

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

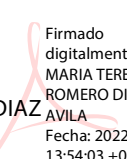
ADENDA DE MODIFICACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA VILLAMANRIQUE E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN ASOCIADAS (ST 30/66 kV Y LASAT 66 kV HASTA ST MORATA).

IBERENOVA PROMOCIONES, S.A.

Fecha: 23-12-2022

Código: IBR10019-300

Edición: 1

Aprobado por:	Fecha: 23/12/2022
<div><div>MARIA TERESA ROMERO DIAZ DE AVILA</div><div><div>Firmado digitalmente por MARIA TERESA ROMERO DIAZ DE AVILA Fecha: 2022.12.23 13:54:03 +01'00'</div></div></div>	
<div>M^a. Teresa Romero Díaz de Ávila</div> <div>Jefe Departamento</div> <div>Dpto. Medio Ambiente Centro</div>	

ÍNDICE

1.	OBJETO Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.1.	EMPLAZAMIENTO DE LA FV VILLAMANRIQUE	3
2.2.	EMPLAZAMIENTO DE LA SET VILLAMANRIQUE	4
2.3.	EMPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	5
2.4.	TITULAR DE LA INSTALACIÓN	6
2.5.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	6
2.5.1.	<i>Descripción general de la Planta Solar</i>	<i>6</i>
2.5.2.	<i>Características de los componentes de la Planta Solar</i>	<i>7</i>
2.5.3.	<i>Descripción general de la subestación eléctrica de la planta</i>	<i>20</i>
2.5.4.	<i>Descripción general de la línea de evacuación 66 kV</i>	<i>32</i>
2.5.5.	<i>Características de los componentes de tramo aéreo</i>	<i>35</i>
2.5.6.	<i>Características de los componentes de tramo subterráneo</i>	<i>39</i>
2.6.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	43
2.6.1.	<i>Objeto de la actuación</i>	<i>43</i>
2.6.2.	<i>Acciones de proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica</i>	<i>43</i>
2.6.3.	<i>Acciones de la subestación</i>	<i>52</i>
2.6.4.	<i>Acciones de proyecto de la línea de evacuación LASAT 66 kV</i>	<i>55</i>
2.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS	59
2.7.1.	<i>Fase de construcción</i>	<i>60</i>
2.7.2.	<i>Fase de funcionamiento</i>	<i>70</i>
2.7.3.	<i>Fase de desmantelamiento</i>	<i>72</i>
3.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	72
3.1.	ALTERNATIVA CERO O DE NO PROYECTO	73
3.2.	ALTERNATIVAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	74
3.2.1.	<i>Alternativa A</i>	<i>74</i>
3.2.2.	<i>Alternativa B</i>	<i>75</i>
3.2.3.	<i>Alternativa C</i>	<i>76</i>
3.3.	ALTERNATIVAS DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN ST VILLAMANRIQUE-ST MORATA .	77
3.3.1.	<i>Alternativa 1</i>	<i>77</i>
3.3.2.	<i>Alternativa 2</i>	<i>79</i>
3.3.3.	<i>Alternativa 3</i>	<i>80</i>
4.	ÁREA DE ESTUDIO	81
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	83
5.1.	MEDIO FÍSICO	83
5.1.1.	<i>Clima</i>	<i>83</i>
5.1.2.	<i>Calidad del aire y cambio climático</i>	<i>87</i>
5.1.3.	<i>Geología y geomorfología</i>	<i>97</i>

5.1.4.	Suelos.....	110
5.1.5.	Hidrología superficial.....	113
5.1.6.	Hidrología subterránea.....	118
5.2.	MEDIO BIOLÓGICO.....	120
5.2.1.	Flora y vegetación.....	120
5.2.2.	Fauna.....	138
5.3.	PAISAJE.....	167
5.3.1.	Unidades de paisaje.....	168
5.3.2.	Visibilidad. Delimitación y caracterización de la cuenca visual.....	170
5.3.3.	Accesibilidad visual y puntos singulares.....	174
5.4.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	174
5.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	177
5.5.1.	Demografía y Población.....	177
5.5.2.	Economía.....	182
5.5.3.	Infraestructuras.....	186
5.5.4.	Vías pecuarias y Montes.....	188
5.5.5.	Planeamiento Urbanístico.....	192
5.5.6.	Usos y Aprovechamientos.....	195
5.6.	PATRIMONIO CULTURAL.....	196
6.	EVALUACIÓN DE EFECTOS PREVISIBLES.....	198
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	198
6.1.1.	Acciones susceptibles de producir un impacto ambiental.....	198
6.1.2.	Factores ambientales susceptibles de recibir un impacto ambiental.....	199
6.1.3.	Matriz de identificación de impactos ambientales.....	200
6.2.	ANÁLISIS Y CRIBADO DE IMPACTOS.....	203
6.2.1.	Fase de ejecución.....	203
6.2.2.	Fase de explotación.....	220
6.2.3.	Fase de desmantelamiento.....	227
6.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	233
6.3.1.	Matriz de importancia.....	238
6.3.2.	Elección de la alternativa a ejecutar y justificación.....	251
7.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	252
7.1.	MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	252
7.2.	MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	255
7.3.	MEDIDAS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	255
7.4.	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	256
7.5.	PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	264
8.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	267
8.1.	CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE OBRA.....	269
8.2.	CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	280
8.3.	CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	284
8.4.	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	284

9.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	286
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	286
9.2.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES.....	287
9.2.1.	<i>Riesgos derivados del derrame de sustancias peligrosas.....</i>	<i>287</i>
9.2.2.	<i>Vulnerabilidad por riesgo de incendios.....</i>	<i>287</i>
9.3.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE CATÁSTROFES.....	289
9.3.1.	<i>Sísmico.....</i>	<i>290</i>
9.3.2.	<i>Movimiento de tierras.....</i>	<i>290</i>
9.3.3.	<i>Riesgo potencial de erosión.....</i>	<i>291</i>
9.3.4.	<i>Meteorológicos.....</i>	<i>291</i>
9.3.5.	<i>Inundaciones y avenidas.....</i>	<i>292</i>
9.3.6.	<i>Incendios forestales.....</i>	<i>292</i>
9.4.	MATRIZ DE EFECTOS.....	293
9.4.1.	<i>Riesgo para la seguridad de las personas.....</i>	<i>294</i>
9.4.2.	<i>Riesgo para la fauna, flora y la biodiversidad.....</i>	<i>294</i>
9.4.3.	<i>Riesgo de contaminación del suelo y el agua.....</i>	<i>294</i>
9.4.4.	<i>Riesgo para el medio socioeconómico.....</i>	<i>295</i>
9.4.5.	<i>Riesgos por el cambio climático.....</i>	<i>295</i>
10.	CONCLUSIONES	297

ANEXOS

ANEXO I: EQUIPO REDACTOR

ANEXO II: PLANOS DE PROYECTO

ANEXO III: CARTOGRAFÍA AMBIENTAL

ANEXO IV: ESTUDIO DE FAUNA

ANEXO V: ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO VI: ESTUDIO PAISAJE

ANEXO VII: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN

ANEXO VIII. DOCUMENTACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO IX. INFORME DE AFECCIÓN A RED NATURA

ANEXO X. INVENTARIO PRELIMINAR DR ARBOLADO

ANEXO XI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO XII: LEGISLACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

Índice de tablas

Tabla 1. Características del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Villamanrique.....	3
Tabla 2. Características del proyecto ST Villamanrique 33/66kV.....	4
Tabla 3. Características del proyecto de línea de evacuación 66 kV de ST Villamanrique a ST Morata.	5
Tabla 4. Ficha técnica del proyecto.	6
Tabla 5. Datos principales del módulo.....	8
Tabla 6. Características del inversor.	10
Tabla 7. Tipología de estructuras.....	14
Tabla 8. Longitudes de circuitos MT.....	15
Tabla 9. Potencias de circuitos MT.....	15
Tabla 10. Características básicas de la ST FV Villamanrique.....	20
Tabla 11. Características básicas de la LASAT 66 KV.....	35
Tabla 12. Tipo de apoyos.	35
Tabla 13. Apoyos de tramos aéreos.....	37
Tabla 14. Características conductor eléctrico tipo LA – 280.	37
Tabla 15. Características del cable compuesto tierra-óptico.....	38
Tabla 16. Niveles de aislamiento de la línea.....	38
Tabla 17. Arquetas de los tramos subterráneos.	40
Tabla 18. Cámaras de empalme de los tramos subterráneos.....	41
Tabla 19. Características de cable aislamiento seco.....	41
Tabla 20. Características de cable aislamiento seco.....	42
Tabla 17. Datos de pérdidas estimadas.....	51
Tabla 18. Balance y resultados principales de la modelización de la producción eléctrica en la PSF.....	51
Tabla 19. Estimación de residuos no peligrosos generados en obra.....	63
Tabla 20. Estimación de residuos peligrosos generados en obra	65
Tabla 21. Residuos generados en fase de funcionamiento de la PSF Villamanrique.....	71
Tabla 22. Estimación de residuos generados en funcionamiento.....	71
Tabla 23. Estimación de residuos generados en desmantelamiento	72
Tabla 24. Coordenadas que enmarcan la alternativa A.....	75
Tabla 25. Coordenadas que enmarcan la alternativa B.....	75

Tabla 26. Coordenadas que enmarcan la alternativa C.	77
Tabla 27. Coordenadas que enmarcan el área de alternativas FV Villamanrique.	81
Tabla 28. Coordenadas que enmarcan el área de la ST FV Villamanrique.	82
Tabla 29. Coordenadas que enmarcan el área de las líneas de evacuación de la FV Villamanrique.	82
Tabla 30. Datos meteorológicos de la estación de “Tielmes” (clave: 3229).	83
Tabla 31. Datos calidad del aire de la estación de Villarejo de Salvanés valores objetivo según legislación vigente.	88
Tabla 32. Datos calidad del aire de la estación de Villarejo de Salvanés.	89
Tabla 33. Relación de Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.	132
Tabla 34. Grado de amenaza de las especies de invertebrados catalogadas en el área de estudio.	141
Tabla 35. Grado de amenaza de las especies de peces continentales catalogadas en el área de estudio.	142
Tabla 36. Grado de amenaza de las especies de la herpetofauna catalogadas en el área de estudio.	143
Tabla 37. Grado de amenaza de las especies de la ornitofauna catalogadas en el área de estudio.	151
Tabla 38. Grado de amenaza de las especies de mamíferos catalogadas en el área de estudio.	153
Tabla 39. Especies de avifauna identificadas en muestreos 2019-2020 y 2022.	163
Tabla 40. Especies de mamíferos detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).	163
Tabla 41. Especies de herpetofauna detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).	164
Tabla 42. Especies de quirópteros detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).	164
Tabla 43. Datos de los municipios donde se desarrolla el proyecto (año 2021).	177
Tabla 44. Población por grupos de edad de los municipios donde se ubica el proyecto. ...	181
Tabla 45. Afiliados de alta en Seguridad Social en los municipios del proyecto.	183
Tabla 46. Número de parados por edad y sexo en los municipios del proyecto.	185
Tabla 47. Número de parados por sectores de ocupación en los municipios del proyecto.	186
Tabla 48. Figuras de planeamiento Urbanístico de los municipios del proyecto.	192
Tabla 49. Cotos de caza en zona de estudio.	196
Tabla 50. Factores ambientales.	200
Tabla 51. Consumo de combustible durante la fase de obra.	204

Tabla 52. Consumo de combustible durante la fase de desmantelamiento.	228
Tabla 53. Descripción de los atributos del impacto.....	235
Tabla 54. Valoración de los atributos de un impacto.	236
Tabla 55. Importancia del Impacto.....	236
Tabla 56. Listado de PPI de la fase de obras.	269
Tabla 57. Listado de PPI de la fase de funcionamiento.....	280

Índice de Figuras

Figura 1. Localización parque solar fotovoltaico Villamanrique, circuitos subterráneos de media tensión (30kV) y subestación de la planta ST 30/66 kV.....	7
Figura 2. Plano de panel fotovoltaico.....	9
Figura 3. Vista de las protecciones a la salida del inversor. Aguas abajo del transformador.	11
Figura 4. Vista de las protecciones aguas abajo del inversor.....	12
Figura 5. 3D de la powerstation.....	12
Figura 6. Estructura del soporte.	14
Figura 7. Movimientos de tierras.	44
Figura 8. Detalle del vallado perimetral y de la puerta de acceso.....	48
Figura 9. Detalle del vallado interno.....	49
Figura 10. Ubicación de la zona de acopio en la FV Villamanrique.	69
Figura 10. Ubicación de la zona del punto limpio en la SET Villamanrique.	70
Figura 11. Alternativa A de FV Villamanrique.....	74
Figura 12. Alternativa B de FV Villamanrique.....	76
Figura 13. Alternativa C de FV Villamanrique.	77
Figura 14. Alternativa 1 de LASAT ST Villamanrique a ST Morata.....	78
Figura 15. Alternativa 2 de LAAT ST Villamanrique a ST Morata.	79
Figura 16. Alternativa 3 de LAAT ST Villamanrique a ST Morata.	81
Figura 17. Localización del área de estudio.	82
Figura 18. Precipitaciones medias mensuales y máximas precipitaciones en 24 horas.....	84
Figura 19. Temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales.	85
Figura 20. Diagrama ombroclimático.	86

Figura 21. Rosa de los vientos de datos de la estación de calidad del aire dela Comunidad de Madrid “Villarejo de Salvanés”.....	86
Figura 22. Ubicación de la Estación de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid frente al ámbito.....	87
Figura 23. Escenarios de variable climáticas en la zona de estudio.....	91
Figura 24. Balance de energía eléctrica nacional.....	92
Figura 25. Balance de potencia eléctrica instalada a 31.12.2019. Sistema eléctrico nacional.....	93
Figura 26. Evolución de la producción de energía eléctrica renovable y no renovable peninsular (GWh).....	94
Figura 27. Estructura de la generación anual de energía eléctrica renovable peninsular 2019 (%).	94
Figura 28. Ratio generación eléctrica/demanda (%) y generación eléctrica (GWh) en el 2019 por comunidad autónoma.....	95
Figura 29. Emisiones y factor de emisión de CO ₂ eq asociado a la generación de energía eléctrica nacional.....	96
Figura 30. Mapa geológico de la zona de estudio.....	100
Figura 31. Lugares de Interés Geológico.....	101
Figura 32. Fisiografía de la zona de estudio.....	102
Figura 33. Altimetría de la zona de estudio.....	103
Figura 34. Pendiente de la zona de estudio.....	104
Figura 35. Mapa Geotécnico del área de estudio (Hoja 45 - Madrid).	106
Figura 36. Mapa de riesgo por Expansividad de Arcillas o del área de estudio.....	107
Figura 37. Mapa del Karst de España.....	108
Figura 38. Mapa de Movimientos del Terreno de España.....	109
Figura 39. Mapa de suelos de Comunidad de Madrid en la zona de estudio.....	111
Figura 40. Mapa de estados erosivos en la zona de estudio.....	112
Figura 41. Red hidrológica principal y cuencas de escorrentía de la zona de estudio.....	113
Figura 42. Vista de los cuerpos de agua en la periferia de la alternativa A.....	114
Figura 43. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona del río Tajo.....	116
Figura 44. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona de cruce las alternativas a la línea de evacuación en la Cañada de Valderrobles.....	117
Figura 45. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona de cruce de las alternativas a la línea de evacuación en el río Tajuña.....	117

Figura 46. Masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio.....	119
Figura 47. Permeabilidades del terreno en el ámbito de estudio.	120
Figura 48. Mapa de Series de Vegetación Potencial (Rivas Martínez).....	122
Figura 49. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b.....	122
Figura 50. Vegetación existente en la zona de estudio.....	129
Figura 51. Hábitats de interés comunitario en el territorio de estudio.	131
Figura 52. Mapa de frecuencia de incendios forestales por municipio.	137
Figura 53. Estatus de protección de las especies presentes en el territorio de referencia. Legislación Comunitaria, nacional y autonómica (Comunidad de Madrid).....	154
Figura 54. Ecosistemas de la zona de estudio.....	154
Figura 55. Zonas de protección según Real Decreto 1432/2008 y corredores ecológicos en la zona de estudio.	165
Figura 56. Tipos de paisaje y unidades paisajísticas en el ámbito de estudio.....	168
Figura 57. Zona de influencia visual de la zona de estudio.	171
Figura 58. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la Alternativa A.....	172
Figura 59. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la Alternativa B.....	172
Figura 60. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la alternativa C.	173
Figura 61. Visibilidad de la zona de estudio donde discurren las alternativas de la línea de evacuación.....	174
Figura 62. Mapa de Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio.....	176
Figura 63. Evolución de la población de los municipios donde se localiza el proyecto.....	178
Figura 64. Pirámides de población de los municipios donde se ubica el proyecto.....	180
Figura 65. Evolución del número de parados de Villamanrique de Tajo.	184
Figura 66. Red de carreteras y de líneas de transporte eléctrico en el territorio de referencia.	187
Figura 67. Vías pecuarias y montes preservados y terrenos forestales en el territorio de referencia.....	188
Figura 68. Montes preservados y terrenos forestales en las alternativas a la FV Villamanrique.	190
Figura 69. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo más meridional.....	191

Figura 70. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo central.....	191
Figura 71. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo más septentrional.	192
Figura 72. Clasificación del suelo en alternativas según PGOU de Villamanrique de Tajo.	193
Figura 73. Cotos de caza en la zona de estudio.....	195
Figura 74. Catastro minero.....	196
Figura 75. Yacimientos arqueológicos del Proyecto de prospección arqueológica.....	197
Figura 76. Pendientes superiores al 15% de la zona de estudio.....	209
Figura 78. Distribución de ejemplares arbóreos potencialmente afectados.....	214
Figura 79. Secciones de los viales previstos.....	218
Figura 79. Parcelas propuestas para medidas compensatorias dirigidas a hábitats esteparios	257
Figura 80. Distribución de medidas agroambientales para mejora de hábitat estepario.....	259
Figura 81. Distribución de puntos de agua y linderos para mejora de corredor ecológico.	260

1. Objeto y antecedentes administrativos

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental relativo a la planta solar fotovoltaica “FV Villamanrique” ubicada en el término municipal de Villamanrique del Tajo, así como de las “las infraestructuras de evacuación asociadas (ST 30/66kV y LASAT 66 kV hasta ST Morata)”, que transitan por los términos municipales de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanes, Perales de Tajuña, Arganda del Rey y Morata de Tajuña, todos ellos en la provincia de Madrid.

El proyecto consiste en una instalación fotovoltaica de 42,94 MWp. La planta irá ubicada en parcelas rústicas con los módulos instalados en estructuras de inclinación fija orientadas al sur. También se incluye en el alcance la nueva subestación eléctrica en Villamanrique de Tajo, la línea soterrada en media tensión hasta dicha subestación y la línea aéreo-subterránea de alta tensión (LASAT) hasta ST de Morata de Tajuña, propiedad de Iberdrola i-DE, localizada a unos 23 km aproximadamente en línea recta de la planta.

El objeto del presente documento es integrar los aspectos ambientales en la elaboración del proyecto mediante la detección y valoración de los impactos que pudiera generar sobre el medioambiente, la identificación de una alternativa ambientalmente viable, el establecimiento de medidas preventivas y correctoras de los posibles efectos adversos que se pudieran generar sobre el medio ambiente y las medidas de vigilancia y seguimiento necesarias para controlar los efectos sobre el medio ambiente que pudiera generar la actividad.

En este sentido, y previo a la realización del proyecto se solicitó el permiso y conexión en la subestación Morata 66 kV perteneciente a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A., siendo concedido con fecha 28 de junio de 2019, RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. emite Informe de Viabilidad de Acceso a IBERENOVIA PROMOCIONES

La solicitud de autorización administrativa y evaluación de impacto ambiental de la FV Villamanrique e infraestructuras de evacuación asociadas (ST 30/66 kV y LASAT 66 kV hasta ST Morata) se realizó el 26 de noviembre de 2020, y posteriormente fue admitida a trámite.

Después de varias subsanaciones finalmente con fecha 14 de septiembre de 2021 se publicó en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid Num. 219 la Resolución de 25 de agosto de 2021, de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética, de información pública del estudio de impacto ambiental y de la petición de autorización administrativa y aprobación de proyecto para la construcción de la planta fotovoltaica Villamanrique e infraestructuras de evacuación asociadas.

Con fecha 5 de noviembre de 2021 se recibió escrito por el que se traslada al promotor los informes y alegaciones recibidas en el trámite de información pública y consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas dentro de los trámites previos al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de la FV Villamanrique e infraestructuras asociadas (las contestaciones de Iberenova Promociones se presentaron el 23 de diciembre de 2021).

Posteriormente, mediante escrito de fecha 28 de febrero de 2022 la Subdirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales emite informe preceptivo por el que se señala que el proyecto se considera incompatible con la protección de los valores ambientales del terreno sobre el que se pretende desarrollar, debiendo reconsiderar la localización de la FV y sus infraestructuras asociadas de forma que

su ubicación sea compatible con la protección de los valores ambientales del terreno sobre el que se pretende desarrollar.

En este sentido y con el fin de da respuesta a lo solicitado por la administración competente se realiza la presente Adenda de modificación del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Villamanrique e infraestructuras asociadas (ST 30/66 kV y LASAT 66 kV hasta ST Morata).

2. Descripción del proyecto

A continuación, se describen las características básicas del proyecto de parque solar fotovoltaico. Es necesario señalar que, la ubicación indicada para la instalación es la finalmente seleccionada como la alternativa técnicamente viable y de menor afección a los recursos ambientales de la zona. El análisis y selección de este emplazamiento se justifican de forma suficiente en apartados posteriores.

2.1. EMPLAZAMIENTO DE LA FV VILLAMANRIQUE

El proyecto del parque solar fotovoltaico se localiza en el extremo sureste de la Comunidad de Madrid, dentro del término municipal de Villamanrique de Tajo.

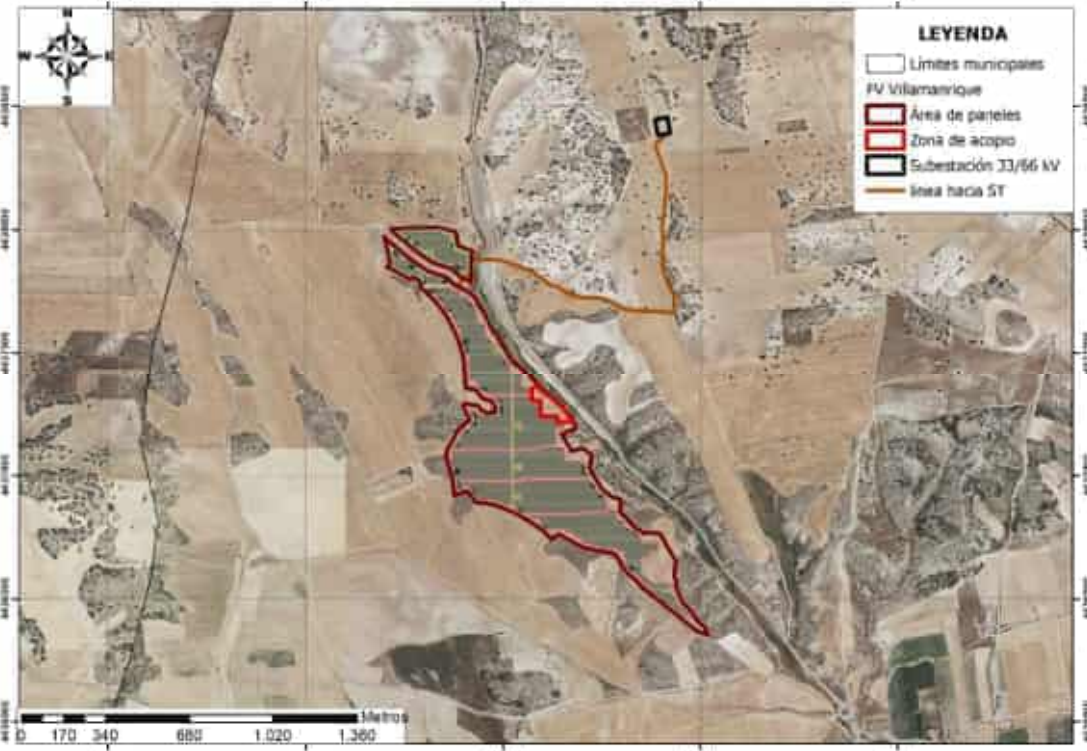
PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO VILLAMANRIQUE	
Promotor: IBERENOVA PROMOCIONES, S.A.	
CIF: A-82104001	
Dirección: C/ Tomás Redondo nº 1 28033 Madrid	
Parque solar fotovoltaico	
Denominación: Parque solar fotovoltaico Villamanrique, ST FV Villamanrique 30/66 kV y circuito media tensión.	
Potencia de la planta termosolar: 42,94 MWp, 37,81 MWac	
Nº módulos fotovoltaicos: 79.518 conectados en series de 29 módulos	
Localización	
	

Tabla 1. Características del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Villamanrique.

2.2. EMPLAZAMIENTO DE LA SET VILLAMANRIQUE

El proyecto de la subestación eléctrica elevadora denominada “ST FV Villamanrique” se localiza dentro del término municipal de Villamanrique de Tajo a una distancia de 950 m en línea recta, en terrenos de la FV Villamanrique II no incluida dentro de la actual evaluación ambiental. La evacuación de la FV Villamanrique hacia la ST FV Villamanrique se realiza mediante circuitos enterrados de 30 kV, los cuales después de cruzar la carretera M-321, discurren por caminos existentes con una longitud total de 1.840 m.


SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO VILLAMANRIQUE	
Promotor: IBERENOA PROMOCIONES, S.A.	
CIF: A-82104001	
Dirección: C/ Tomás Redondo nº 1 28033 Madrid	
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ELEVADORA	
Denominación: Subestación eléctrica elevadora FV Villamanrique.	
Potencia de ST Villamanrique: 30/66kV	
Localización	
	

Tabla 2. Características del proyecto ST Villamanrique 33/66kV.

2.3. EMPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

El proyecto de la línea de evacuación desde la subestación Villamanrique 30/66 kV hasta la subestación Morata se localiza en el extremo sureste de la Comunidad de Madrid dentro de los términos municipales de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanes, Perales de Tajuña, Arganda del Rey y Morata de Tajuña.

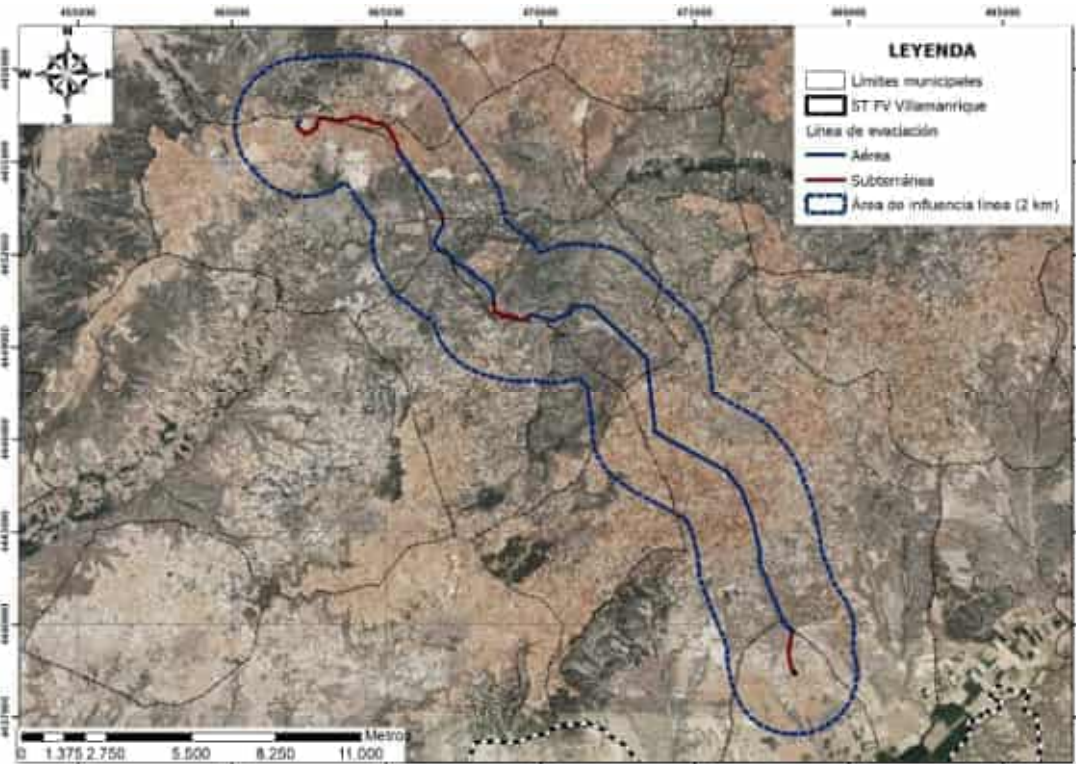
LÍNEA EVACUACIÓN FOTOVOLTAICO VILLAMANRIQUE
Promotor: IBERENOA PROMOCIONES, S.A.
CIF: A-82104001
Dirección: C/ Tomás Redondo nº 1 28033 Madrid
Parque solar fotovoltaico
Denominación: Línea de evacuación de 66 kV de ST Villamanrique a ST Morata.
Longitud de la línea: 29.802,17 m (21.618,28 m aérea y 8.315,4 m subterránea)
<p>Características de la línea: La línea eléctrica tiene una longitud total de 29.802,17 m en simple circuito.</p> <p>Corriente alterna trifásica a 50 Hz</p> <p>Tensión nominal: 66 kV</p> <p>Categoría de la línea: Segunda</p> <p>Nº circuitos: 1</p> <p>Origen: ST FV Villamanrique</p> <p>Final: ST Morata</p> <p>Tipología: Aéreo-subterráneo</p>
Localización


Tabla 3. Características del proyecto de línea de evacuación 66 kV de ST Villamanrique a ST Morata.

2.4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y a la vez promotor de la instalación de la planta solar fotovoltaica, es IBERENOVA PROMOCIONES, S.A. (C.I.F. A-82104001) con domicilio fiscal en la Calle Tomás Redondo nº 1, 28033 (Madrid).

2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

2.5.1. Descripción general de la Planta Solar

La planta fotovoltaica FV Villamanrique consta de una potencia pico instalada de 42,94 MWp y una potencia instalada en inversores de 37,81 MWac. La potencia de generación de la planta se consigue con la instalación de 79.518 módulos conectados en series de 29 módulos.

La corriente continua generada por los módulos a 1500 V se transforma y eleva a 30 kV en corriente alterna mediante 8 Power Blocks (PB) distribuidos por la planta fotovoltaica. La energía se evacúa hacia la subestación transformadora de planta ST Villamanrique 30/66 kV mediante circuitos enterrados de 30 kV.

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se ha previsto una estructura metálica de acero galvanizado hincada directamente al terreno fija. La configuración de la estructura es 3Vx10 y 3Vx9, es decir, apta para la instalación de 3 módulos en vertical y 10 o 9 en horizontal.

La estructura no presenta seguimiento, el azimut será de 0°, el tilt empleado es de 24° y el pitch será de 11 m.

Las características generales del proyecto son:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	
Potencia pico Planta	42.939.720 Wp
Potencia módulo cristalino	540 Wp
Número de módulos	79.518
Potencia en inversores de la PSF	37.807.000 Wac
Sobredimensionamiento	1,144
Potencia inversor	3.437.000 Wac
Número inversores	11
Transformadores	3.125 / 6.250 kVA
Número de PB	6
Configuración estructura fija	3Vx10 / 3xV9
Número de estructuras	1.867 / 875
Estaciones meteorológica	3

Tabla 4. Ficha técnica del proyecto.

La instalación fotovoltaica se ubicará en terrenos del municipio de la Comunidad de Madrid de Villamanrique de Tajo.

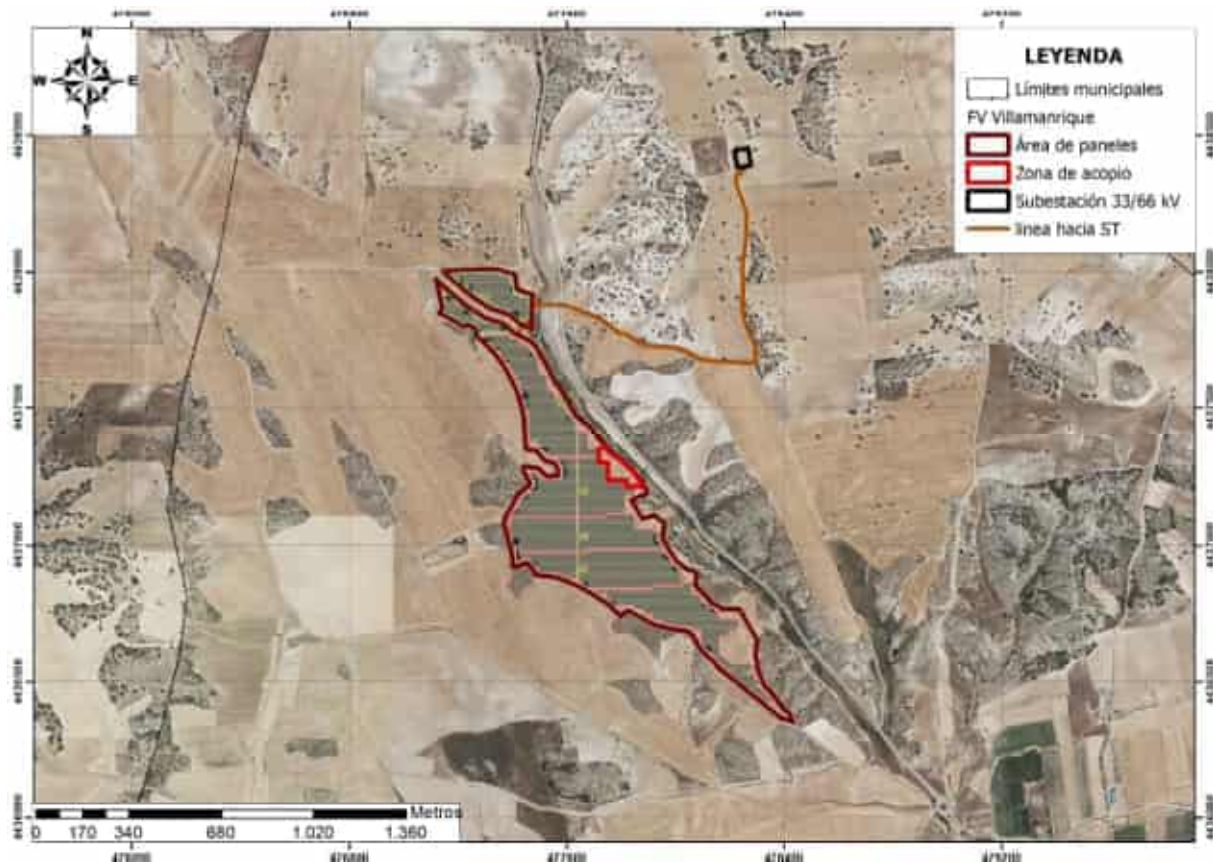


Figura 1. Localización parque solar fotovoltaico Villamanrique, circuitos subterráneos de media tensión (30kV) y subestación de la planta ST 30/66 kV.

Fuente: Elaboración propia sobre PNOA. Escala: 1:15.000.

2.5.2. Características de los componentes de la Planta Solar

El equipamiento principal para la conversión de la energía solar en energía eléctrica es:

2.5.2.1. Módulos fotovoltaicos

Para el diseño de la planta se ha previsto la instalación de módulos monocristalinos de 540 Wp.

Los módulos fotovoltaicos seleccionados están constituidos por 144 células de silicio monocristalino de alta eficiencia. Los conductores eléctricos son de cobre plano bañado en una aleación de estaño – plata que mejora la soldabilidad. Las soldaduras de las células y los conductores están realizadas por tramos para liberación de tensiones.

El laminado del módulo está compuesto por vidrio de alta transmisividad templado de 3,2 mm en la parte frontal, dotado con tratamiento superficial antirreflexivo; encapsulante termoestable de Acetato de etilenvinilo (EVA) transparente embebiendo a las células y un aislante eléctrico en la parte trasera formado por un compuesto de tedlar y poliéster.

El conexionado eléctrico se realiza mediante una caja de conexiones con conectores rápidos anti-error Amphenol, UTX o similar. Todos los contactos eléctricos se realizan por presión, evitando la aparición de soldaduras frías.

Su construcción, con marcos laterales de aluminio anodizado, de conformidad con estrictas normas de calidad, permite a estos módulos soportar las inclemencias climáticas más duras.

El módulo propuesto cumple con la norma IEC 61215:2016 y los requisitos de Seguridad Eléctrica Clase II de acuerdo a la IEC 61730.

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	Valor	Unidad
Potencia nominal (STC)	540	Wp
Tolerancia	+5	W
Intensidad del circuito (STC)	13,85	A
Tensión circuito abierto (STC)	49,50	V
Intensidad punto máxima potencia (STC)	12,97	A
Tensión punto de máxima potencia (STC)	41,65	V
PARÁMETROS TÉRMICOS	Valor	Unidad
TONC	45±2	°C
Coeficiente de T de corriente de cortocircuito	0,050	% / °C
Coeficiente de T de tensión circuito abierto	-0,284	% / °C
Coeficiente de T de la potencia	-0,350	% / °C
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Valor	Unidad
Longitud del módulo	2256	mm
Anchura del módulo	1133	mm
Peso	32,3 kg	

Tabla 5. Datos principales del módulo.

Estas características están referidas a condiciones estándar de operación (según norma EN 61215), esto es, 1.000 W/m² de irradiancia, temperatura de la célula de 25°C y una masa de aire de 1,5.

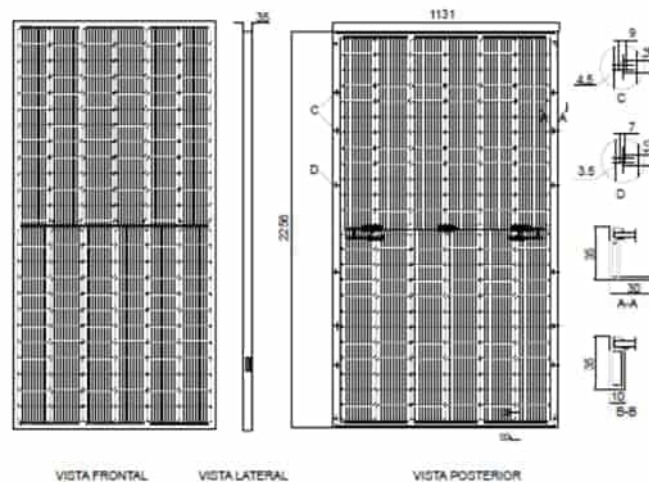


Figura 2. Plano de panel fotovoltaico.

2.5.2.2. Inversor central

Los inversores son los equipos encargados de transformar la corriente continua generada por cada panel fotovoltaico en corriente alterna sincronizada con la de la red a la que se conecta el sistema.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar.

Puesto que la energía que consumen en operación los dispositivos electrónicos del equipo procede de la propia producción del generador fotovoltaico, por la noche el inversor no consumirá energía.

El fabricante de los inversores garantiza la fabricación de estos bajo todas las normativas de seguridad aplicables.

El inversor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.

- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Los inversores seleccionados no están provistos de transformadores de aislamiento galvánico en su interior, ya que los transformadores estarán dispuestos inmediatamente después del inversor, garantizando de esta manera el aislamiento galvánico entre red y campo fotovoltaico.

En cualquier caso, hay unas temporizaciones en las desconexiones ya que deben cumplir por ejemplo con los huecos de tensión según el procedimiento P.O.12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas o el cumplimiento del código de red exigido en el punto de conexión.

Las características técnicas que deberán cumplir los inversores seleccionados son las que se muestran a continuación:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	Valor	Unidad
Potencia nominal de inversor	3.437	kVA
Intensidad máxima de entrada	3.997	A
Rango de tensión MPP	875 – 1.300	Vdc
Máxima tensión de entrada	1.500	V
Tensión de salida	600	V
Factor de potencia (25 – 100% de carga)	1	-
Rango de temperatura de trabajo	-35 / +60	°C
Frecuencia de trabajo	50	Hz
Máxima distorsión armónica (THD)	< 3	%
Rendimiento europeo	98,7	%
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con aire	-
Dimensiones	2991 x 2591 x 2438	mm
Grado de protección	IP-55	-

Tabla 6. Características del inversor.

Los inversores se ubicarán dentro de un contenedor totalmente cerrado el cual se sitúa en una plataforma o cimentación preparada para el paso del cableado soterrado. En cada contenedor o centro de inversores habrá 2 inversores y 1 transformador de 6,25 MW o 1 inversor y un transformador de 3,125 MW, por lo que tendrán una potencia total de 6,25 o 3,125 MW respectivamente. Habrá 5 sub-planta de 2 inversores y 1 sub-planta de 1 inversor.

El conjunto inversor-transformador se situará en una posición céntrica de su bloque de potencia correspondiente, evitando proyectar sombras sobre las estructuras situadas al norte.

La disposición del conjunto localizando los inversores en los extremos del contenedor (2 a cada extremo) y los transformadores ubicados en el espacio colindante a la parte interna del área de inversores.

Las envolventes de los inversores poseen ventilación forzada con control de temperatura y parada automática para su actuación en caso de incendio, cumpliendo con la normativa del RD 337/2014 de 9 de mayo.

Aguas abajo del transformador se conectan los inversores desde el interruptor automático de protección como se puede ver en la siguiente imagen del diagrama unifilar de baja tensión:

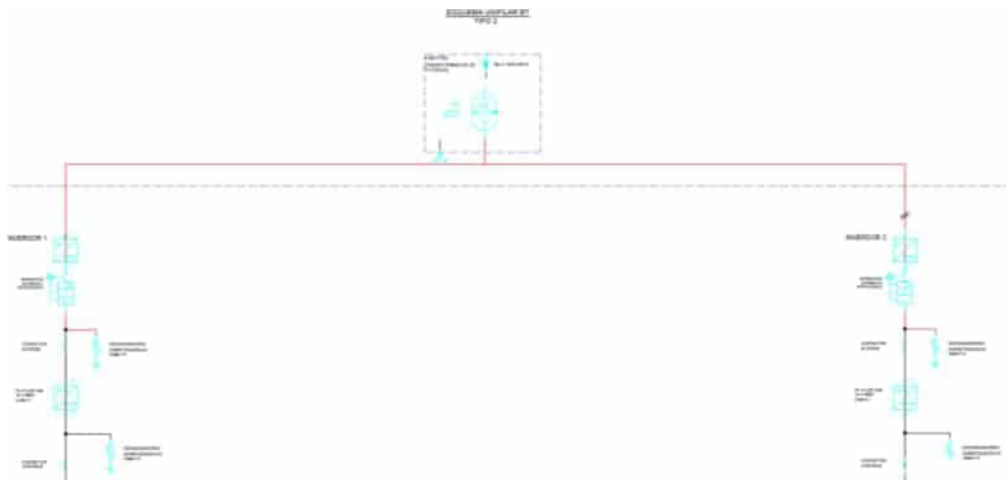


Figura 3. Vista de las protecciones a la salida del inversor. Aguas abajo del transformador.

En el lado de corriente alterna de baja tensión a la salida del inversor (aguas abajo del transformador) este posee las siguientes protecciones:

- Protección contra cortocircuito y sobrecargas
- Un circuito breaker motorizado
- Protector por sobretensión Tipo II.

El interruptor se conecta mediante barras de cobre con el transformador, por estar en el mismo skid a una distancia menor a 10 m, no es necesario una segunda protección.

Adicionalmente, aguas abajo del inversor se dispone de un seccionador de DC motorizado que permite la desconexión en carga en una sola maniobra de la parte de DC:

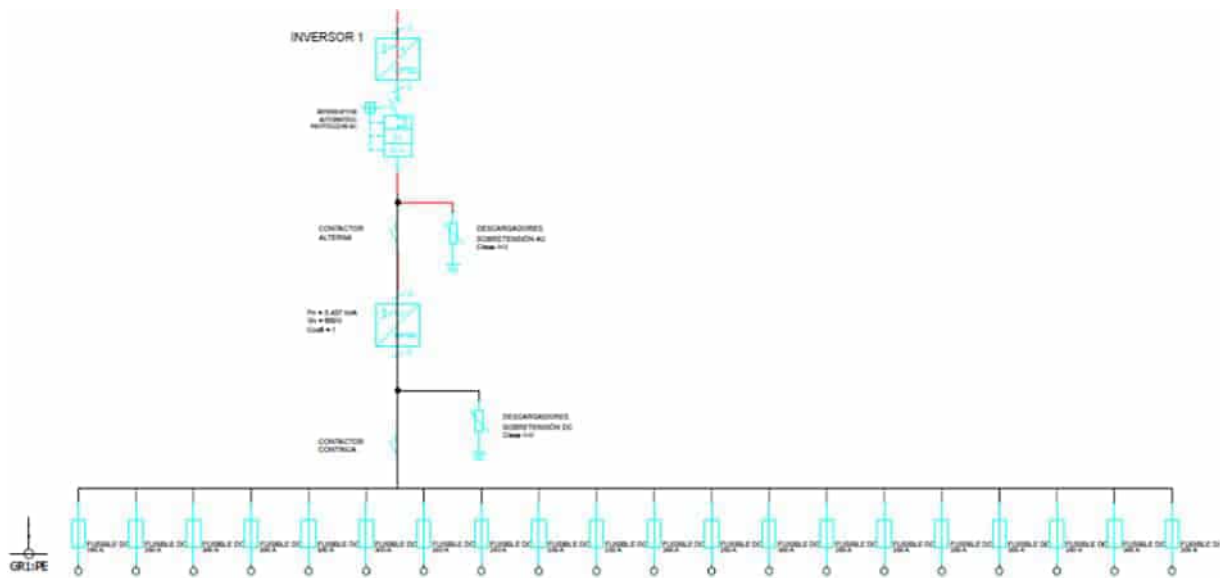


Figura 4. Vista de las protecciones aguas abajo del inversor.

A continuación, se muestra una imagen de la powerstation:



Figura 5. 3D de la powerstation.

Los inversores instalados son de interior y la ventilación es forzada.

La apartament de Media Tensión se instalará en las mismas plataformas donde se instalarán los inversores, y estará compuesta por el transformador que habrá a la salida de los inversores y las celdas de media tensión.

Habrà 5 powerstation en la planta con una potencia de 6,25 MW y 1 powerstation con una potencia de 3,125 MW. La powerstation de 6,25 MW està formada por 2 inversores y la powerstation de 3,125 MW estàn formadas por 1 inversor, todos ellos de 3.437 kVA cada uno.

En la presente instalaci3n fotovoltaica se instalarn 6 transformadores de tensi3n MT/BT para adaptar la tensi3n de salida de los inversores a la tensi3n nominal de la red de la instalaci3n (5 de 6,25 MW y otro de 3,125 MW) que tendrn una relaci3n de transformaci3n 30/0,60 kV.

El transformador estará diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo. Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en la norma IEC 60076-5.

Las conexiones se realizarán mediante tornillos. Además, el transformador dispondrá de bornas de puesta a tierra adecuadas para conectar un cable de cobre de 50 mm² de sección o sección similar.

En las mismas plataformas que alberguen los transformadores se instalarán las correspondientes celdas MT, compuestas por un conjunto de 6 celdas 2L1A con envolvente metálica de acuerdo a la IEC 62271-200, conteniendo toda la aparatada de corte y protección en atmósfera de SF₆. Estas celdas incluirán una posición de protección de transformador equipada con interruptor automático.

Las celdas MT incluirán dos posiciones de línea con interruptor-seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra). Las celdas dispondrán de pasatapas para conectores enchufables y un captador capacitivo de tensión (con indicador luminoso) en todas las posiciones con el fin de verificar la presencia de tensión y la secuencia de fases.

Los cubículos de cables dispondrán de abrazaderas para la sujeción de los mismos, evitando que los conectores soporten ningún peso.

La celda tendrá una intensidad nominal de 1600: A y soportará una intensidad eficaz de corta duración (1 s) de 20 kA, con una tensión nominal asignada de 36 kV.

2.5.2.3. Estructura soporte

Los módulos de la instalación se instalarán sobre estructuras metálicas fijas. Dichas estructuras están diseñadas para resistir el peso propio de los módulos, las sobrecargas de viento y de nieve, acorde a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE). El material utilizado para su construcción será acero galvanizado hincado directamente al terreno, con lo que la estructura estará protegida contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación de los módulos será de acero inoxidable y/ o aluminio, que garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y de la cubierta.

Las acciones a considerar serán calculadas según actual normativa, Documento Básico SEAE Acciones en la Edificación, y en función al tipo de estructura a utilizar.

- Acciones permanentes.
- Sobrecargas de uso.
- Viento.
- Nieve.
- Sismo.

Las combinaciones de carga a considerar serán las especificadas en el CTE.

La estructura será biposte y preparada para la instalación de tres (3) módulos en vertical. Con una inclinación de 24° y separación entre puntos homólogos o pitch de 11 m., similar a la siguiente imagen:

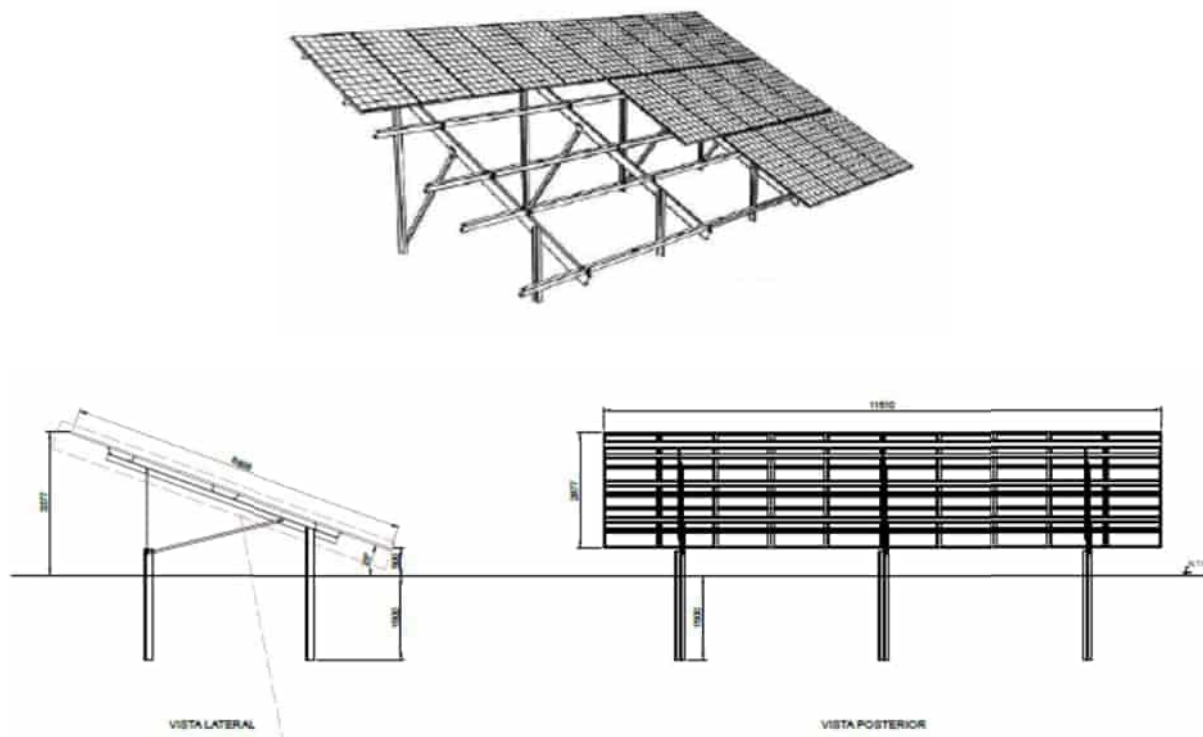


Figura 6. Estructura del soporte.

La distribución de estructuras según el tipo de PB se detalla en la siguiente tabla:

Tipo de estructura	Estructuras por PB-01	Estructuras por PB-03
2x(3Vx10) + 3Vx9	174	84

Tabla 7. Tipología de estructuras.

Se dejarán 50 cm libres hasta el suelo.

La estructura metálica al estar hincada directamente al terreno está puesta a tierra por su propio sistema de instalación. Para garantizar el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto y no dar lugar a situaciones peligrosas eléctricas, todas las estructuras se conectarán a la malla de tierra de la planta, mediante unión mecánica con cable de cobre desnudo. Además, las estructuras contiguas se unirán entre sí con cable aislado.

2.5.2.4. Cableado solar de baja tensión

Se han previsto tres tipos de cable en Corriente Continua (CC), conforme a lo siguiente:

- El primer tramo de cableado de CC está basado en un pre-ensamblado en grapas de perforación desde el conector de cada final de serie hasta la grapa de perforación. Este cableado será de

secciones de 6 mm² (cobre) tipo Solar o similar, este tipo de solución incorpora una protección de corriente de primer nivel a través de un fusible.

- El segundo tipo de Cableado de continua se trata de un bus DC que transcurrirá a través del perfil de la estructura fija con fijación por bridas, portando la corriente de 6, 9, 12 y hasta de 15 strings al cuadro de seccionamiento. Se utilizan secciones de 95 mm², 120 mm², 150 mm² y 185 mm².
- El tercer tipo de cable transcurrirá desde el cuadro de seccionamiento hasta el inversor. Las características físicas del cableado de baja tensión serán las siguientes: una capa de aislamiento de XLPE, temperatura de operación 90°C, adecuado para instalación directamente enterrado, en conductos subterráneos, mediante tubo PE o en bandejas aislamiento 1.5 kV cc, 1 kV en ac y resistente a los rayos ultravioleta en los tramos en los que el cable sea instalado en exterior, con unas secciones de 185, 300 y 400 mm².

2.5.2.5. Cableado media tensión

Los circuitos de media tensión de la instalación fotovoltaica estarán compuestos por conductores de Aluminio, trenzado, triple extrusión de alta rigidez dieléctrica y 36 kV de aislamiento. Los cables de MT serán instalarlos directamente enterrados, para operación a 105°C (HEPRZ1) y 250° C en cortocircuito.

	INICIO	FIN	CALIBRE	LONGITUD (m)
Circuito MV-1	PS-06	PS-05	150	598
	PS-05	SE	500	3.406
Circuito MV-2	PS-04	PS-03	150	213
	PS-03	SE	500	2.547
Circuito MV-1	PS-02	PS-01	150	620
	PS-01	SE	300	2.124

Tabla 8. Longitudes de circuitos MT.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1% en los respectivos circuitos que confluyen en la subestación principal.

Los circuitos de media tensión conectan los bloques de potencia entre sí y con la subestación transformadora.

INICIO	POTENCIA NOMINAL (KVA)
PS-01	3.437
PS-02	6.874
PS-03	6.874
PS-04	6.874
PS-05	6.874
PS-06	6.874

Tabla 9. Potencias de circuitos MT.

2.5.2.6. Cuadros de baja tensión

Se incluye en el diseño de la planta un cuadro de seccionamiento para los buses DC, equipado con un seccionador de corte en carga y un descargador de sobretensiones. El objeto de estos cuadros es poder seccionar el bus para realizar tareas de mantenimiento sin tener que abrir el bus en el propio inversor. Los armarios tendrán una IP 66, con tensión de aislamiento de 1.500V.

La envolvente es de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con protección a los rayos UV. Aguantan temperaturas de entre -30 y 120°C. La puerta vendrá con una placa que identifique el riesgo de descarga eléctrica.

2.5.2.7. Sistema de puesta a tierra

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Se dispondrán los siguientes sistemas:

- Puesta a tierra baja tensión. Su objeto, principalmente, es delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable aislado de cobre de 16 mm² y cable de cobre desnudo enterrado de 35 y 50 mm² de sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,5 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT o MT.

Todos los inversores y estructuras se conectarán equipotencialmente quedando una tierra equipotencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

- Puesta a tierra media tensión. La puesta a tierra de Media Tensión en un principio debería ser independiente de otras tierras, pero se justifica la unión con otras tierras por la cantidad de material de cobre enterrado que hay y la baja resistencia de puesta a tierra teórica que se consigue, de tal forma que se obtiene una red equipotencial de tierras. No obstante, se describen a continuación los tipos de tierras.
- Tierra de protección. Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el campo solar se unen a la tierra de protección:

envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, estructuras, etc.

- Tierra de servicio. La tierra de servicio podría ser la tierra del neutro del transformador 0,60/30 kV, pero este neutro va a quedar sin conectarse.

2.5.2.8. Sistema de Seguridad

El objetivo del sistema es chequear los datos de producción de la planta y constituye la herramienta principal para el cumplimiento de las condiciones de operación y mantenimiento inherentes a un sistema fotovoltaico.

El primer nivel de adquisición de señales se realizará en las unidades RTU, instaladas en cada bloque de inversores con objeto de recoger las señales asociadas a cada subplanta. Las funciones del RTU son:

- Comunicar con los inversores de la subplanta.
- Comunicar con las estaciones meteorológicas de la subplanta.
- Comunicar con la subestación.
- Comunicar con el regulador de potencia de planta.
- Comunicar con los contadores de facturación.
- Captar señales digitales de las protecciones de Servicios auxiliares, celdas de MT, estado de dispositivos.

La coordinación de todos los inversores que se ubican en cada planta se realiza de forma autónoma por unidad de planta fotovoltaica y se llevan a cabo mediante el controlador de potencia de la planta (Power Plant Controller – PPC).

Este sistema es el encargado de dar cumplimiento a la demanda del operador de red (código de red) y se comunica con cada inversor a través de un anillo de fibra óptica que conecta todos los dataloggers con el sistema. Estos dataloggers, a su vez, se comunican por PLC con cada inversor y se ubican en cada PB.

Este anillo incluye además la comunicación del resto de sistemas adicionales de la planta fotovoltaica, como sistema contra incendios por PB, relés de protección, medidores de energía, etc.

El sistema será el responsable de recoger toda la información de los sistemas de la planta fotovoltaica, que serán:

- Sistema de inversores
- Sistema de monitorización ambiental y estación meteorológica

- Sistema de conversión BT/MT: Centro de transformación

El sistema incluirá los equipos necesarios para realizar las funcionalidades reflejadas por la normativa y legislación aplicable.

Se ubicarán un mínimo de dos armarios en el edificio de O&M que comparten los parques, uno para el propio controlador y otro para la gestión de todos los equipos de comunicación.

Los equipos de operación y estaciones de ingeniería quedarán ubicados en el mismo edificio de O&M.

2.5.2.9. Operatividad de las instalaciones

La presente descripción establece las siguientes asunciones que deberán:

- Todos los equipos de media tensión serán gobernados por el sistema de control de la subestación eléctrica, quedando fuera del alcance del sistema PPC su control.
- Se dispondrá de monitorización de los equipos de media tensión en el sistema SCADA del parque como información.
- Un equipo de medida para el control del SCADA será instalado en la entrada de media tensión al embarrado y será comunicado con el SCADA mediante fibra óptica.
- Se dispondrá de una conexión externa para el mantenimiento por los subcontratistas de los equipos principales y una conexión externa para la operación del parque.

Las secuencias de operación serán ligadas al estado de los interruptores de media tensión. Las secuencias programadas incluirán las condiciones normales de operación y las condiciones ante fallos.

Ante el fallo de la información intercambiada con la subestación para la aparamenta de media tensión, el sistema debe seguir siendo totalmente confiable y seguro en su operación.

2.5.2.10. Estaciones Meteorológicas

Para la operativa de los parques fotovoltaicos se hace imprescindible tener en cuenta las condiciones climatológicas, por lo que se define la inclusión de tres estaciones meteorológicas compactas. La estación meteorológica deberá ser de tipo compacta e incluir al menos las siguientes medidas:

- Irradiancia horizontal en W/m^2 . Se incluirán dos piranómetros para cumplir con este requisito.
- Precipitaciones. Se incluirán un pluviómetro y un pluviógrafo (pudiendo realizar las medidas el mismo equipo) que registren esta medida.
- Temperatura ambiente. Se incluirá una sonda de temperatura ambiente tipo PT-100.

- Velocidad del viento y dirección. Se incluirá un anemómetro para obtener ambas variables, y en caso de ser tipo ultrasónico o alguna tecnología que no indique la dirección a nivel visual, se incluirá una veleta.

El sistema de monitorización velará por obtener los datos que afectan directamente a la producción de los paneles, por tanto, incluirán en cada punto de medición:

- Irradiancia en el plano del array de módulos en W/m^2 . Un piranómetro será el encargado de cumplir esta función, que deberá ser rígidamente asociado al array para seguir en todo momento el mismo plano en el que se encuentren los módulos.
- Temperatura de los módulos. Para ello se empleará un sensor Pt-1000 correctamente pegado a la parte posterior de los módulos, con objeto de conocer la temperatura de estos.

2.5.2.11. Instalaciones de seguridad y vigilancia

Tanto por la importancia de los bienes de que constará la planta, como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

El sistema de seguridad incluirá un circuito cerrado de televisión que cubrirá los Power Blocks, y los accesos a la planta fotovoltaica. Para la vigilancia se empleará un sistema de cámaras térmicas que mediante un software de análisis de datos dará las alarmas al operador de seguridad.

El sistema también controlará el acceso a la subestación de entrega y a cualquiera de los parques mediante cámaras digitales fijas.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

2.5.2.12. Evacuación

La evacuación de la planta fotovoltaica VILLAMANRIQUE se realizará a través de la subestación elevadora de la planta ST FV VILLAMANRIQUE de 66/30 kV y de una línea aéreo-subterránea de 66 kV hasta la ST MORATA.

2.5.2.13. Sistema contra incendios planta

El sistema posee un detector con alarma dentro de la envolvente de los inversores. Contará con extintores móviles de eficacia en el exterior de la instalación para facilitar su acceso a una distancia de menos de 12 metros de los equipos, cumpliendo con la normativa RD 337/2014.

2.5.2.14. Obra civil

Entre los trabajos de obra civil a desarrollar dentro de la construcción de la planta destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras.
- Obras de acceso necesarias para acceder hasta la planta.

- Diseño de viales internos.
- Reposición de caminos afectados por la implantación.
- Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la planta.
- Montaje de la estructura correspondiente y su cimentación.
- Cerramiento perimetral.

2.5.3. Descripción general de la subestación eléctrica de la planta

La subestación eléctrica elevadora denominada “ST FV Villamanrique” se proyecta para unas tensiones nominales de 66/30 kV en configuración de barra simple, para AT y MT. Se dotará de una posición de línea- transformador en su lado de Alta Tensión que permitirá la conexión con la subestación colectora ST MORATA 66 kV (i-DE).

Las características generales de la subestación se resumen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS GENERALES SUBESTACIÓN FV VILLAMANRIQUE		
Niveles de tensión de la subestación (kV)	66	30
Tensión nominal	66	30
Tensión más elevada para el material (kV)	72,5	36
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada al impulso tipo rayo (kV)	325	170
Tensión de corta duración de frecuencia industrial (1min) (kV)	140	70
Régimen de neutro	Rígido a tierra	PAT a través de resistencia y reactancia
Intensidad nominal en barras (A)	N/A	1.600
Intensidad de cortocircuito nominal (kA)	25	25
Duración del cortocircuito (s)	0,5	0,5
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc; 420/242 Vca	125 Vcc; 420/242 Vca

Tabla 10. Características básicas de la ST FV Villamanrique.

La instalación contará con tres tipos de edificios en total: uno de operación y mantenimiento, uno de control y un edificio para celdas de MT. Cada edificio de una sola planta, prefabricados de hormigón. La superficie y compartimentación de cada edificio se distinguen a continuación:

- Edificios destinados a celdas de MT. Superficie: 25 m²
- Edificio de control. Superficie: 128,62 m²

Una Sala de control

Una Sala de comunicaciones

- Edificio de Operación y Mantenimiento. Superficie: 191,04 m²

Una Sala de control de parque y oficina

Dos Salas de aseos

Una Sala de vestuario.

Una Sala de Almacén.

Un Almacén de Repuestos Electrónicos.

Un Área de productos químicos.

2.5.3.1. Sistema de 66 KV

Se ha adoptado para la tensión de 66 kV una configuración AIS, compuesta por la siguiente posición:

- Una posición de línea-transformador convencional de intemperie.

El aparellaje con que se equipa la posición es el siguiente: Posición de línea-transformador:

- Un (1) interruptor tripolar de corte en SF₆.
- Un (1) seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Seis (6) descargadores de sobretensión con contador de descargas.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
- Quince (15) aisladores de soporte.

Los elementos del sistema de 66 Kv son los siguientes:

- Interruptores: Para la apertura y cierre de los circuitos con carga y cortocircuito se ha previsto la instalación de interruptores tripolares de SF₆, de servicio exterior.

CARACTERÍSTICAS INTERRUPTOR	Valores
Tensión de aislamiento asignada	72,5 kV
Tensión de servicio nominal	66 kV
Frecuencia	50 Hz
Intensidad asignada de servicio continuo	2.000 A
Intensidad de cortocircuito asignada)	25 kA

CARACTERÍSTICAS INTERRUPTOR	Valores
Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz	140 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	325 kV
Duración nominal de la corriente de cortocircuito	3 s
Tiempo máximo de corte	0,06 s

La cámara de extinción de los interruptores es de gas SF₆ con autosoplado.

Los interruptores están montados sobre un chasis conjunto para las tres fases y serán accionados con mandos motorizados a resortes, que se acoplan a ellos por medio de transmisiones mecánicas.

El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte de porcelana o polimérico y la barra aislante que se encuentra en su interior.

El recinto interno está lleno de gas bajo una presión de servicio controlada que garantiza el pleno poder de corte y características de aislamiento hasta una temperatura de, hasta al menos, - 25° C sin necesidad de calefacción adicional.

- Seccionador tripolar con puesta a tierra: Será del tipo dos columnas, de apertura central y accionamiento eléctrico. El seccionador será tripolar de intemperie y está formado por tres polos independientes, montados sobre una estructura común.

El seccionador instalado en la salida de línea está provisto de unas cuchillas de puesta a tierra, con mando independiente y lleva un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas.

El accionamiento del seccionador de puesta a tierra del sistema de 66 kV será manual y se instalará telecontrolado.

- Transformadores de intensidad: Montados junto al interruptor de 66 kV de la posición de transformador, se instalarán tres transformadores de intensidad, que alimentarán los circuitos de medida y protección.

En total se instalarán, tres transformadores de intensidad en cada posición de relación 600-1200 A /5-5-5-5 A

- Transformadores de tensión: Para alimentar los diversos equipos de medida y protección de circuitos de 66 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de tensión:

Transformadores de tensión inductivos: Las características eléctricas más esenciales son:

Frecuencia	50 Hz
Tensión de aislamiento asignada	72,5 kV

Tensión de servicio nominal	66 kV
Relación de transformación:	
Primer arrollamiento	$66/\sqrt{3}:0,110/\sqrt{3}$ kV
Segundo arrollamiento	$66/\sqrt{3}:0,110/\sqrt{3}$ kV
Tercer arrollamiento	$66/\sqrt{3}:0,110/3$ kV
Potencias y clase de precisión:	
Primer arrollamiento (facturación)	25 VA, Cl 0,2
Segundo arrollamiento (simultáneas)	50 VA, Cl 0,5
Tercer arrollamiento (simultáneas)	50 VA, Cl 3P
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	325 kV

- Descargadores de sobretensión: Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado en la posición de línea-transformador, el montaje de un juego de seis descargadores de sobretensión conectados en la derivación de la conexión de 66 kV, tres sobre el transformador de potencia, y tres descargadores al lado de la línea de salida para la protección de los equipos de la subestación.

Los descargadores de sobretensión a utilizar serán de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica.

- Aisladores de apoyo: A lo largo de la bahía el conductor se sustentará sobre aisladores tipo columna, equipos monopolares instalados en previsión de posibles incorporaciones de aparamenta en dicha bahía, dejando así el espacio necesario para futuras modificaciones y/o ampliaciones en la subestación.

Los aisladores soporte para apoyo de los embarrados y los situados en las posiciones de la bahía para sustentar los conductores flexibles deberán cumplir con un nivel de aislamiento de 31 mm/kV junto con las siguientes características:

Tipo	C4 -650
Carga de rotura a flexión	4.000 N
Carga de rotura a torsión	3.000 Nm
Longitud línea de fuga	≥ 4.495 mm

- Conexiones entre apartamenta y conductores flexible y rígido: Las conexiones entre apartamenta se realizarán mediante conductor flexible.

Las características del conductor flexible elegido para el conexionado entre apartamenta son las siguientes:

Designación	Arbutus
Material	Aluminio
Composición	37x3,72 (Nºxmm)
Diámetro del cable completo	26,04 mm
Sección total	402,8 mm ²
Masa lineal	1.111 kg/km
Carga de rotura	6.230 daN
Módulo de elasticidad	5.600 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	23 °C x 10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica a 20°C	0,0712 Ω /km

Las conexiones entre los conductores citados anteriormente y los diferentes elementos se realizarán con un conductor por fase, a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

- Transformador 66/30 kV: En el alcance inicial de la instalación se contará con:

Un (1) transformador de potencia (T-1) 66/30 kV de 55 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

El transformador está provisto de regulación de tensión en carga accionada por motor mediante varias tomas situadas en el devanado primario (66 kV).

La refrigeración del transformador es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba, con independización mediante válvulas, y motoventiladores accionados por termostato.

En bornas de 66 kV van incorporados tres (3) transformadores de intensidad toroidales, tipo "Bushing" para protección y medida.

En bornas de 30 kV van incorporados tres (3) transformadores de intensidad toroidales, tipo "Bushing" para protección y medida.

Adicionalmente, el transformador de potencia estará construido con:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado y aisladas por 'CARLITE' por ambas caras. Todas las uniones realizadas a 45° solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

Además, deberá incorporar los siguientes accesorios:

- Regulador en carga MR o similar, telemandable y telecontrolable, con posición manual y automática y posibilidad de subir y bajar tomas por telecontrol y poder saber en que toma se encuentra de forma remota.
- Depósito de expansión de transformador.
- Depósito de expansión de cambiador de tomas.
- Desecadores de silicagel.
- Válvula de sobrepresión.
- Relé Buchholz.
- Relé Buchholz de cambiador de tomas.

- Dispositivo de recogida de gases.
- Termómetro.
- Termostato.
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas.
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos.
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte.
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100.
- Caja de conexiones.
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.
- Válvulas de muestras.
- Sistema de refrigeración por aire forzado.
- Cuadro de control de señales en BT.

2.5.3.2. Sistema de 30 kV intemperie

- Reactancia de puesta a tierra: Para limitar la corriente de falla a tierra, se dispone una reactancia trifásica de puesta a tierra en baño de aceite para crear un neutro artificial y dotar de una puesta a tierra de la red en un punto donde el neutro no está disponible.

Se dispondrá una reactancia para cada secundario del transformador.

La reactancia se conectará en la salida del secundario del transformador con terminales aislados y cable de aislamiento seco 18 / 30 kV 240 mm² Al. La borna de neutro será accesible al exterior y se conectará una terminación flexible para conexión de un cable de aislamiento seco 18/30 kV 240 mm² Al para conexión con la resistencia de puesta a tierra indicada en el apartado siguiente. La reactancia se ubicará en las proximidades del transformador.

En bornas de fases y neutro de la reactancia van incorporados transformadores de intensidad toroidales tipo "Bushing" para protección.

La reactancia dispone de un cubeto de recogida de dieléctrico que se conecta con el cubeto del transformador principal.

- Resistencia de puesta a tierra: Se dispone una resistencia de puesta a tierra monofásica en serie con la reactancia de puesta a tierra, con el fin de limitar la corriente de defecto a tierra en caso de falta, permitiendo además un correcto funcionamiento de las protecciones.

La resistencia se conecta con el neutro de la reactancia mediante cable de aislamiento seco 18 / 30 kV 240 mm² Al y terminaciones flexibles de exterior.

La resistencia se ubica en suelo sin necesidad de defensa o cerramiento puesto que va dispuesta bajo una envolvente metálica que evita contactos accidentales contra puntos en tensión. Se coloca sobre una cimentación individual propia próxima a la reactancia y al transformador.

- Transformadores de servicios auxiliares: Para garantizar los servicios auxiliares de corriente alterna (CA) se ha considerado una configuración de alimentación trifásica mediante un transformador de servicios auxiliares de 250 kVA, de tipo exterior, montado con cerramiento metálico y un grupo electrógeno diésel.

El transformador se conecta a su correspondiente celda de 30 kV, a través de una terna de cable de aislamiento seco HEPRZ1 (AS) 18 / 30 kV 240 mm² Al. En la conexión de los cables aislados con la salida de bornas del transformador a través de terminales aéreos. Se conectarán en baja tensión a los cuadros de servicios básicos de c.a. instalados en el interior de los edificios.

- Seccionador tripolar: El seccionador tripolar para la conexión de la reactancia de PAT con el embarrado del secundario del transformador de potencia.
- Descargadores de sobretensión: En las inmediaciones del secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de descargadores de óxido metálicos
- Aisladores soporte: Los embarrados de 30 kV en la salida de bornes del transformador de potencia se sustentan sobre aisladores de soporte.
- Cables aislados de conexión transformador-celdas: La interconexión entre cada secundario del transformador de potencia y su correspondiente celda de transformador, se realiza mediante ternas de cables aislados de potencia, libre de halógenos, no propagadores de llama, del tipo HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 630 K Al + H25.

Irán dispuestos en tresbolillo, en galerías subterráneas ventiladas, sobre bandeja perforada, con una separación mínima de 100 mm entre circuitos.

La configuración elegida para la conexión de cada secundario y su correspondiente celda de transformador será:

- HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 2x(3x1x630mm²) Al + H25 en montaje al aire libre o galería sobre bandeja perforada instalada horizontalmente. El número de bandejas a instalar es de uno (1).

2.5.3.3. Sistema de 30 kV interior

- Características técnicas generales: El secundario del transformador de potencia, tendrá asociado un sistema de 30 kV, que tendrá una configuración de simple barra y estará compuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF₆ para instalación en interior.

En el sistema de celdas la aparamenta se dispone bajo una envolvente metálica blindada con aislamiento en SF₆, tecnología que confiere al sistema una serie de ventajas tales como dimensiones reducidas, insensibilidad contra la contaminación atmosférica y el polvo, además de presentar una alta fiabilidad y disponibilidad.

Están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio.

Transformador 55 MVA. Las celdas se ubican en una sala independiente para obtener una sectorización entre las demás estancias del edificio, en aras de prevenir que los incidentes que se produzcan en el módulo afecten a otros equipos o zonas de trabajo.

El módulo dispondrá de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico con sección de 120 mm², al que se conectarán en general todas las partes metálicas no sometidas a tensión. También dispondrán de presostato de control de SF6 con contacto libre.

- Posición del transformador 30 kV: La conexión del lado de 30 kV del transformador de potencia a sus correspondientes embarrados de 30 kV, se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:
 - Un (1) interruptor automático de potencia de corte en SF6.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
 - Tres (3) detectores de tensión.
 - Tres (3) transformadores de intensidad de fase con tres núcleos secundarios.
 - Terminales para cables.

A su vez, las celdas de 30 kV deben tener la capacidad para recibir 3 conductores por fase.

- Posición de servicios auxiliares: Las posiciones de servicios auxiliares están integradas por los siguientes elementos:
 - Un (1) interruptor automático de potencia de corte en SF6.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
 - Un (1) detector trifásico de presencia de tensión.
 - Tres (3) transformadores de intensidad de fase con un núcleo secundario.
 - Terminales para cables.
- Posición de medida 30 kV: La posición de medida en la barra de 30 kV se incorpora en las celdas de servicios auxiliares, con el objetivo de medir la tensión. Está compuesta por un juego de transformadores de tensión. Su aislamiento es en SF6 y se compone de tres transformadores de tensión de 30 kV, relación 33.000: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ /110: 3 V.
- Cables aislados de interconexión de celda con transformador de servicios auxiliares: La interconexión entre las celdas y los transformadores de SS.AA. se tenderá en canalizaciones subterráneas.

2.5.3.4. Instalación de baja tensión

En los siguientes apartados se describen las características principales de la instalación de baja tensión de la subestación, su sistema de alimentación, así como los elementos que la componen.

- Servicios auxiliares: Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos por el sistema de corriente alterna. Según los criterios de doble protección y doble alimentación independientes se utiliza la siguiente configuración:
 - El cuadro de baja tensión será alimentado a través del transformador de servicios auxiliares conectado a barras de 30 kV. Entre el transformador de servicios auxiliares y el Grupo Diesel habrá un sistema de transferencia automática.
 - Los servicios generales de CC serán proporcionados por dos equipos compactos cargador – rectificador de 420 Vca/125 Vcc a las barras generales.
 - Las alimentaciones a 48 Vcc para los servicios de telecontrol se obtendrán a partir de la tensión de 125 Vcc mediante convertidores CC/CC.
- Servicios auxiliares de C.A.: Para disponer de estos servicios, se ha previsto la instalación de un transformador de 250 kVA, cuyas características se mencionaron en el apartado 5.4.3. Se conectará al embarrado de 30 kV, mediante su celda de protección y alimentarán en baja tensión el cuadro de servicios auxiliares situado en el edificio de control.

Los servicios auxiliares de C.A se alimentarán a 420/242 VCA desde el cuadro general de C.A.

Las tensiones de C.A. se emplearán para los siguientes servicios principales:

- Sistema antincendios.
 - Sistema de aire acondicionado.
 - Alumbrado interior del edificio.
 - Alumbrado interior de los edificios de control.
 - Alumbrado de emergencia.
 - Alumbrado exterior.
 - Circuitos de fuerza.
- Servicios auxiliares de C.C.: Para los servicios auxiliares de c.c. se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 Vcc. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificador-batería de 125 Vcc. funcionan ininterrumpidamente e individualmente. Los equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, los otros sean capaces de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Adicionalmente la instalación incorpora la siguiente infraestructura de alimentaciones para los servicios y equipos de telecomunicaciones.

- Cuadros de servicios auxiliares: Desde los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna se centralizará la protección y el mando de todos los subcircuitos que compondrán la instalación. En él se situará una protección general, constituida por un interruptor automático tetrapolar con protección diferencial.

Desde el interruptor automático partirán los distintos subcircuitos, los cuales darán alimentación a los servicios de corriente alterna anteriormente citados. Estos subcircuitos estarán protegidos mediante la correspondiente protección magnetotérmica y diferencial.

Los servicios que funcionan en corriente continua (125 V) se alimentarán desde un cuadro de distribución de 125 Vcc, el cual estará alimentado desde un equipo compacto rectificador-batería.

- Conductores y cables:
 - De Baja Tensión: Las secciones a utilizar se calcularán en base a las características de los circuitos, automatismos de protección y tipo de canalización.
 - De Fibra Óptica: Para comunicaciones del sistema de control y protección del Centro de Control o para las comunicaciones del sistema de control de la planta fotovoltaica, se utilizarán cables de fibra óptica (F.O.), de acuerdo con la norma IEC 602794-1 e IEC 60794-3. Los cables de fibra óptica serán conectados mediante terminales ópticos, apropiados a cada tipo de fibra. Estas conexiones serán tipo mecánicas o por fusión (pig-tail) dependiendo del tipo de fibra y manteniendo siempre la atenuación dentro de los rangos de diseño permitidos.
- Canalizaciones eléctricas empleadas: La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

La sección de los conductores de señales será de 2,5 mm² de cobre, siendo los cables de tipo apantallado, con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior de los edificios para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

- Tubo rígido o canal protector de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN-50265-2-1.

2.5.3.5. Sistema de mando, medida, protección y control

Para la subestación proyectada, se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (Unidades de Control de Posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (Unidad de Control de Subestación).

La configuración del sistema de control deberá quedar preparada para su integración en el centro de control, de forma que se controlen todos los parámetros de la subestación.

La UCS estará instalada en su armario de control correspondiente, en el que se ubicarán, además de la unidad de control, una pantalla y un teclado, un reloj de sincronización y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar en modo local sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general. La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de apartamento y alarmas asociadas. Las UCP y el resto de protecciones asociadas al nivel de 66kV, se instalarán en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de 30kV se instalarán en los cubículos de MT de la celda correspondiente a la posición a controlar.

2.5.3.6. Sistema de medida de energía para facturación

En la subestación se realizará el contaje para la venta de energía generada por la planta fotovoltaica, de acuerdo con las prescripciones de la normativa de aplicación de la compañía distribuidora y lo exigido por el operador del sistema. Para ello, se realizará la medida principal y redundante en el lado de 30 kV en las celdas de línea provenientes de las plantas fotovoltaicas.

Cumpliendo con lo especificado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias, para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,2 para medida principal y comprobante y para medida principal y redundante.

Se instalarán un punto de medida tipo 1 según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente, tanto para medida principal como para medida comprobante o redundante.

En función de la evolución del Reglamento de Puntos de Medida elaborado por la CSEN, es posible integrar el contador combinado y el tarifador en un único equipo contador-registrador.

Fisicamente se instalarán ocho (8) nuevos contadores de medida distribuidos en tres (3) nuevos armarios, los cuales se ubicarán en la Sala de Control del edificio. Se distribuirán de la siguiente manera:

FV VILLAMANRIQUE

- En las celdas de 30 kV de línea (L-1, L-2 y L-3), la medida se realiza mediante un juego de dos contadores por línea (uno principal y otro redundante), resultando un total de seis (6) contadores.

FV VILLAMANRIQUE II

- En la celda de 30 kV de línea (L-4), la medida se realiza mediante un juego de dos contadores por línea (uno principal y otro redundante), resultando un total de dos (2) contadores.

A su vez, para realizar la medida de manera correcta, se agregará para los SSAA, un (1) contador que medirá en conjunto el consumo de servicios auxiliares mediante 3 transformadores de intensidad por cada una de las dos salidas de servicios auxiliares, registrando de este modo los consumos de los servicios auxiliares. Los transformadores de intensidad serán Cl. 0,2s y de relación 200/5A, siendo un punto de medida tipo 1.

2.5.4. Descripción general de la línea de evacuación 66 kV

La línea eléctrica del Proyecto tiene una longitud de 29.802,17 m de simple circuito de los cuales 21.618,28 m son aéreos y 8.315,40 m son subterráneos.

Tiene su origen en la subestación FV VILLAMANRIQUE, desde donde parte discuriendo en subterráneo durante 1449,12 m hasta el apoyo N°1, donde continúa en aéreo, a lo largo de 15463,77 m hasta el apoyo N°66. Aquí vuelve a discuir en subterráneo durante 1724,20 m hasta llegar al apoyo N°67, desde donde continúa en aéreo 3543,05 m hasta el apoyo N°81. A partir de aquí discurre en subterráneo durante 322,77 m hasta el apoyo N°82, donde comienza un tramo aéreo de 2453,40 m hasta el apoyo N°92. El último tramo subterráneo parte de este apoyo hasta el apoyo N°93 durante 4687,80 m. La entrada a la subestación de MORATA se hace en aéreo a través de un tramo de 158,06 m entre el apoyo N°93 y el pórtico de la ST MORATA.

Las principales características de la línea en la actualidad se indican a continuación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 KV	
Sistema	Corriente alterna trifásica a 50 Hz
Tensión nominal (kV)	66
Categoría de la línea	Segunda
Longitud total (m)	29.744,88
Nº circuitos	1
Origen	ST FV Villamanrique
Final	ST Morata de Tajuña
Tipología de línea (m)	Aérea-subterránea
TRAMO 1 SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	1.449,12

CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 KV	
Inicio subterráneo	ST FV VILLAMANRIQUE
Final subterráneo	APOYO N°1
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	90,76
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	EPROTENAX HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x800KAI+H155
N° de conductores por fase	1
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA
Categoría de la red	B
TRAMO 2 AÉREO	
Longitud aéreo (m)	15.463,77
Inicio subterráneo	APOYO N°1
Final subterráneo	APOYO N°66
Potencia admisible (MVA/circuito)	144,01 (verano) 176,39 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A)
N° de conductores por fase	2
Configuración	TREBOLILLO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B
TRAMO 3 SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	1.724,20
Inicio subterráneo	APOYO N°66
Final subterráneo	APOYO N°67
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	90,76
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	EPROTENAX HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x800KAI+H155
N° de conductores por fase	1
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA
Categoría de la red	B
TRAMO 4 AÉREO	
Longitud aéreo (m)	3.543,05
Inicio subterráneo	APOYO N°67
Final subterráneo	APOYO N°81
Potencia admisible (MVA/circuito)	144,01 (verano) 176,39 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A)
N° de conductores por fase	2
Configuración	TREBOLILLO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW

CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 KV	
Zona por sobrecarga de hielo	B
TRAMO 5 SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	322,77
Inicio subterráneo	APOYO N°81
Final subterráneo	APOYO N°82
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	90,76
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	EPROTENAX HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x800KAI+H155
N° de conductores por fase	1
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA
Categoría de la red	B
TRAMO 6 AÉREO	
Longitud aéreo (m)	2.453,40
Inicio subterráneo	APOYO N°82
Final subterráneo	APOYO N°92
Potencia admisible (MVA/circuito)	144,01 (verano) 176,39 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A)
N° de conductores por fase	2
Configuración	TREBOLILLO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B
TRAMO 7 SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	4.687,80
Inicio subterráneo	APOYO N°92
Final subterráneo	APOYO N°93
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	90,76
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	EPROTENAX HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x800KAI+H155
N° de conductores por fase	1
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA
Categoría de la red	B
TRAMO 8 AÉREO	
Longitud aéreo (m)	158,06
Inicio subterráneo	APOYO N°93
Final subterráneo	ST MORATA
Potencia admisible (MVA/circuito)	144,01 (verano) 176,39 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	55
Tipo de cable	LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A)

CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 KV	
Nº de conductores por fase	2
Configuración	TRESBOLILLO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B

Tabla 11. Características básicas de la LASAT 66 KV.

2.5.5. Características de los componentes de tramo aéreo

2.5.5.1. Apoyos

Los apoyos contemplados en la presente adenda al proyecto de ejecución han sido diseñados por IBERDROLA para soportar velocidades de viento mínimo de 120 km/h, serán de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Los apoyos seleccionados para la presente línea son los siguientes:

TIPO DE APOYO	FUNCIÓN
11S190	Transición aéreo-subterráneo
11T140	Alineación, Anclaje y ángulo medio
11T150	Alineación, Anclaje y ángulo fuerte
11T190	Anclaje y ángulo muy fuerte
11H190	Cruce
12S190	Transición aéreo-subterráneo
12H240	Cruce

Tabla 12. Tipo de apoyos.

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)			Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		
		X	Y	Z			X	Y	Z
1	11S190/B18	478165,67	4439756,24	699,591	48	11T140/B18	472777,83	4449285	711,711
2	11T150/B26	478067,076	4439863,47	716,877	49	11T140/B26	472607,461	4449444,99	687,236
3	11S190/B18	477855,01	4440094,11	714,36	50	11T140/B18	472413,489	4449627,15	713,007
3	11S190/B18	477756,43	4440388,7	714,973	51	11T140/B24	472202,102	4449825,67	703,097

Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)			Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		
		X	Y	Z			X	Y	Z
5	11T150/B26	477636,6	4440648,33	715,484	52	11T140/B26	472044,616	4449973,56	680,161
6	11T140/B22	477514,252	4440956,45	724,286	53	11T140/B28	471824,837	4450179,96	669,763
7	11T140/B22	477434,085	4441158,34	730,524	54	11T190/B18	471683,555	4450312,64	673,008
8	11T140/B22	477332,832	4441413,33	739,86	55	11T190/B22	471558,851	4450321,46	651,789
9	11T140/B26	477223,203	4441689,41	741,104	56	11H190	471408,341	4450332,12	664,341
10	11T190/B22	477118,25	4441953,72	747,186	57	11T190/B18	471345,858	4450336,54	662,948
11	11T140/B22	477110,652	4442177,78	750,987	58	11T190/B18	471099,061	4450354,01	616,378
12	11T190/B22	477103,13	4442399,6	755,802	59	11T190/B18	471028,48	4450282,72	606,417
13	11T140/B18	477045,383	4442641,53	760,819	60	11T190/B18	470941,161	4450090,82	605,236
14	11T140/B18	476975,784	4442933,11	765,479	61	11T190/B18	470715,79	4450008,28	614,328
15	11T140/B18	476921,149	4443162	777,457	62	11T140/B22	470576,464	4449937,76	613,284
16	11T190/B22	476860,43	4443416,38	771,076	63	11T190/B22	470404,699	4449850,81	611,522
17	11T140/B22	476765,568	4443666,38	776,288	64	11T140/B18	470164,295	4449922,92	649,785
18	11T140/B22	476672,331	4443912,1	777,969	65	11T150/B22	469921,348	4449995,8	661,626
19	11T140/B22	476590,853	4444126,83	777,454	66	12S190/B18	469689,078	4450065,47	641,922
20	11T190/B18	476504	4444355,72	780,91	67	12S190/B18	468483,729	4450525,85	724,583
21	11T140/B24	476358,875	4444537,43	775,456	68	11T190/B22	468473,209	4450693,08	721,778
22	11T140/B24	476183,368	4444757,19	768,753	69	11T190/B26	468292,589	4450998,68	711,735
23	11T190/B18	476004,43	4444981,24	767,136	70	11T140/B24	468085,014	4451140,48	720,278
24	11T140/B22	475762,266	4445111,21	768,537	71	11T190/B22	467881,14	4451279,75	718,288
25	11T140/B26	475535,289	4445233,03	769,085	72	11T190/B22	467635,945	4451546,63	738,077
26	11T140/B26	475269,933	4445375,45	767,28	73	11T140/B26	467375,847	4451674,46	730,06
27	11T140/B26	475011,998	4445513,88	766,459	74	11T190/B26	467203,457	4451759,18	691,974
28	11T140/B26	474771,74	4445642,83	767,872	75	11T190/B22	467160,844	4451899,58	692,1
29	11T140/B26	474513,786	4445781,27	767,965	76	11T190/B26	466916,66	4452131,37	644,436
30	11T140/B28	474274,538	4445909,68	767,066	77	11T190/B26	466664,995	4452176,75	604,881
31	11T190/B22	474012,84	4446050,13	758,902	78	11T190/B18	466541,01	4452411,87	586,682
32	11T140/B22	473826,632	4446181,76	764,324	79	11T140/B24	466656,387	4452640,51	575,764
33	11T190/B18	473665,525	4446295,65	769,186	80	11T150/B22	466775,947	4452877,44	562,186
34	12H240/B9	473672,936	4446371,25	773,478	81	11S190/B18	466844,187	4453012,67	558,396
35	11T190/B18	473681,68	4446460,45	772,988	82	11S190/B18	466772,945	4453323,16	557,403
36	11T140/B26	473654,487	4446701,11	763,865	83	11T150/B26	466707,106	4453436,92	558,23
37	11T140/B22	473622,781	4446981,72	771,286	84	11T190/B26	466585,39	4453647,23	586,718
38	11T190/B18	473590,787	4447264,88	768,473	85	11T190/B26	466417,396	4453898,52	608,472
39	12H240/B9	473578,174	4447376,51	767,835	86	11T140/B18	466243,825	4454148,08	649,472
40	11T190/B18	473562,587	4447514,45	772,633	87	11T140/B18	466085,171	4454376,19	689,355
41	11T140/B26	473527,708	4447823,13	774,497	88	11T140/B28	465964,969	4454549,01	733,96

Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)			Nº	TIPOLOGÍA	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		
		X	Y	Z			X	Y	Z
42	11T140/B24	473502,627	4448045,11	762,504	89	11T140/B26	465794,364	4454794,31	742,749
43	11T150/B26	473466,415	4448365,59	729,353	90	11T140/B26	465672,5	4454969,52	744,519
44	11T190/B22	473431,938	4448670,72	753,215	91	11T150/B22	465527,197	4455178,43	742,639
45	11T140/B26	473298,645	4448795,9	729,621	92	12S190/B18	465402,924	4455357,11	744,887
46	11T140/B28	473145,704	4448939,53	707,995	93	11S190/B18	462100,35	4456243,63	724,785
47	11T140/B26	472979,074	4449096,01	707,084	94	11T190/B18	462171,927	4456314,56	723,449
					Pórtico ST Morata	Pórtico	462212,621	4456354,89	723,22

Tabla 13. Apoyos de tramos aéreos.

2.5.5.2. Conductores

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR LA -280 (HAWK) 242-AL1/39-ST1A	
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm²)	241,7
Sección de acero (Ac) (mm²)	39,4
Sección total (mm²)	281,1
Carga de rotura (daN)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm²)	7.500
Resistencia eléctrica a 20° C (Ohm/km)	0,1194
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	18,9 x 10-6

Tabla 14. Características conductor eléctrico tipo LA – 280.

2.5.5.3. Cable compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO OPGW-16-48/0	
Nº de fibras	48
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm²)	≥11.000

CARACTERÍSTICAS CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO OPGW-16-48/0	
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10-6

Tabla 15. Características del cable compuesto tierra-óptico.

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

2.5.5.4. Aislamiento

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre dobles, por 2 aisladores compuestos,

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U70AB66P (48 03 221)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	66
Tensión más elevada (kV)	72,5
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV)	165
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs (kV cresta)	380
Carga de rotura (daN)	7.000
Línea de fuga mínima (mm)	2.250
Longitud total del aislador (mm)	~800
Longitud aislante del aislador (mm)	~590
Masa aproximada (kg)	4,0

Tabla 16. Niveles de aislamiento de la línea.

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

2.5.5.5. Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los

coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20° o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30°.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

2.5.5.6. Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

2.5.5.7. Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “pata de elefante”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

En el caso de apoyos monobloque, el macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

2.5.5.8. Numeración y señalización

Cada apoyo se identifica individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.5.5.9. Salvapájaros

Se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros en aquellos tramos de la LASAT que determine la autoridad competente.

2.5.6. Características de los componentes de tramo subterráneo

Las coordenadas de las arquetas son las siguientes:

ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)	
	X	Y		X	Y
1	478254,14	4438453,6	34	465145,245	4455903,99
2	478246,40	4438457,33	35	465171,334	4455932,47

ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)	
	X	Y		X	Y
3	478195,45	4438443,90	36	465085,278	4456032,63
4	478124,75	4438656,63	37	465069,746	4456029,05
5	478077,93	4438826,31	38	464989,077	4456174,63
6	478041,804	4438988,69	39	464935,958	4456187,35
7	478060,39	4439176,15	40	464875,995	4456216,8
8	478069,65	4439299,62	41	464837,828	4456298,84
9	478109,19	4439492,1	42	464652,641	4456278,13
10	478139,843	4439711,57	43	464490,62	4456309,38
11	478169,037	4439750,03	44	464497,719	4456355,82
12	469681,187	4450061,39	45	464351,415	4456383,16
13	469464,023	4449923,22	46	464193,83	4456398,57
14	469362,579	4449897,48	47	464070,37	4456458,78
15	469173,469	4449979,87	48	463973,281	4456435,1
16	469117,321	4450020,8	49	463884,698	4456460,78
17	468961,967	4450047,61	50	463749,755	4456392,93
18	468869,563	4450043,88	51	463670,52	4456361,69
19	468710,206	4450043,62	52	463593,038	4456380,69
20	468668,73	4450100,75	53	463561,757	4456383,09
21	468623,884	4450134,07	54	463457,331	4456302,06
22	468566,956	4450114,98	55	463319,689	4456356,33
23	68509,741	4450183,13	56	463122,008	4456387,43
24	468492,794	4450429,45	57	462953,08	4456419,1
25	468481,948	4450519,01	58	462805,522	4456399,37
26	466840,86	4453016,3	59	462722,667	4456248,66
27	466772,856	4453315,47	60	462735,406	4456156,57
28	465398,891	4455361,11	61	462616,464	4456049,41
29	465372,604	4455442,03	62	462402,128	4455913,54
30	465343,397	4455466,44	63	462354,666	4455891,24
31	465348,023	4455560,34	64	462191,109	4456066,38
32	465272,553	4455691,22	65	462078,631	4456198,78
33	465196,16	4455814,75	66	462099,567	4456238

Tabla 17. Arquetas de los tramos subterráneos.

Las coordenadas de las cámaras de empalmes son las siguientes:

ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)	
	X	Y		X	Y
1	478080,38	4438826,72	7	464493,07	4456309,20

ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)		ARQUETAS N°	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 89)	
	X	Y		X	Y
2	478072,11	4439299,22	8	464069,33	4456461,01
3	469171,27	4449978,69	9	463592,43	4456378,30
4	468670,66	4450102,31	10	463121,02	4456385,16
5	465198,29	4455815,97	11	462725,10	4456248,28
6	464936,13	4456189,80	12	462400,94	4455915,69

Tabla 18. Cámaras de empalme de los tramos subterráneos.

2.5.6.1. Cable de aislamiento seco

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE	
Designación	EPROTENAX HEPRZ1 36/66kV 1x800KAl+H155
Tensión nominal (kV)	66
Tensión nominal más elevada (kV)	72,5
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	800
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	7,7
Tipo de pantalla metálica	Alambres de cobre en hélice
Sección de la pantalla (mm ²)	155
Material de la cubierta exterior	Polietileno de alta densidad tipo ST7
Espesor de la cubierta exterior (mm)	3
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	107

Tabla 19. Características de cable aislamiento seco.

2.5.6.2. Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud un cable de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS DEL SUBTERRÁNEO FIBRA ÓPTICA	
Designación	OSGZ1-48/0 (3326710)

CARACTERÍSTICAS DEL SUBTERRÁNEO FIBRA ÓPTICA	
Número de fibras ópticas G652	48
Diámetro exterior (mm)	≤ 16
Tracción máxima de trabajo (daN)	≥ 250
Radio mínimo curvatura (mm)	330
Masa (kg/m)	$\leq 0,280$
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥ 30

Tabla 20. Características de cable aislamiento seco.

2.5.6.3. Cajas de empalme fibra óptica

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que garantice la estanqueidad y que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

2.5.6.4. Puesta a tierra de las pantallas

- Tramo 1: El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas del tramo 1 es "Cross-Bonding" compuesto por dos cámaras de empalme que dan lugar a una sección completa de "Cross-Bonding".

La puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos

- Tramo 3: El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas del tramo 1 es "Cross-Bonding" compuesto por dos cámaras de empalme que dan lugar a una sección completa de "Cross-Bonding".

La puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos.

- Tramo 5: El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas en el tramo 5 es "Single point".

La puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea, y en uno de los extremos de la línea se utilizarán descargadores en caja de conexionado de pantallas (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

Las cajas de puesta a tierra están diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos.

- Tramo 7: El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas del tramo 1 es "Cross-Bonding" compuesto por ocho cámaras de empalme que dan lugar a una sección completa de "Cross-Bonding".

La puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos.

2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

2.6.1. Objeto de la actuación

El proyecto consiste en la instalación de una nueva planta fotovoltaica de 42,94 MWp en el término municipal de Villamanrique del Tajo, Madrid. Se trata de una planta con los módulos instalados en estructuras de inclinación fija orientadas al sur.

En las inmediaciones de la planta se construirá a su vez una subestación eléctrica, ST FV Villamanrique, así como la línea soterrada en media tensión desde la planta a la mencionada subestación. Finalmente, el presente proyecto incluye, a su vez, la línea aérea de alta tensión (LASAT) desde la nueva ST FV Villamanrique hasta ST de Morata de Tajuña, con una longitud de 29,8 km.

Todas las infraestructuras se asentarán en parcelas rústicas.

2.6.2. Acciones de proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica

Las acciones necesarias para la ejecución y posterior explotación de la Planta Solar Fotovoltaica se describen a continuación.

2.6.2.1. Fase de construcción

Son las actuaciones de obra civil que se desarrollaran para la construcción de la planta fotovoltaica solar. Estas actuaciones son las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno

Se llevará a cabo un despeje y desbroce del terreno de 20 cm de profundidad de media, consistente en extraer y retirar de la zona de actuación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero autorizado o el almacenamiento de este para la posterior reutilización en trabajos de revegetación de la zona.

El desbroce se realizará donde no se pueda realizar la implantación por la existencia de dichos elementos y en la zona de caminos de acceso e interiores. En el resto, el hincado de la estructura se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno.

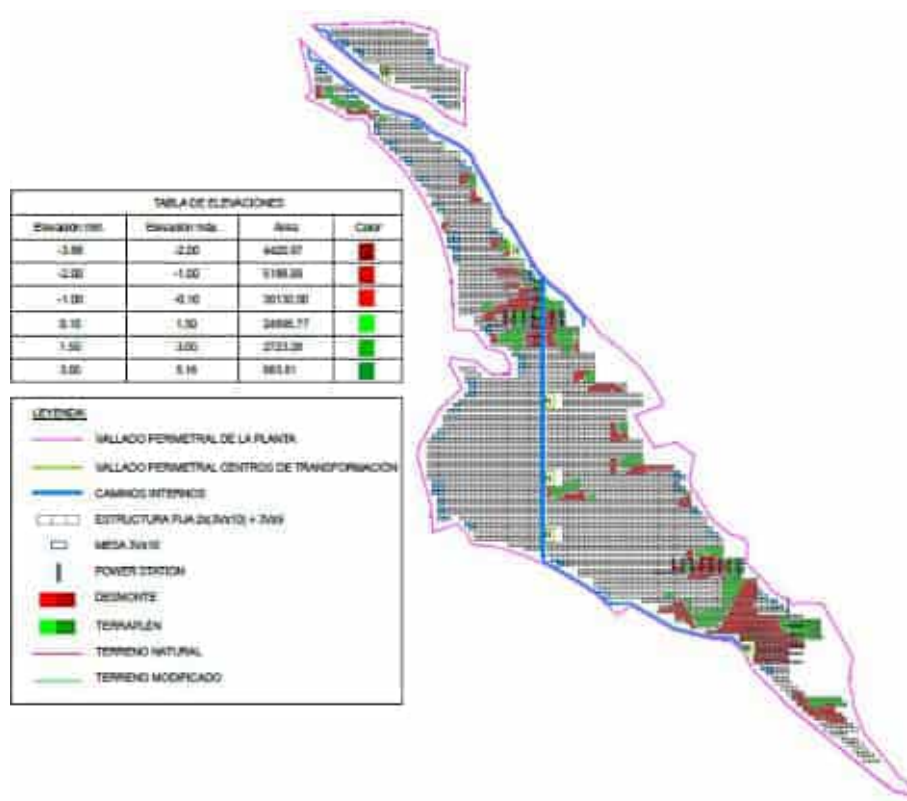


Figura 7. Movimientos de tierras.

La estructura fija soporta una pendiente máxima del 15%, por lo que se tendrán que realizar los movimientos de tierra necesarios para no superar esa pendiente en la zona de implantación de módulos.

Con ese límite de pendiente máxima fijado al 15% se estima un movimiento de tierras necesario, de aproximadamente 32.014,49 m³ de desmonte y 20.393,39 m³ de terraplén. Con este trabajo se garantiza la correcta instalación de la estructura.

Se establece una tolerancia de 40 cm para la altura máxima y mínima que debe tener el poste sobre el terreno, que se irá ajustando con la longitud de hincado en función de la topografía y de la longitud total del perfil seleccionado. En las zonas donde considerando la longitud mínima de empotramiento en el suelo y la longitud total del poste, no se cumplan las condiciones de altura máxima y mínima recomendadas, tendremos que ejecutar una pequeña nivelación del terreno, desmontando o rellenando en función de las necesidades del montaje y la orografía donde se ubican los postes.

Todo el volumen de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

- Viales

Se contemplan una serie de viales en el proyecto de planta:

- Viales interiores.
- Viales exteriores.
- Viales de acceso.

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos interiores cuya función es la de dar acceso hasta los PB de la planta.

Los caminos interiores se han diseñado con una anchura de 4m y 1m de cuneta en cada lado.

El acabado los caminos interiores se realizará con un firme granular que consistirá en una capa de zahorra y una mejora de suelo seleccionado compactados al 98% P.M.

El trazado de estos caminos se realiza sobre la superficie de la implantación desbrozada previamente.

Una vez desbrozada la superficie de la implantación se generan las rasantes de estos nuevos viales adaptadas lo máximo posible a esta nueva superficie de manera que queden siempre algo elevados para protegerse de las escorrentías que se redirigen por el sistema de drenaje a base de cunetas en los caminos que desaguaran a partir de badenes hormigonados diseñados en los puntos bajos de los caminos.

Los caminos se diseñan con taludes de terraplén 2H:1V de forma que sea un talud que facilite la permeabilidad del acceso al tráfico desde cualquier punto del camino al interior del parque.

Los viales exteriores y de acceso serán caminos sin pavimentar de 6 m de ancho de capa de rodadura y 1 m de cuneta en cada lado.

- Cimentación de las estructuras solares

Este tipo de estructuras se caracteriza por estar sometida a poca intensidad de cargas gravitatorias comparativamente a los grandes niveles de cargas de viento a la que normalmente está sometida, de aquí que en este tipo de estructuras predominan los esfuerzos de succión y los esfuerzos horizontales debidos a la acción del viento frente a cualquier otra tipología de esfuerzo.

La cimentación habitual de este equipo consiste en una hinca directa sobre el terreno del perfil correspondiente a su propio soporte. Para ello el suelo debe presentar las características adecuadas que permitan esta hinca directa en la profundidad necesaria.

Al no contar con resultados de ensayos de tracción que nos indiquen la longitud de la hinca se considera una profundidad de hinca habitual en este tipo de proyectos de 1,5m.

Previo a la realización de las hincas deberá realizarse un Estudio de Pull Out, (corte y tracción), que sea capaz de identificar el terreno y las cimentaciones a emplear y así poder confirmar las consideraciones expuestas anteriormente.

- Drenajes

Como se hace mención anteriormente no se hace ninguna afección ni modificación en el Arroyo del Valle ni en el Arroyo de la Robleña, por lo que no es necesario sistema de drenajes para la planta FV Villamanrique.

Dentro de la planta existe la presencia de varias depresiones que podrían implicar la acumulación de agua en épocas de lluvias por la topografía del terreno. Aunque, luego de la generación y, teniendo en cuenta las entradas asignadas, así como que se trata de flujos difusos estacionales consecuencia de las lluvias, se observan láminas de inundación con calados de poca profundidad, inferiores a 15 cm en la zona interior de la parcela. Únicamente se han detectado calados superiores en puntos bajos y depresiones, que se están evitando.

Por las razones antes planteadas no es necesario ninguna actuación del sistema de drenajes ni dentro ni fuera de la parcela.

- Canalizaciones

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre estructuras, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,60 metros.

Los criterios empleados para el diseño de las canalizaciones ha sido el siguiente:

- Circuitos de strings: al aire bajo módulos fotovoltaicos.
- Circuitos de buses CC: al aire por el perfil longitudinal de la estructura y en terreno natural directamente enterrados.
- Red de tierras: en terreno natural directamente enterrado.
- Red de media tensión 30 kV: en terreno natural directamente enterrado.
- Red de comunicaciones fibra óptica: entubados bajo tubo.

En la zanja de evacuación de la MT se retirará antes de la excavación, la tierra vegetal de las parcelas agrícolas a las que afecte, almacenándola, de forma separada al resto de áridos, para su posterior reutilización en la restauración de la zanja.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de

protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos.

- Cerramiento

Se realizará un vallado perimetral común para el conjunto de instalación fotovoltaica. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones.

El vallado será cinegético (o también conocido como malla anudada de serie ligera), que evitará colores brillantes o que produzcan reflejos. Las características del vallado son las siguientes:

- Altura de 2 metros
- Malla anudada cinegética de 200/20/30 cm que rodea el perímetro.
- Tubo de acero ocre o verde de 2,25 metros de altura, intercalados con poste perfil en T de 60x60x6mm de 2,60 metros de alturas colocados cada 5 metros por medio de hincado hormigonado con una profundidad mínima de 60 cm.
- Alambre de tensión de 2,5 mm de diámetro.
- Puerta de doble hoja abatible de acero galvanizado en caliente de 6 metros de apertura.
- Piqueta ángulo de 40x4x500.

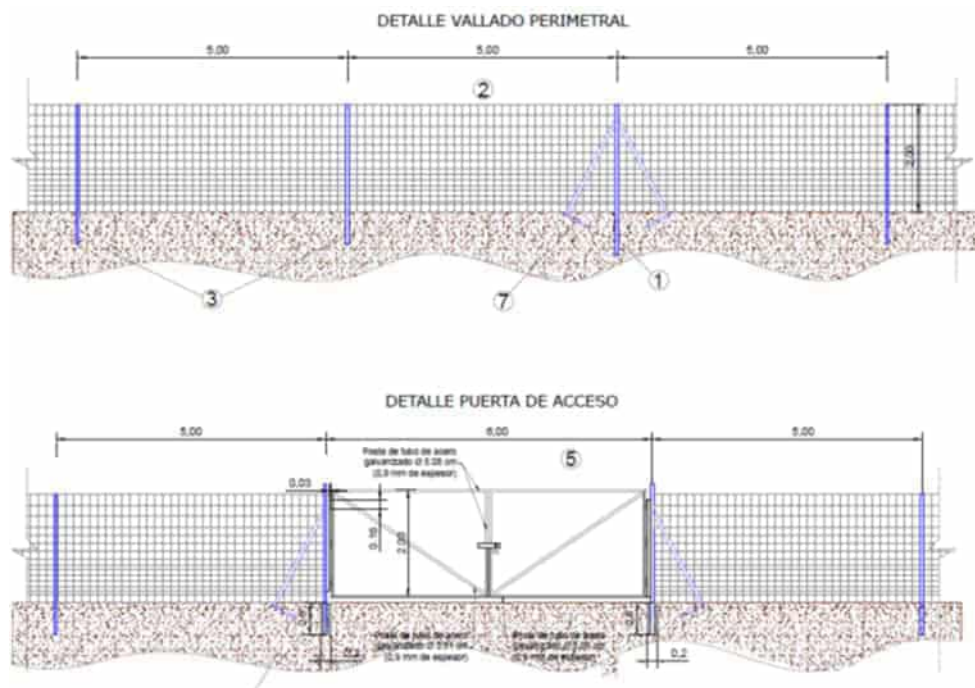


Figura 8. Detalle del vallado perimetral y de la puerta de acceso.

El acceso a las instalaciones se realizará por los caminos de acceso que parten de las carreteras M-319 y M-321. Los accesos se adecuarán convenientemente para dar acceso a la planta.

Estos accesos, se señalarán debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Peligro, salida de camiones

Se añade un vallado interno rodeando cada uno de los PSs. Este vallado interno será no metálico, evitando así problemas de tensión de contacto en los PSs próximos a la ST, con una altura de $K=2,2$ metros de altura. El vallado será de fibra de vidrio con una base de hormigón.

En las siguientes imágenes se puede ver un alzado de este vallado, así como un perfil del mismo donde se puede apreciar que este vallado de fibra de vidrio tendrá una altura de 2,2 metros e irá sujeto entre postes ubicados cada 2 metros. Los primeros 60 cm desde el suelo estarán formados por bloques de hormigón sobre los que asentarán los postes de fibra de vidrio que sujetan el panel del mismo material.

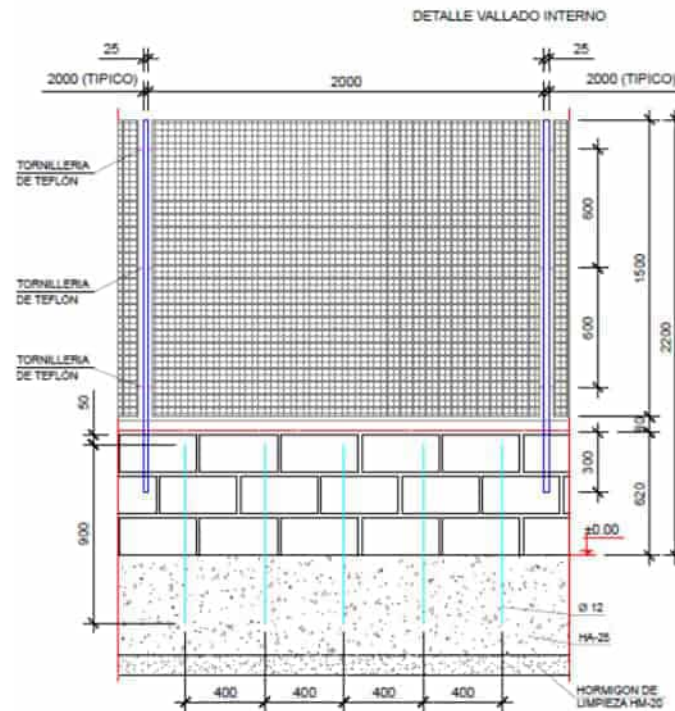


Figura 9. Detalle del vallado interno.

2.6.2.2. Fase de funcionamiento

Las acciones que se llevarán a cabo durante la fase de funcionamiento son las siguientes:

- Proceso de producción de electricidad

La simulación energética de la planta fotovoltaica tiene como objetivo conocer la energía generada por la instalación durante el tiempo de funcionamiento de esta. La simulación ha sido realizada con el software PVSyst versión 7.2.18.

Los datos meteorológicos de la ubicación han sido obtenidos de la base de SolarGIS v2.2.0.

La simulación energética en PVSyst se ha realizado para el conjunto de la planta fotovoltaica.

Esta cuenta con una configuración de 79.518 módulos de 540 Wp, 2.742 strings totales de 29 módulos y 11 inversores con una potencia de 3.437 kVA cada uno.

El valor de las producciones dadas incluye las siguientes pérdidas energéticas del sistema fotovoltaico:

- Pérdidas debidas a sombreado próximo.
- Pérdidas debidas a reflectancia angular y espectral.
- Pérdidas debidas a bajo nivel de Irradiancia

- Pérdidas debidas a suciedad
- Pérdidas debidas a la tolerancia del módulo
- Pérdidas debidas a Temperatura
- Pérdidas debidas a la no uniformidad y dispersión de parámetros (mismatch)
- Pérdidas asociadas a la salida del inversor (debidas a la conversión DC/AC y al no seguimiento del punto de máxima potencia MPP)
- Pérdidas óhmicas en el cableado de Baja Tensión (tanto en DC como en AC)
- Pérdidas en el Transformador de MT
- Pérdidas por Servicios Auxiliares diurnos y nocturnos
- Pérdidas óhmicas en el cableado de Media Tensión
- Pérdidas en el Transformador de AT
- Pérdidas debidas a las líneas de evacuación LAT
- Pérdidas por Indisponibilidad
- Pérdidas debidas a la degradación del módulo para el primer año (incluida Degradación Inicial: LID)

A continuación, se muestran los valores de pérdidas estimadas para el primer año:

ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS	%
Pérdidas por sombras debidas a nivel de irradiancia	-3,235
Pérdidas IAM en global	-1,789
Pérdidas por temperatura	-4,260
Pérdidas por suciedad (*)	-2,451
Pérdidas por tolerancia	+0,300
Pérdidas por mismatch	-1,500
Pérdidas óhmicas del cableado DC en BT	-0,866
Pérdidas por sombras debidas a efecto eléctrico	-0,799
Pérdidas en el inversor (incluidas pérdidas por eliminación)	-3,313
Pérdidas óhmicas del cableado AC en BT	-0,030
Pérdidas del transformador de MT y línea	-1,243

ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS	%
Servicios auxiliares	-0,133
Pérdidas por indisponibilidad	-0,871
Degradación año 1 (incluida LID) (**)	-0,300

(*) No se han considerado limpiezas artificiales.

(**) Pérdidas definidas para el año 1 de funcionamiento.

Tabla 21. Datos de pérdidas estimadas.

El modelo que se ha utilizado para realizar la transposición al plano inclinado es el modelo de Perez-Ineichen.

Los resultados han sido obtenidos con el software de simulación PVSYST versión 7.2.18. y otras herramientas internas de cálculo, utilizadas para el dimensionamiento de plantas fotovoltaicas.

Las pérdidas óhmicas de cableado en Baja Tensión se han calculado considerando una caída de tensión máxima del 1,2%. Las pérdidas por indisponibilidad consideradas son del 0,8%. El cálculo de las producciones se ha realizado a factor de potencia 1.

En cuanto al consumo de servicios auxiliares, sólo se han tenido en cuenta el de los equipos cuya alimentación se realiza a partir de los Centros de Transformación (inversores y transformadores), el resto de los servicios auxiliares generales de la planta (iluminación edificio de control etc.), no han sido incluidos como pérdida en los cálculos de producción.

A forma de resumen se dan los resultados de la modelización en la siguiente tabla:

	Irradiación horizontal global (kWh/m²)	Irradiación difusa horizontal (kWh/m²)	Temperatura ambiente (°C)	Global incidente plano receptor (kWh/m²)	Global efectivo, corr. Para IAM y sombreados (kWh/m²)	Energía efectiva a salida del conjunto (MWh)	Energía inyectada a la red (MWh)	Proporción de rendimiento
Enero	66,7	25,67	5,68	104,6	90,9	3.708	3.590	0,799
Febrero	91,1	32,99	7,72	127,8	117,8	4.881	4.737	0,863
Marzo	140,7	48,77	9,6	173,9	163,6	3.678	6.156	0,824
Abril	173,5	60,83	13,37	190,5	181,7	7217	7.014	0,857
Mayo	204,1	73,36	18,35	206,3	196,2	7.814	7.296	0,824
Junio	230,2	71,79	24,39	225,0	212,7	8.384	8.159	0,845
Julio	248,5	64,73	25,52	247,6	231,6	9.050	8.806	0,828
Agosto	213,7	62,70	25,97	228,4	211,1	8.275	8.52	0,821
Septiembre	157,4	51,10	20,93	185,3	174,1	6.940	6.748	0,848
Octubre	108,0	37,62	15,09	143,7	135,1	5.539	5.378	0,872
Noviembre	73,0	28,08	9,87	110,1	98,9	4.040	3.916	0,828
Diciembre	60,7	24,43	6,38	99,7	82,7	3.310	3.204	0,748
Total año	1.767,6	582,07	15,28	2.043,0	1.896,2	75.835	73.054	0,833

Tabla 22. Balance y resultados principales de la modelización de la producción eléctrica en la PSF.

- Labores de mantenimiento o conjunto de acciones que es necesario realizar durante la vida útil de la planta fotovoltaica para su mantenimiento.

2.6.3. Acciones de la subestación

Las acciones consideradas durante la fase de obra y durante la fase de explotación son las siguientes:

2.6.3.1. Fase de construcción

- El acondicionamiento de la parcela alcanzará los siguientes aspectos:
 - Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie.
 - Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.
- Acceso y viales interiores. Se adecuará el tramo de acceso de firme rígido de hormigón hasta la puerta de la subestación. Respecto al acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales, especialmente los transformadores de potencia.

Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los vehículos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la subestación.

- Cimentación de aparamenta mediante la técnica de hormigonado en masa. Aplicado sobre una capa de aproximadamente 10 cm de hormigón de limpieza. El hormigonado se realizará en dos fases, en la primera se embeberán los pernos de anclaje de las diferentes estructuras y en una segunda se ejecutará el recredido y el remate en forma de punta de diamante para facilitar la evacuación y evitar acumulaciones de agua en la parte superior de la cimentación.

El acceso de los cables de control a la aparamenta se realizará a través del hormigón mediante tubos de PVC GP7 DN63, mientras que las tomas de tierra de todos los bastidores y aparamenta tendrá un acceso a través de la cimentación con tubos de PVC GP7 DN32.

- Bancada de transformador y depósito de recogida de aceite. El transformador de potencia se dispondrá sobre bancada de hormigón armado. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.

La bancada del transformador estará recubierta por una capa de cantos rodados con la función de apaga fuegos.

El depósito de recogida de aceite será estanco y estará diseñado para alojar todo el aceite del transformador más grande, más una reserva mínima de 30-50% por seguridad, las dimensiones y formas del depósito se pueden apreciar en su plano correspondiente, Depósito de recogida

de aceite. Ante la posibilidad de un rebose de agua de lluvia, dispondrá de un drenaje por medio de un sifón, a modo de trampa de aceite y verterá de forma independiente de la red de drenaje de aguas pluviales.

Tanto el foso captador en la bancada del transformador, como el depósito de recogida de aceite, serán ejecutados con hormigón armado HA-25, con armadura de acero AEH 400, para garantizar su estanqueidad. Se construirá sobre una base de hormigón de limpieza HM-10.

El control en la ejecución será de tipo normal.

Se dispondrá de un sistema de drenaje de agua consistente en un tubo vertical de PVC rígido de diámetro 200mm. La conexión al drenaje de pluviales se realiza mediante una apertura lateral cercana a la boca superior del tubo. Esta boca quedará abierta.

- Edificios. La instalación contará con tres tipos de edificios en total: uno de operación y mantenimiento, uno de control y un edificio para celdas de MT. Cada edificio de una sola planta, prefabricados de hormigón. Las características constructivas son las siguientes:
 - Cimentación y estructura. Se realizarán las cimentaciones necesarias para soportar el edificio teniendo en cuenta el estudio geotécnico del terreno. Las cimentaciones serán prefabricadas, corridas y con forma de "T" invertida. En el nivel superior de la cimentación apoyaran los paneles del cerramiento del edificio.
 - Cerramiento del edificio. El cerramiento de fachadas del edificio se realizará con paneles prefabricados portantes aligerados tipo "sándwich" de hormigón armado dispuestos verticalmente.
 - Cubierta. Se compone de paneles prefabricados de hormigón. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores.
 - Carpintería exterior. Toda la carpintería metálica y perfilería exterior será de acero y tendrá un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente. Las puertas de acceso a las distintas salas del edificio serán de chapa de acero lisa con aislamiento interior de lana de roca.

La ventilación se realiza a través de rejillas incluidas en las propias puertas o en los paneles del edificio. En los paneles se instalarán aparatos de ventilación forzada con rejillas comunicadas con el exterior.

- Acabados. El acabado exterior de los paneles del cerramiento del edificio será fratasado liso para pintar. El acabado interior de los paneles será pulido liso para pintar.

A la carpintería metálica, rejillas, canalones, bajantes y perfilería exterior se le aplicará un tratamiento de pintura sobre el galvanizado.

- Solados y falsos techos. Las soleras de cada sala serán de hormigón y con espesor variable, dependiendo de las especificaciones propias de cada sala, y con acabado en base a resinas epoxi.

- Carpintería interior. Las puertas interiores serán abatibles de acero y acabado similar al de las puertas exteriores. Las puertas interiores serán cortafuegos y la apertura será el sentido de evacuación.
- Particiones, revestimientos, alicatados y pintura interior. Todas las divisiones interiores se realizan con paneles prefabricados medianeros de hormigón armado. Los interiores de las dependencias se pintarán con una pintura al plástico liso y el suelo de las salas, excepto en la sala de control donde se instalará suelo técnico, tendrá un acabado en resina epoxi. En todas las estructuras metálicas se aplicará una imprimación al esmalte sintético o ignífugo.
- Red de tierras. Malla de toma de tierra en la subestación, con conductor de 150 mm² de cobre, desnudo, separados 4m aproximadamente, instalados a una profundidad mínima de 0,60 m, con picas al menos en los extremos de cada tramo de la malla, de acero cobreadas de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro. Además, se prevén dos líneas perimetrales al cerramiento de dicha malla y también con cable de 150 mm², se derivará mediante soldadura aluminotérmica a los distintos soportes y aparatos del parque, para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión. Todos los conductores que emerjan del terreno llevarán en ese tramo protección mecánica y aislamiento con tubo de PVC rígido.

Esta malla se conecta a los edificios de control y de celdas de la subestación, desde el punto más próximo con cables de 150 mm² hasta una caja de conexión y verificación de las tierras, situado en el edificio de la que partirán a su vez las derivaciones, de 150 mm² de sección, a las celdas de M.T., Cuadros de Control y B.T., ejecutado con cable de 150 mm², al que se conectará el mallazo de reparto.

Se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm en el patio de conexiones.

- Canalizaciones del patio de conexiones. Los conductores que enlazan los elementos del patio de conexiones con los elementos situados en el interior de los edificios, discurren por canalizaciones que pueden ser de los siguientes tipos. Canalizaciones de potencia y de control,
- Terminación superficial. El patio de conexiones irá cubierto por una capa de grava de 15 cm de espesor en toda la superficie ampliada de parque de aparcamiento.
- Cerramiento perimetral. El vallado de la subestación se realizará a 2,30 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre galvanizado.

El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 30 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

- Sistema de drenaje. La finalidad perseguida con los elementos que forman parte del drenaje es principalmente la recogida de las aguas pluviales procedente de la plataforma de la subestación y su posterior evacuación a cauces naturales o a redes de saneamiento. Además de ello, los elementos dispuestos como drenaje longitudinal cumplirán la función de recoger el agua de escorrentía procedente de las cuencas externas que afecten a la sección mencionada.

2.6.3.2. Fase de funcionamiento

- Localización física de la subestación.
- Proceso de funcionamiento de la subestación.
- Labores de mantenimiento o conjunto de acciones que es necesario realizar durante la vida útil de la subestación eléctrica para su mantenimiento.

2.6.4. Acciones de proyecto de la línea de evacuación LASAT 66 kV

Las acciones consideradas durante la fase de obra y durante la fase de explotación son las siguientes:

2.6.4.1. Fase de construcción

- Obtención de autorizaciones: la construcción de la línea eléctrica exige la disponibilidad de cierta superficie de terreno, cuya magnitud estará en función de las necesidades propias de las actuaciones sobre cada uno de los apoyos y de la propia topografía del terreno por donde discurre la instalación. En este sentido, si el apoyo se ubica sobre terreno forestal, sobre zona de policía o en las cercanías de vía pecuaria, habría que solicitar autorización de ocupación temporal a los organismos con competencia en estas materias.
- Apertura y/o mejora de accesos: para la actuación en la línea eléctrica se accederá por caminos existentes abiertos públicos o privados o cerrados, o a través de parcela agrícola.

Se procurará en lo posible que los accesos a los apoyos se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita el acceso tanto de vehículo todo-terreno como de maquinaria.

- Preparación de la campa de trabajo: para la construcción de los apoyos y de la línea subterránea es necesario la ocupación de una superficie de trabajo, de uso temporal, en la que se acopie el material, se rearmen tramos del apoyo y por la que circule e implante la maquinaria para el izado de los apoyos. Asimismo, el tirado de conductores lleva aparejada, igualmente, una superficie de trabajo asociada a cada apoyo.

Conforme al proyecto de la LASAT, se estima una superficie total de ocupación temporal de unos 32.186 m² como consecuencia de la preparación de las campas de trabajo en apoyos. Y de 50.866 m² en ocupación temporal para el desarrollo de trabajos de la línea subterránea.

- Trabajos para los tramos aéreos son los siguientes:
 - Excavación y hormigonado de cimentaciones: será necesaria la ejecución de zapatas de cimentación de todos los apoyos. En los apoyos de celosía las fijaciones al terreno se realizan mediante cuatro macizos independientes, una por pata, trabajando dos a compresión y otras dos al arranque, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción. Cada cimentación estará compuesta por un macizo cilíndrico de hormigón en

masa, con un ensanchamiento en la base a modo de zapata que configura el conjunto con una forma característica de “pata de elefante”.

Esta actuación requiere el excavado y saneado del terreno y la cimentación que presenta fallo por coeficiente de seguridad o bien por fatiga perimetralmente a las demás. La excavación de éstas se realizará con medios mecánicos y, extraordinariamente, por medios manuales.

- Acopio y transporte de materiales para el armado de apoyos: en una zona, finca destinada a tal efecto, se almacenarán los materiales y/o elementos constitutivos de los trabajos a realizar en cada apoyo (estructuras: principalmente, perfiles metálicos en L de acero laminado, mecanizado y galvanizado), así como el resto de elementos constitutivos de la línea.

Desde esta zona de acopio general de la obra se trasladarán los materiales necesarios hasta las diferentes campas de trabajo, para proceder al montaje.

- Armado e izado de apoyos: se trata de las acciones necesarias para la elevación (izado) física en la vertical de suelo. En principio, si el terreno y las afecciones a cultivos y otras infraestructuras lo permiten, se montarán o armarán los apoyos íntegramente en el suelo y se izarán con una grúa con pluma telescópica con capacidad de carga y de altura suficientes. Como alternativa, el armado e izado se pueden simultanear por paneles o tramos con la ayuda de un plúmín y los correspondientes reenvíos de cuerda/as para la subida de los diferentes elementos o perfiles de la estructura.
- Acopio de conductores y cadenas de aisladores: en la campa de trabajo, alrededor de cada apoyo, se acopiarán el resto de materiales necesarios para el montaje de la línea. En aquellos puntos en los que no se pueda ubicar acopios en las inmediaciones del apoyo, dichos acopios se dispondrán en áreas próximas que garanticen la ausencia de afecciones a recursos y medio ambiente.
- Instalación de porterías de protección de cruzamientos: todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.
- Tendido de conductores: una vez que se ha realizado el acopio del material, se prepararán las cadenas de aisladores, tanto de amarre como de suspensión y se realizará el tendido de conductores mediante el paso previo de un cable o cuerda guía o piloto que se trasladará de una cruceta a otra mediante maquinaria ligera (sobre poleas). Tras el cable guía pasará un cable de tracción o de tiro de acero que arrastrará los conductores y demás cables a disponer en la instalación a través de una máquina de tiro o motora (en cabecera de tramo a tender) y otra de freno o frenadora (en inicio de tramo a tender). Posteriormente, se realizará el tensado y el flechado o regulado de los conductores llevando éstos a su posición y tense mecánico (tracción) a través de los herrajes correspondientes (grapas). El regulado y engrapado se completan con la colocación de separadores (caso de fases en haz o múltiples), antivibradores y contrapesos y con el cierre de los puentes en los amarres de

la línea. En toda su longitud, la línea lleva un cable de tierra-óptico, tipo OPGW, que ya se ha descrito anteriormente.

- Tensado y regulado de conductores aéreos: comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.
- Los trabajos para los tramos subterráneos son los siguientes:
 - Canalización. La instalación estará formada por un circuito enterrado en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo. Tan solo irán embebidos en un prisma de hormigón en situaciones con cruzamientos con caminos, carreteras y otras zonas sensibles, como en cruces con arroyos en los que no se haga perforación dirigida.

Dentro de la zanja entubada, sin prisma de hormigón, se hará diferenciación entre zanja en zonas de cultivo, y zanja en zonas de no cultivo.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán unos separadores cuyas dimensiones se indican en el plano incluido en el apartado de Planos. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada. Con la instalación de estos separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea constante y que el hormigón rodee completamente cada tubo.

Para los cables de control (fibra óptica) se añadirán dos cuatritubos de 40 mm de diámetro cada uno.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 100 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez dispuesta la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

- Perforaciones dirigidas. En aquellos puntos en los que sea necesario, debido a condicionantes impuestos, se realizará una perforación dirigida. La secuencia de los trabajos de la perforación dirigida será la siguiente:
 - o Realización de la perforación dirigida o “pilotada”, cuya trayectoria y radios de curvatura mínimos se habrán calculado previamente y referidos al terreno real, para su seguimiento de la obra.
 - o Progresión, según la trayectoria de dicha perforación piloto, ampliando progresivamente el diámetro del túnel excavado, hasta alcanzar la dimensión deseada.
 - o Instalación del tubo que constituirá el entibado o vaina de la perforación, previamente soldado y alineado, mediante introducción, por tracción, dentro del túnel excavado.
- Cámaras de empalme. En todos los emplazamientos en donde esté prevista la confección de empalmes del cable subterráneo, se instalarán cámaras de empalme, previendo que los empalmes de todas las fases se realicen en el interior de la misma cámara. La cámara de empalme se instalará a 2,60 m de profundidad.

En función del emplazamiento, las cámaras podrán ser prefabricadas en uno o varios bloques de hormigón, o construidas in situ. Soportarán el tráfico rodado, y en caso de inundación, aguantarán el empuje del agua. En cualquier caso, se deberá garantizar la adecuada impermeabilización de las cámaras de empalme.

Con objeto de facilitar el tendido de cables, así como la sustitución de los mismos, la cámara de empalme dispondrá de dos aperturas rectangulares ubicadas en las paredes de acometida de cables.

La colocación de la cámara se realizará con grúa, estorbando lo menos posible en los lugares destinados para ello. Posteriormente una vez colocada la cámara el espacio que queda entre ésta y el terreno se rellenará con un hormigón de limpieza hasta una cota de 300mm por debajo de la cota del terreno.

- Arquetas de telecomunicaciones. Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

- Señalización. Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase.

En el exterior y a lo largo de las canalizaciones se colocarán hitos y/o placas de señalización a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalizará el inicio y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma.

- Necesidades de mano de obra: para la construcción de la línea es necesaria la contratación de personal.
- Retirada final de tierras y materiales, remates y rehabilitación de daños: la construcción de la línea eléctrica precisará de una serie de ocupaciones temporales en ciertas áreas a lo largo de su trazado para la ejecución adecuada de las obras de la LASAT que, una vez terminadas éstas, revertirán a su situación original con la correspondiente reposición del terreno.

2.6.4.2. Fase de funcionamiento

- Localización física de la línea eléctrica.
- Proceso de distribución de electricidad.
- Labores de mantenimiento o conjunto de acciones que es necesario realizar durante la vida útil de la línea eléctrica para su mantenimiento.

2.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Uno de los principales aspectos medioambientales de los proyectos es el de los residuos, por lo que el presente presenta un estudio de generación de residuos (EGR) en donde se concreta las actuaciones a llevar a cabo respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de residuos.

Este EGR del proyecto se redactó conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El objeto del EGR es la reducción del volumen de residuos generados, tanto durante la ejecución de las obras como en el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica Villamanrique, la subestación y línea de evacuación, así como el desmantelamiento de las instalaciones antes enumeradas, así como la de asegurar la correcta separación y tratamientos de los residuos, contribuyendo a frenar el impacto

ambiental que los residuos generan, reduciendo la contaminación de aguas y suelos, así como impide el deterioro paisajístico.

2.7.1. Fase de construcción

En la etapa de construcción, acondicionamiento de terrenos, colocación de estructuras y de cableado, la construcción de la subestación, y la cimentación de apoyos, construcción de canalizaciones subterráneas de la línea, etc., se va a generar una pequeña cantidad de residuos propios de esta fase. Estos residuos se almacenarán correctamente, evitando la mezcla de residuos de distinto tipo, y serán retirados por gestor autorizado, asegurando la correcta reutilización o eliminación controlada.

Una vez termine la obra, se procederá a la limpieza general de las áreas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas y escombros, transportándolos a vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento (gestores autorizados) para asegurar la correcta reutilización.

Las actividades que durante la construcción en FV Villamanrique van a generar residuos son las que se señalan a continuación:

- Apertura o acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo, desbroces y talas, movimiento de tierras
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones
- Acumulación de material
- Apertura de la zanja de tendido
- Tendido de cables eléctricos y cables de tierra
- Limpieza y restauración de las zonas de obra

En el caso de la construcción de la SET Villamanrique can a generar residuos las siguientes actuaciones:

Los trabajos y materiales a considerar para la generación de residuos en la construcción de la ST FV VILLAMANRIQUE son los siguientes:

- Trabajos previos: desbroce del terreno, etc.
- Demoliciones (en caso de existir): Elementos y estructuras que son objeto de demoliciones y derribos, por ejemplo: Demolición de edificaciones, demolición de cimentaciones, demolición de estructuras de hormigón, desmontaje de vallas metálicas, etc. En caso de que esté previsto el desmantelamiento o demolición de edificios previo a los trabajos de construcción, deberá especificarse en el texto la posibilidad que se generen residuos con Amianto LER 17 06 05* e incluirse en la tabla de residuos. Este tipo de residuo debe ser gestionado por una empresa autorizada para el tratamiento del mismo.
- Balance de tierras: Nivelación del terreno a una única cota, retirada de la capa vegetal, excavación, terraplenado y compactado hasta la cota de explanación. Excavaciones y rellenos

en viales y accesos, excavaciones en zanjas, en pozos y cimentaciones, etc., especificando si existen tierras contaminadas.

- Actividades de construcción, por ejemplo: firmes y pavimentos, cimentaciones con los pernos correspondientes para el anclaje de toda la estructura metálica y soportes de aparamenta, sistema de drenaje, vallado perimetral, canalizaciones de cables, instalaciones del edificio de control, instalación de malla de tierra, etc.

En la fase de construcción de FV, SET y LASAT Villamanrique se van a generar en mayor medida residuos no peligrosos, pero también puede haber una pequeña parte de residuos peligrosos. Residuos definidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Residuos no peligrosos: En la fase de construcción, los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc.

Los excedentes de excavación generados debido a la realización de las zanjas se han tenido en cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea eléctrica.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona. Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

La estimación de la cantidad de residuos no peligrosos previstos durante la ejecución de la obra son los siguientes:

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
FV VILLAMANRIQUE			
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos tanto paneles solares fotovoltaicos como inversores, otros equipos y materiales	2,1
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos tanto paneles solares fotovoltaicos como estructuras, inversores, otros equipos y materiales	115,1
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	25
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	21,9

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	2
Cobre, bronce, latón	17 04 02	Restos conductores de cobre	21,3
Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio	7,1
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructura de módulos	14,2
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35 ¹	20 01 36	Equipos eléctricos o electrónicos desechados	0,4
Paneles fotovoltaicos de silicio	16 02 14-71	Paneles solares rotos o desechados durante su manipulación o instalación	33,7
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	20,4
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	5
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	3
ST FV VILLAMANRIQUE			
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos	0,5
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos	1,2
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos	2,8
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	7,2
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	7,9
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	3,2
Cobre, bronce, latón	17 04 02	Restos conductores de cobre	4
Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio	2,1
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas	3,93
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35 ¹	20 01 36	Equipos eléctricos o electrónicos desechados	0,5
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	1,5
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	1,1
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	1,6

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
LASAT 66 KV			
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos	43,24
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos	756,70
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos	432,40
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea (m3)	2,36
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,39
Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio	2.162
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas	0,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	0,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	171,60

¹ Dado la imposibilidad de segregar in situ cada RAEE asociado a su código LER relativo, se acopiarán temporalmente de manera conjunta para ser posteriormente segregados por el gestor, el cual les asignará los códigos en vigor que les correspondan.

Tabla 23. Estimación de residuos no peligrosos generados en obra

- Residuos peligrosos: Los residuos peligrosos que se generan en la fase de construcción son los derivados del mantenimiento de la maquinaria que se vaya a utilizar en la obra. Serán generalmente aceites usados, restos de trapos impregnados en aceites y/o disolventes, envases que hayan contenido sustancias peligrosas, posibles fugas de hidrocarburos, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque en ocasiones, debido al elevado peso de la maquinaria haya que realizar el mantenimiento en la propia obra. Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o la manipulación de sustancias peligrosas, puede darse el caso de pequeños vertidos, tanto de aceites como de combustibles, que contaminen la tierra con sustancias peligrosas.

La estimación de la cantidad de residuos peligrosos previstos durante la ejecución de la obra son los siguientes:

RESIDUOS PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
FV VILLAMANRIQUE			
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación	3,36
Aceites minerales no clorados de motor,	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores	0,6

RESIDUOS PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
FV VILLAMANRIQUE			
transmisión mecánica y lubricantes			
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	6,8
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Agua acumulada en las bandejas de retención de depósitos de combustible y grupos electrógenos	0,55
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	1
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	1,5
ST FV VILLAMANRIQUE			
Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores	0,2
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Agua acumulada en las bandejas de retención de depósitos de combustible y grupos electrógenos	0,06
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación	1,3
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,5
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles). Hexafluoruro de azufre HF_6 . Gases para las instalaciones de aire acondicionado	0,12
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	1
LASAT 66 KV			
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Agua acumulada en las bandejas de retención de depósitos de combustible y grupos electrógenos	0,00

RESIDUOS PELIGROSOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (t)
FV VILLAMANRIQUE			
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación	32,43
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	1,08
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	58,50

Tabla 24. Estimación de residuos peligrosos generados en obra

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generarán en la obra serán las siguientes:

- Reutilización. Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de residuos.
- Valorización. Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos (RNP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son los siguientes:

- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas.
 - R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
 - R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
 - R10: Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
 - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.
- Para los residuos peligrosos (RP) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados, son:
- R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
 - R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
 - R5: Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
 - R7: Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
 - R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.
- Eliminación. Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará por que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Los procesos eliminación más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo III de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son los siguientes:

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D5: Depósito controlado en lugares especialmente diseñados.
- D9: Tratamientos fisicoquímicos no especificados por otros procedimientos.
- D15: Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D1 a D14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

Los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso y se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva. Se aplica a todas las fracciones anteriores independientemente de su estimación de producción (tal y como se recoge en el RD 105/2008). Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de residuos se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. Se ha previsto la instalación de los siguientes tipos de contenedores:

- Contenedores de segregación de residuos peligrosos diferenciados para cada tipo de residuo en función de su código LER.
- Contenedor de RAEES etiquetado con este nombre, sin código LER, para ser posteriormente segregados y gestionados por el gestor, el cual les asignará los códigos en vigor que les corresponda en cada caso.
- Contenedores de segregación de residuos peligrosos diferenciados para cada tipo de residuo en función de su código LER.

Se prevé una zona para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón.

Para la separación de residuos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Los residuos acumulados en dichas zonas se deberán depositar en contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo, los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- Se prestará especial atención a la separación y almacenamiento de residuos peligrosos con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.). Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de

almacenamiento debiendo constar la fecha de inicio en el archivo cronológico y también en el en el sistema de almacenamiento (jaulas, contenedores, estanterías, entre otros) de esos residuos.

- Sistema de almacenamiento (jaulas, contenedores, estanterías, entre otros) de esos residuos La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas. – No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, particularmente cuando sea más esperable que se levante viento.
- Los contenedores deberán situarse con una separación unos de otros que evite mezclas y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1 m para cumplir ambos requisitos). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales por la obra.
- Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad de circulación de vehículos y maquinaria, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.
- Se considera traslado de residuos en el interior del territorio del Estado independientemente de si se realiza o no transporte entre comunidades autónomas tal y como se establece en el artículo 31 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

La ubicación del punto limpio dentro de la planta solar fotovoltaica Villamanrique II se ubicará en la parcela sureste tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

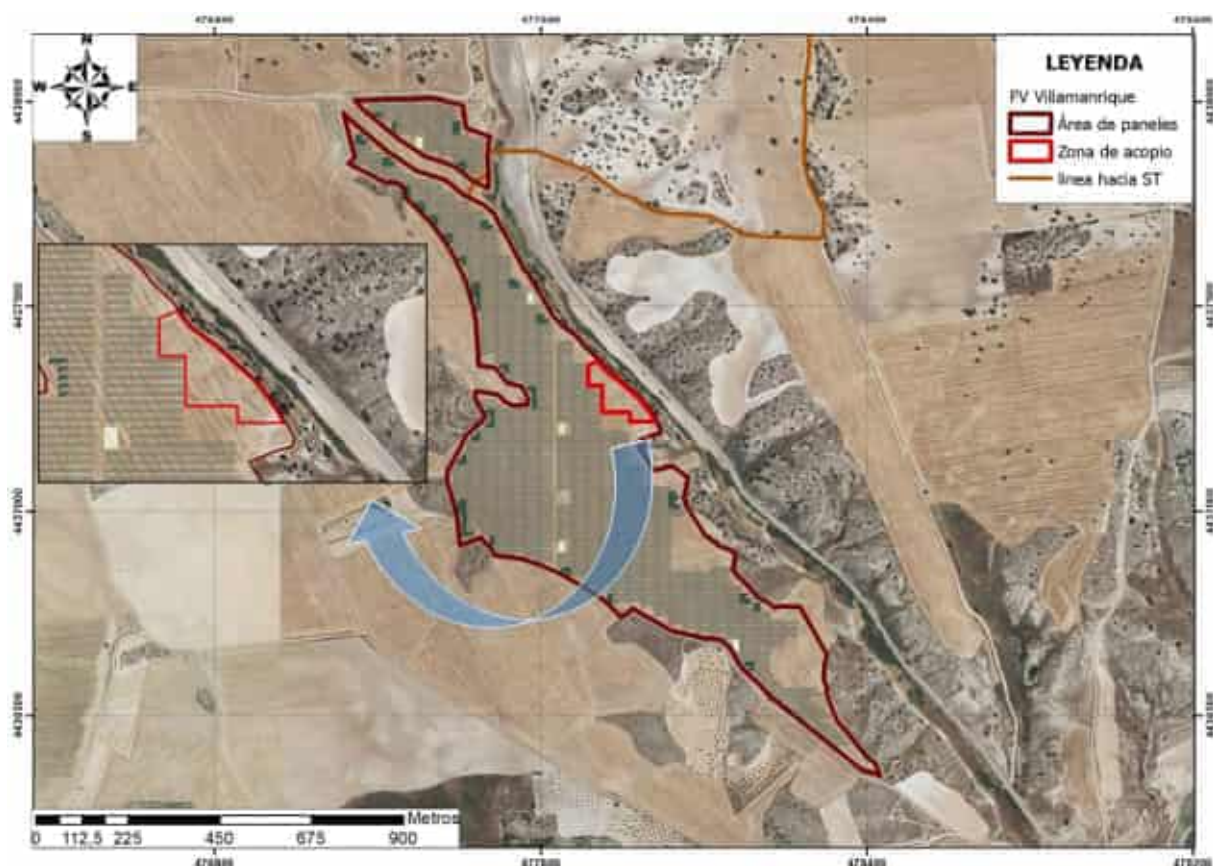


Figura 10. Ubicación de la zona de acopio en la FV Villamanrique.

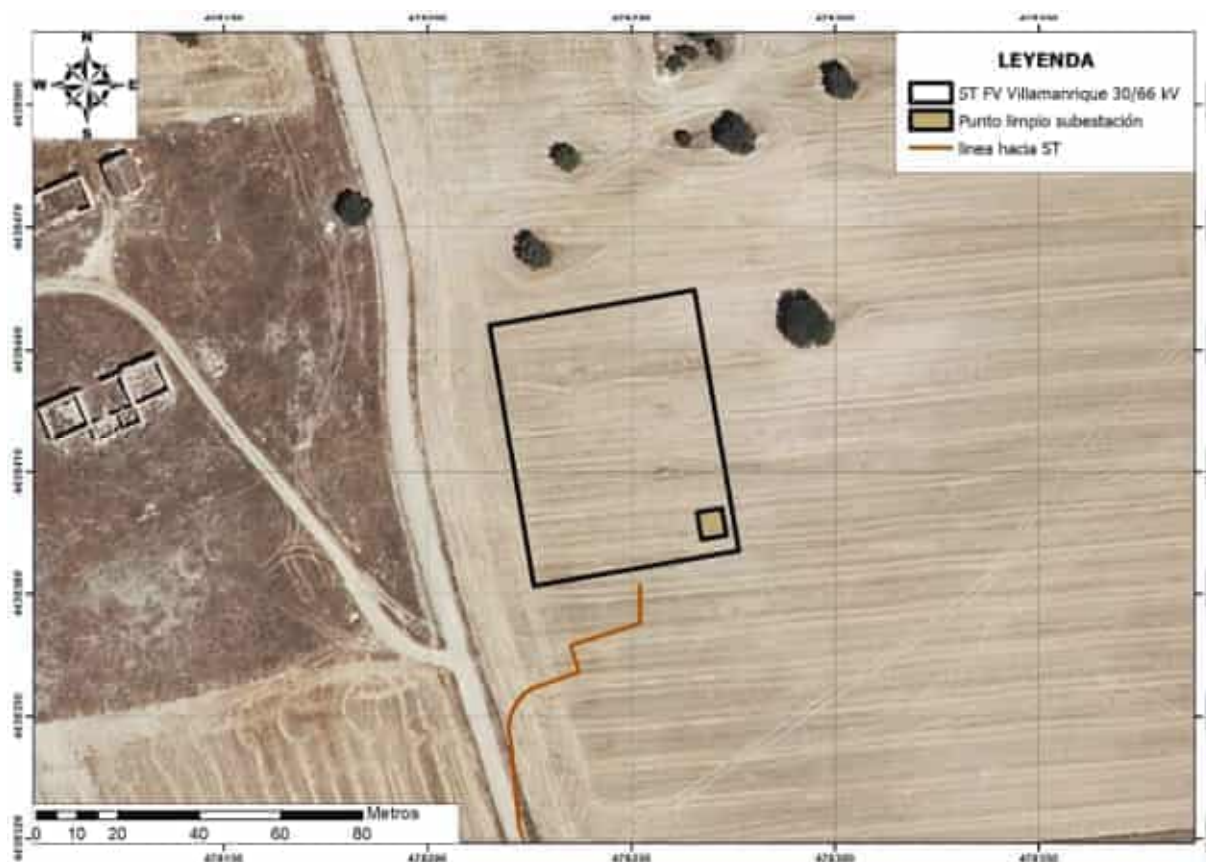


Figura 11. Ubicación de la zona del punto limpio en la SET Villamanrique.

2.7.2. Fase de funcionamiento

El residuo que de forma más probable se puede generar en el funcionamiento de la planta fotovoltaica, es aceite, empleado en los transformadores por sus características dieléctricas y refrigerantes.

El transformador se encuentra ubicado en una cuba estanca, y en caso de vertido accidental, este aceite se almacena en dicha cuba y se gestiona posteriormente como residuo y no como vertido. Será retirado por gestor autorizado, que lo destine a plantas de valorización.

Los centros de transformación contienen una gran cantidad de aceite vegetal biodegradable, para realizar cambios de aceite a los transformadores. De todas formas, estos cambios no se realizan con gran frecuencia, ya que el mantenimiento consiste en la realización de pruebas periódicas mediante kits, que proporcionan una idea del estado del aceite, y solo en caso de que su estado no sea bueno se realiza un análisis en laboratorio. En la mayoría de los casos, basta con purificar el aceite del transformador y no hace falta la sustitución completa del volumen comprendido dentro del transformador. Es por esto que su vida útil es similar a la de la planta fotovoltaica. Se instalarán depósitos de retención en los Centros de Transformación, sobre losas de hormigón, que llevarán incorporados un cartucho especialmente diseñado para encajar en los cubetos. Permitiendo la filtración de agua de drenaje y evita la contaminación del suelo.

Las características del aceite dieléctrico, según descripción, identificación y calificación son:

Residuo	Código LER	Peligroso	Tipo de almacenamiento y capacidad
Aceites fácilmente biodegradables de aislamiento y transmisión de calor	13 03 09*	NO	Cubeto de recogida de aceite, estanco, sobre losa de hormigón. El Cubeto incorpora un cartucho de filtración de aguas de drenaje

Tabla 25. Residuos generados en fase de funcionamiento de la PSF Villamanrique

La empresa de mantenimiento de los transformadores es extrínseca a la Planta Solar Fotovoltaica. En caso de generarse dicho residuo, el personal técnico externo de la misma se encargará de su recogida y retirada para ser almacenado en sus propias instalaciones, previo a su retirada por gestor autorizado.

En la relación contractual que se establezca entre la gerencia de la planta solar y la empresa instaladora se exigirá el cumplimiento legal en el ámbito de residuos (productor o pequeño productor de residuos, etiquetado, retirada por gestor, etc.) y la obligación de retirar el aceite dieléctrico en caso de que se genere el mismo o haya simplemente que cambiarlo o reponerlo.

Además durante la fase de explotación se harán labores de mantenimiento de las instalaciones donde a continuación se estima los tipos de residuos y las cantidades en esta fase es la siguiente:

RESIDUOS			
Residuo	Código LER	Actividad de origen	Peso (kg)
Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02*	Labores de operación y mantenimiento	33
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ella	15 01 10*	Labores de operación y mantenimiento	16
Pilas alcalinas	16 06 04	Labores de operación y mantenimiento	2,6
Metales (chatarra)	20 01 40	Labores de operación y mantenimiento	55
Eléctricos y electrónicos no peligrosos	20 01 36	Labores de operación y mantenimiento	35
Lodos de sanitarios y lavabos	20 03 04	Labores de operación y mantenimiento	5.600
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal. Residuos de oficina de obra	123

Tabla 26. Estimación de residuos generados en funcionamiento

En este sentido, el almacenaje, clasificación y las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos y entrega a gestor autorizado serán de aplicación a las antes mencionadas.

2.7.3. Fase de desmantelamiento

En la fase de desmontaje de todas las instalaciones de la FV Villamanrique se generarán una serie de residuos que, en su mayor parte no peligrosos, pero también puede haber una pequeña parte de residuos peligrosos.

En este sentido, el detalle de las cantidades y naturaleza de los residuos generados durante la fase de desmantelamiento, así como las operaciones de tratamiento y valorización de los mismos, se indicará en el futuro Plan de Desmantelamiento que se presente cuando la instalación llegue al final de su vida útil y sea preciso el desmantelarla. A continuación, se muestra un listado de los posibles residuos que se generarían en esta fase:

RESIDUOS		
Residuo	Código LER	Actividad de origen
Módulos fotovoltaicos	160214-71	Desmontaje de módulos
Hormigón	17 01 01	Demolición de losa de cimentación de hormigón armado
Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas	17 05 04	Excavación de zanjas para extracción de instalaciones
Metales (chatarra)	14 04 06	Desmontaje de estructuras
RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	Labores de operación y mantenimiento
Cobre	17 04 01	Desmontaje del cableado de conductor
Acero y hierro	17 04 05	Desmontaje del vallado perimetral

Tabla 27. Estimación de residuos generados en desmantelamiento

En este sentido, el almacenaje, clasificación y las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos y entrega a gestor autorizado serán de aplicación a las antes mencionadas en la fase de obras.

3. Descripción de alternativas

Para el análisis de las alternativas técnicamente viables para la instalación de la planta solar fotovoltaica y de su línea de evacuación desde la ST Villamanrique hasta ST Morata, se han estudiado condicionantes ambientales y técnicos evitando los efectos críticos o incompatibles con los elementos existentes.

Los criterios para la selección de los emplazamientos han sido técnico-energéticos y medioambientales:

- **Recurso solar:** Los emplazamientos analizados tienen un alto nivel de radiación directa. Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables. El perfil de temperatura ambiente es moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.
- **Evacuación eléctrica:** Los emplazamientos seleccionados están próximos a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta.

- Infraestructuras de acceso: La existencia de infraestructuras de acceso facilitará el transporte de componentes.
- Criterios medioambientales: Para la selección de las distintas alternativas previstas se han tomado unos criterios básicos que se relacionan a continuación:
 - Terrenos con pendientes inferiores al 15%.
 - Terrenos que no estén incluidos dentro de algún espacio natural protegido.
 - Terrenos que no presentan comunidades vegetales consideradas como hábitats de interés comunitario (HICs).
 - Terrenos que no presenten montes de utilidad pública o montes preservados.
 - Terrenos que no ocupen dominio público pecuario.

Se presenta a continuación el estudio de las alternativas del proyecto del parque solar fotovoltaico y del trazado de la LASAT, para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio a la hora de la toma de decisiones.

3.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO PROYECTO

La alternativa cero o de no proyecto afecta a la planta solar fotovoltaica. Esta alternativa conlleva la no realización de la instalación solar ni de sus obras asociadas.

La ventaja principal de esta alternativa es la no alteración de los factores biológicos del área de estudio y que las condiciones naturales continúen inalterables. Las afecciones previstas por la ejecución del proyecto de la planta solar fotovoltaica no se producirían y, por tanto, la zona conservaría su valor ambiental, así como su valor productivo y agrícola.

No obstante, esta alternativa supondría renunciar a las ventajas medioambientales que introduce este proyecto en el sistema de generación eléctrica, por su carácter renovable y no contaminante en gases de efecto invernadero.

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentará un tercio. A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.

Por ser fuentes energéticas autóctonas, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad de suministro al reducir la dependencia de los combustibles fósiles (petróleo y gas natural), recursos energéticos de los que España no dispone y que debe importar de otros países.

En cuanto a la afectación ambiental de las energías renovables, en comparación con las energías fósiles o la energía nuclear, la energía solar fotovoltaica tiene asociados impactos de menor envergadura, como es el caso de la generación de gases de efecto invernadero o de residuos radiactivos. En el caso de la alternativa cero, no solo se potenciarían los impactos asociados a las instalaciones de generación de energía basadas en combustibles fósiles, sino que supondría un retroceso en la lucha contra el cambio climático.

También hay que tener en cuenta la aportación del sector de las energías renovables a la economía desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

Por tanto, la alternativa cero no satisfaría los objetivos y necesidades que se pretenden con la instalación de la planta solar fotovoltaica, entre los que cabe destacar la contribución a los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), el cual establece una cuota del 42% de renovables sobre el uso final de la energía y un 74% de energía renovable en la generación eléctrica para el año 2030, entre otros objetivos.

3.2. ALTERNATIVAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

3.2.1. Alternativa A

La localización escogida para la alternativa A se sitúa al noreste del municipio de Villamanrique de Tajo. El área aproximada de esta alternativa es de 47,95 ha en los terrenos del paraje denominado Los Gamonales. Presenta un camino de concentración parcelaria en todo su límite septentrional que contacta con la carretera M-321. En su límite oriental discurre el cauce del arroyo del Valle, así como su afluente el arroyo de la Robleña que discurre entre las parcelas de la planta fotovoltaica norte y sur. Su morfología es ondulada con pendientes suaves (3 a 10%) en la mayor parte de su superficie, pero presenta áreas de pendientes moderadas (10 a 20%) en el este y sur del ámbito. La cubierta vegetal de esta alternativa son cultivos herbáceos en secano, con áreas de vegetación natural en la parte externa de los límites como son los terrenos con encinares junto al límite este y sur; y atochares y pinares en el límite suroeste.

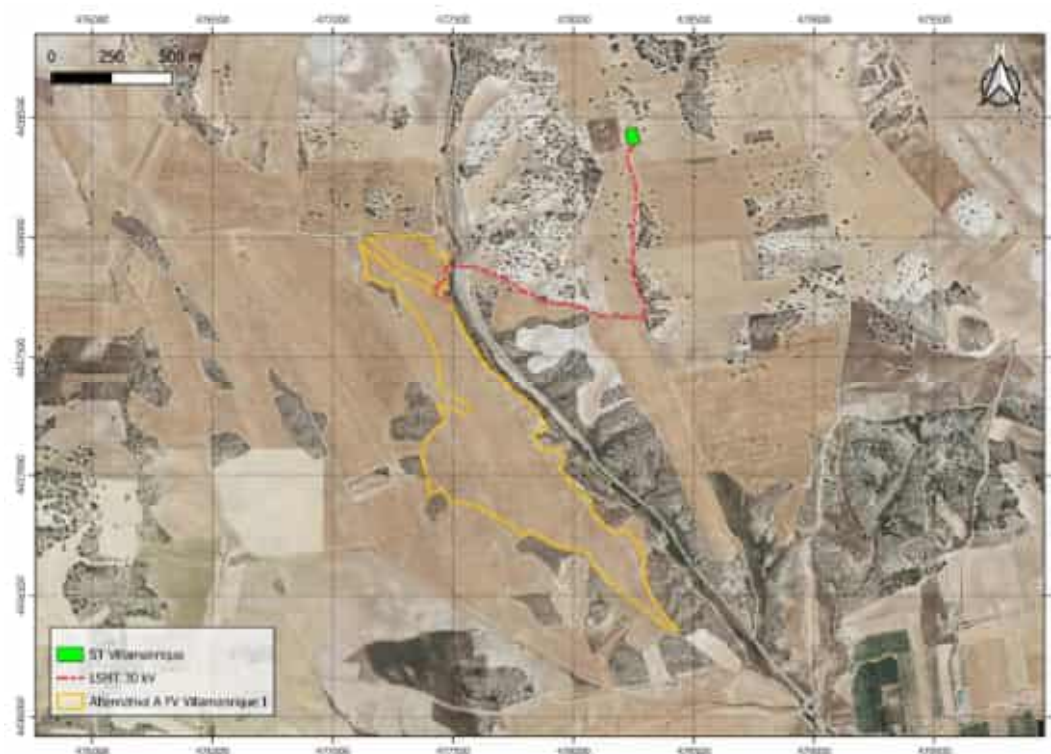


Figura 12. Alternativa A de FV Villamanrique.

Fuente: Elaboración propia sobre PNOA. Escala. 1:10.000.

Esta alternativa queda definida por un polígono irregular con las siguientes coordenadas:

X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
477.140	4.438.004	478.423	4.436.349
477.399	4.437.996	478.043	4.436.684
477.415	4.437.935	477.780	4.436.741
477.476	4.437.915	477.407	4.436.919
477.484	4.437.729	477.359	4.437.089
477.828	4.437.292	477.436	4.437.292
477.889	4.437.202	477.529	4.437.255
477.832	4.437.166	477.565	4.437.263
477.873	4.437.101	477.549	4.437.303
477.921	4.437.105	477.436	4.437.292
477.961	4.437.081	477.529	4.437.255
477.946	4.437.033	477.565	4.437.263
478.019	4.436.931	477.549	4.437.303
478.075	4.436.883	477.444	4.437.360
478.172	4.436.760	477.379	4.437.632
478.241	4.436.765	477.132	4.437.842
478.302	4.436.644	477.112	4.437.972
478.314	4.436.510	-	-

Tabla 28. Coordenadas que enmarcan la alternativa A.

3.2.2. Alternativa B

La localización de la alternativa B a se sitúa al oeste de la alternativa A en el mismo paraje de Los Gamonales con una superficie de 54,61 ha. El límite occidental del ámbito se apoya sobre la carretera M-319, mientras que su límite septentrional se apoya sobre un camino de concentración parcelaria. Presenta una morfología de pendientes suaves (3-10%) con áreas de pendientes moderadas (10-20%) al este y oeste. En límite occidental discurre un cauce sin denominación que desagua directamente al río Tajo.

Esta alternativa queda definida por las siguientes coordenadas:

X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
476.254	4.437.917	476.638	4.436.678
476.316	4.438.004	476.457	4.437.048
476.407	4.438.037	476.461	4.437.189
476.765	4.437.624	476.504	4.437.283
477.160	4.436.697	476.446	4.437.421
476.758	4.436.646	476.417	4.437.689

Tabla 29. Coordenadas que enmarcan la alternativa B.

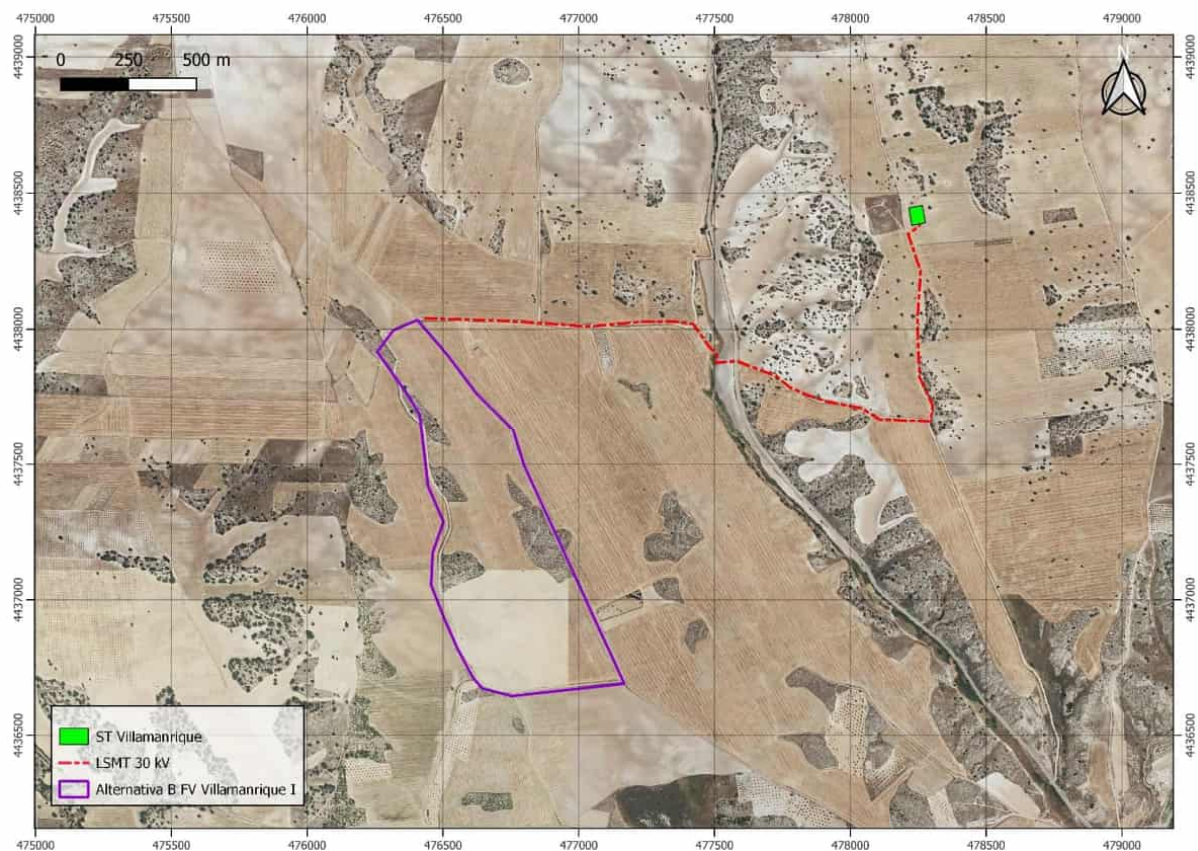


Figura 13. Alternativa B de FV Villamanrique.

Fuente: Elaboración propia sobre PNOA. Escala. 1:10.000.

3.2.3. Alternativa C

La alternativa C con una superficie de 60,58 ha se localiza en el extremo meridional del municipio en el paraje denominado como Los Cotos, situándose muy próxima a la zona sur del casco urbano de Villamanrique de Tajo. La topografía dominante es llana en toda su superficie (0-3%).

Hidrológicamente se sitúa en la llanura de inundación del río Tajo, cuyo cauce discurre próximo al límite septentrional de la alternativa. La vegetación dominante son los cultivos herbáceos en regadío, aunque también aparecen en el extremo septentrional formaciones arbóreas con dominancia de los álamos que constituyen el bosque de galería del río Tajo.

La alternativa C queda definida por las siguientes coordenadas:

X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
479.036	4.434.387	479.891	4.435.025
479.099	4.434.659	480.302	4.434.967
479.159	4.434.750	480.522	4.432.025
479.273	4.434.793	480.720	4.434.825
479.351	4.434.870	479.877	4.434.656

X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
479.419	4.434.687	479.119	4.434.119
479.662	4.434.905	-	-

Tabla 30. Coordenadas que enmarcan la alternativa C.

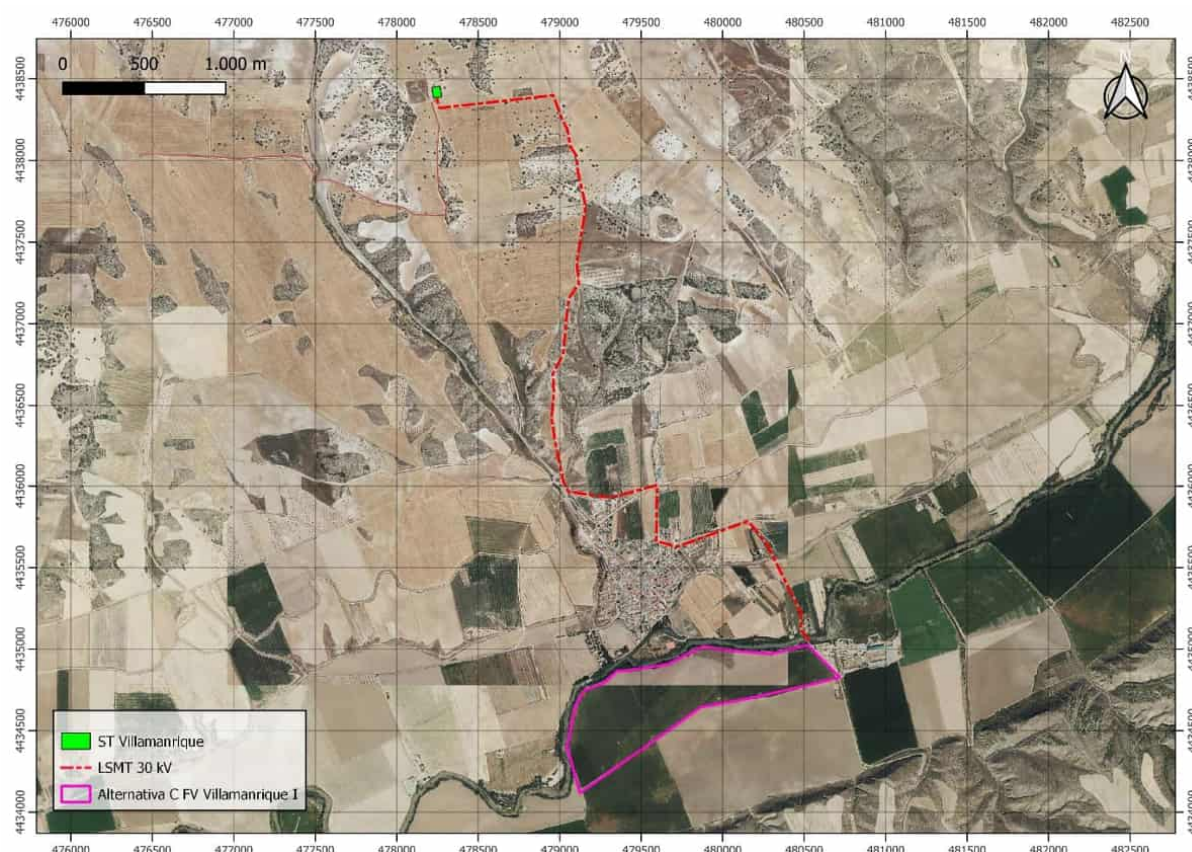


Figura 14. Alternativa C de FV Villamanrique.

Fuente: Elaboración propia sobre PNOA. Escala. 1:30.000.

3.3. ALTERNATIVAS DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN ST VILLAMANRIQUE-ST MORATA

Se ha realizado un estudio de alternativas de la línea eléctrica de evacuación hasta la Subestación de Morata de Tajuña, buscando los mejores corredores por donde puedan discurrir las mismas.

3.3.1. Alternativa 1

La alternativa 1 presenta un trazado aéreo-subterráneo por los términos municipales de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanés, Perales de Tajuña, Arganda del Rey y Morata de Tajuña. El primer tramo de esta alternativa discurre en subterráneo unos 1.748 m en paralelo a un camino de concentración que discurre hacia el norte. La línea pasa a ser aérea en las proximidades de la zona oeste de la urbanización Huerta de Villarejo, continuando su trazado en paralelo con la carretera M-321, hasta ser cruzada en su P.K. 1,6, junto a la Vereda de San José.

A partir de este cruce de la carretera la alternativa 1 discurrirá en paralelo con las líneas de transporte eléctrico existentes, cruzando la Vereda de San José y las carreteras M-404 (P.K. 74,3) y la M-316 (P.K. 11,1). Este tramo discurre próximo al núcleo urbano de Villarejo de Salvanes y en paralelo a la autovía A-3, que se sitúan a una distancia de la línea de unos 1,2 km en su punto más próximo.

Una vez en el municipio de Perales de Tajuña el trazado bordea por su límite este el monte preservado situado en el paraje de Los Perales y descende al valle de la Cañada de Valderrobles, donde cruza el mismo cauce, la carretera M-317 (P.K. 3,2) y la Vereda desde La Dehesa al Abrevadero de Valdealcones. Una vez atravesada la vía pecuaria vuelve a discurrir en subterráneo una distancia de 1.727 m con el objeto de atravesar el monte preservado ubicado en el paraje los Cerros de Segovia. Una vez de nuevo de forma aérea cruza la Vereda de la Mesa por los Quemados y Barranco del Infierno y discurre por las proximidades del monte preservado situado en el paraje El Bosque. Ya en el valle del río Tajuña, la línea vuelve a discurrir en subterráneo en una distancia de 328 m, para realizar el cruce del cauce del río y de la ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

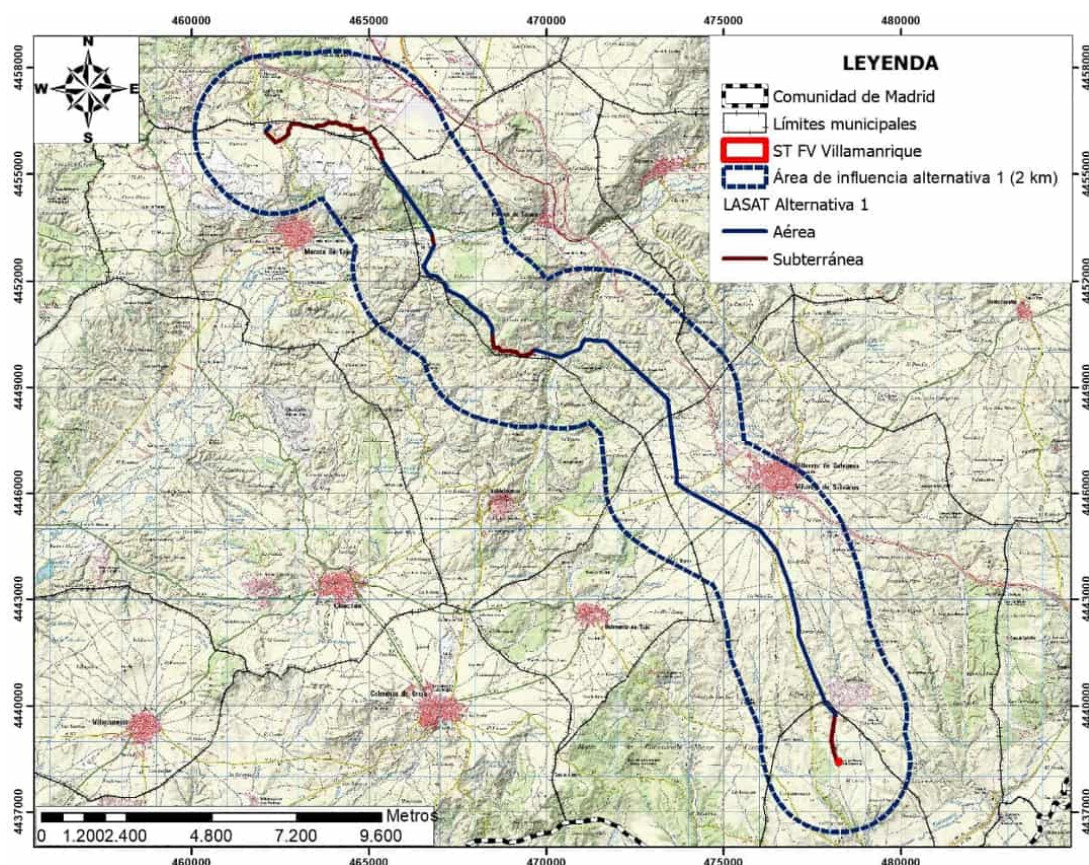


Figura 15. Alternativa 1 de LASAT ST Villamanrique a ST Morata.

Fuente: Elaboración propia sobre cartografía de CNIG. Escala. 1:115.000.

Cruza la carretera M-302 en su P.K. 13 y asciende por las cuestas de transición al páramo de la margen izquierda del río Tajuña próximo al monte preservado situado en el paraje del Castillejo, donde también atraviesa la confluencia entre la Vereda de Juarreros a la Vega del Cogosto y el Cordel de las Merinas o de la Galiana.

Poco después la línea vuelve a discurrir en subterráneo una distancia de 4.717 m donde atraviesa la Colada de las Yeguas en el municipio de Arganda del Rey, discurrendo por el borde de los límites del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama y ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y la carretera M-313, donde vuelve a ser área para ingresar a la SET Morata.

La longitud total de la alternativa 1 de la LASAT es de 29.826 m de las cuales discurren en aéreo 21.306 m y en subterráneo 8.520 m.

3.3.2. Alternativa 2

La alternativa 2 presenta un trazado aéreo por los términos municipales de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanés, Belmonte de Tajo, Valdelaguna, Perales de Tajuña y Morata de Tajuña. Desde el SET FV Villamanrique su trazado transita próximo al límite occidental de la urbanización de Huertas de Villarejo, siguiendo en paralelo a la carretera M-321, la cual cruza en el P.K. 3 con sentido oeste.

Una vez el municipio de Belmonte de Tajo cruza la carretera M-404 (P.K. 71,9) y un monte preservado ubicado en el paraje de El Horcajo. En esta zona la línea se localiza a una distancia de 1,6 km del núcleo urbano de Belmonte de Tajo.

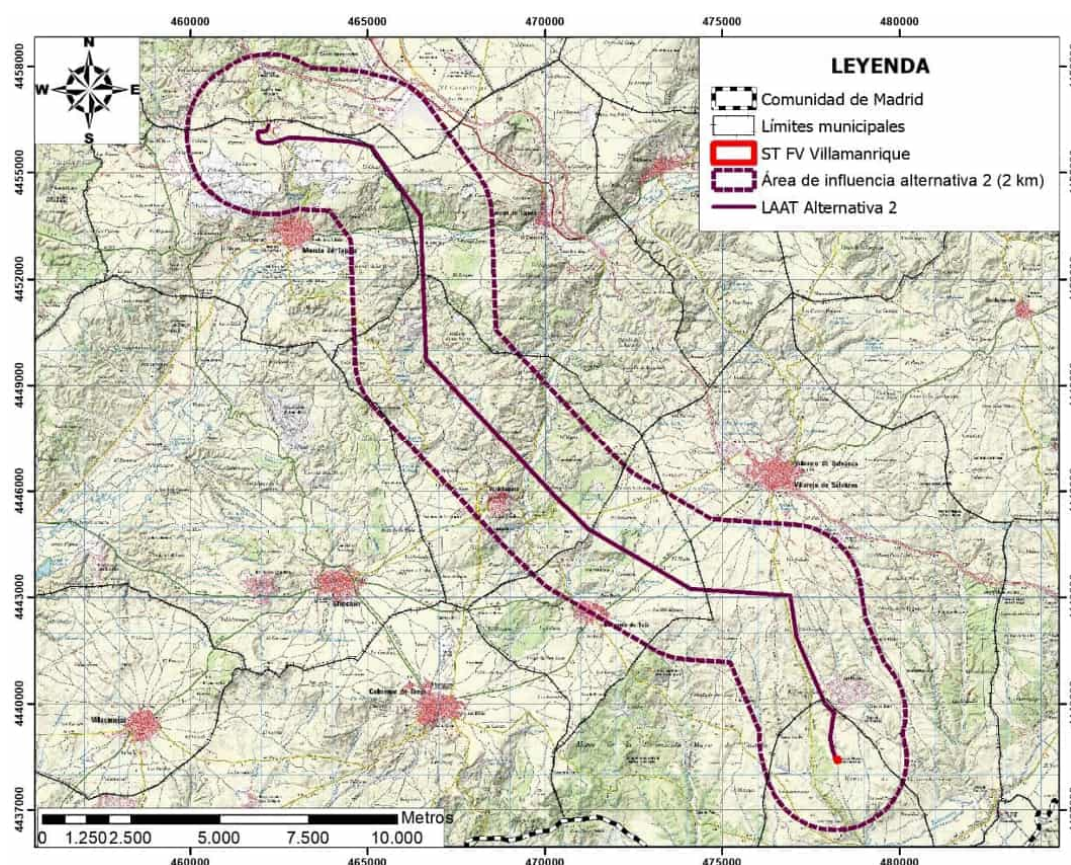


Figura 16. Alternativa 2 de LAAT ST Villamanrique a ST Morata.

Fuente: Elaboración propia sobre cartografía de CNIG. Escala. 1:115.000.

Una vez en el municipio de Valdelaguna, la línea discurre en paralelo al límite del monte de utilidad pública "El Monte" y a la carretera M-316, la cual cruza en el P.K. 7,5. Atraviesa los terrenos del monte preservado del paraje del Restregadero y desciende al valle de la Cañada de Valderrobles, donde cruza su curso y la carretera M-317A y M-317 (P.K. 6,7). En su trazado por la cuesta izquierda de la Cañada de Valderrobles cruza diferentes áreas de los montes de utilidad pública "Valdelorente, Valviejo y Cerro del Caballo" en el Cerro Villana. En esta zona la línea se única a una distancia de 910 m de la población de Valdelaguna.

Descendiendo por el angosto valle del arroyo de Morata, ya en el municipio de Perales de Tajuña, y después de cruzar la Vereda de la Mesa por los Quemados y Barranco del Infierno, llega al valle del río Tajuña, donde cruza su cauce y el ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

Una vez cruzada la carretera M-302 (P.K. 12,9), esta alternativa discurre paralelo al límite del monte preservado situado en el paraje del Castillejo, cruzando en la confluencia entre la Vereda de Juarreros a la Vega del Cogosto y el Cordel de las Merinas o de la Galiana, entrando en el término municipal de Morata de Tajuña y después de cruzar en dos ocasiones la carretera M313 (P.K. 2,9 y P.K. 2,5) ingresa en la SET Morata.

La longitud total de la alternativa 1 de la LAAT es de 28.084,7 m.

3.3.3. Alternativa 3

La alternativa 3 discurrirá en todo su trazado en aéreo por los términos municipales de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanés, Perales de Tajuña y Morata de Tajuña.

Esta alternativa discurre con el mismo trazado que la LASAT 1 hasta el cruce con la carretera M-316 (P.K. 11,1), en donde LAAT 3 en el término de Perales de Tajuña cruza el monte preservado del paraje de Los Perales, para descender al valle de la Cañada de Valderrobles por el Barranco de la Fuente del Rey. Cruza el cauce de la Cañada de Valderrobles, la carretera M-317 (P.K. 3,3), la Vereda desde La Dehesa al Abrevadero de Valdealcones y el monte preservado situado en el paraje de los Cerros de Segovia.

Posteriormente cruza la Vereda de la Mesa por los Quemados y Barranco del Infierno y el monte preservado en el paraje El Monte, para descender al valle del río Tajuña, y cruzar su cauce y el ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.

Una vez de atravesada la carretera M-302 (P.K. 13) y la confluencia entre la Vereda de Juarreros a la Vega del Cogosto y el Cordel de las Merinas o de la Galiana, ingresa en el término de Morata de Tajuña. Previo a la entrada en el SET Morata su trazado cruza en dos ocasiones la carretera M-313 (P.K. 2,9 y P.K. 2,5).

La longitud total de la alternativa 3 de la LASAT es de 27.294,86 m en aéreo.

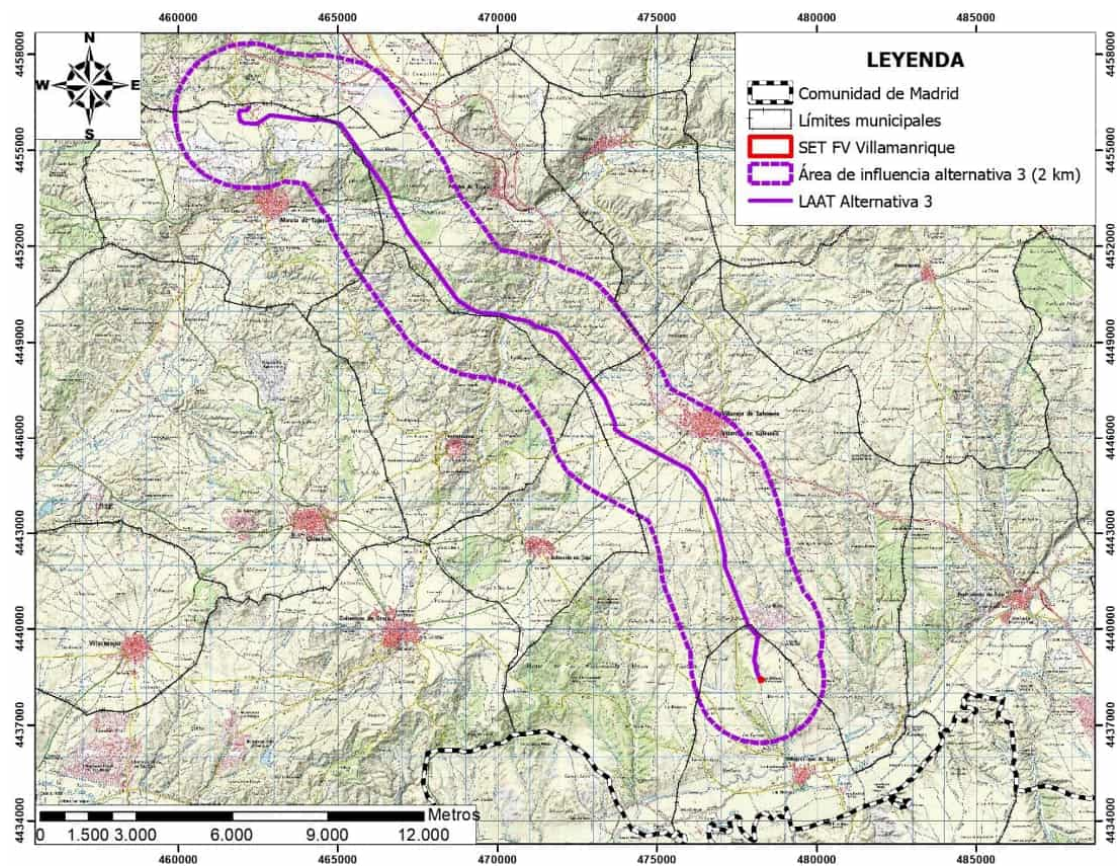


Figura 17. Alternativa 3 de LAAT ST Villamanrique a ST Morata.
Fuente: Elaboración propia sobre cartografía de CNIG. Escala. 1:115.000.

4. Área de estudio

En el presente documento se establece un marco de estudio adaptado a las características naturales, biogeográficas, socioeconómicas y paisajísticas del entorno donde se ubica el proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental.

El área de estudio para las alternativas a la FV Villamanrique queda configurada como un polígono irregular de unos 5 km de longitud en dirección noroeste-sureste y unos 4 km en dirección este-oeste, quedando definido por las siguientes coordenadas (UTM, Datum ETRS89, H30N):

X (m)	Y (m)
476.147	4.438.120
477.787	4.438.120
481.267	4.434.429
477.377	4.433.251

Tabla 31. Coordenadas que enmarcan el área de alternativas FV Villamanrique.

La SET FV Villamanrique queda configurada en un polígono regular con las siguientes coordenadas (UTM, Datum ETRS89, H30N):

X (m)	Y (m)
478.215	4.438.446
478.266	4.438.455
478.276	4.438.391
478.226	4.438.382

Tabla 32. Coordenadas que enmarcan el área de la ST FV Villamanrique.

Finalmente, las alternativas de las líneas de evacuación están definidas por un polígono irregular de 7,5 km este a oeste y de 25,8 km de noroeste a sureste. Las coordenadas son las siguientes:

X (m)	Y (m)
478.215	4.438.446
478.266	4.438.455
478.276	4.438.391
478.226	4.438.382

Tabla 33. Coordenadas que enmarcan el área de las líneas de evacuación de la FV Villamanrique.

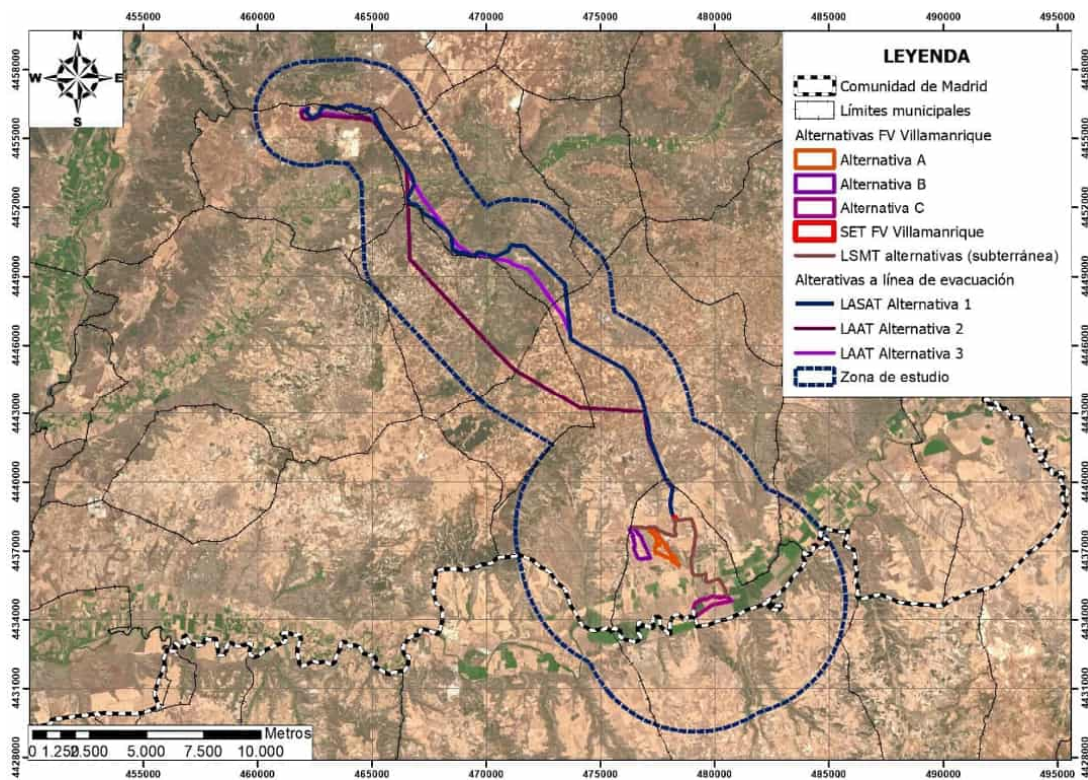


Figura 18. Localización del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia fotografía aérea del PNOA. Escala. 1:160.000.

5. Inventario ambiental

El estudio del medio se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación del proyecto, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos llevados a cabo aportan una información general del medio físico, biológico, socioeconómico y paisajístico en la zona de estudio.

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. Clima

La Comunidad de Madrid, como corresponde a su localización geográfica, está situada en el dominio climático mediterráneo con influencia continental, siendo los factores más significativos de este clima la manifestación de una sequía estival como consecuencia de la irregularidad en las precipitaciones, y las fuertes oscilaciones térmicas que generan inviernos rigurosos y veranos cálidos caracterizados por una notable aridez.

Para realizar la caracterización climática de la zona de estudio, se han tenido en consideración los datos de la estación termopluviométrica más cercana al proyecto en el casco urbano de "Tielmes" a una distancia de poco más de 6 km del trazado de las alternativas de la LASAT y a unos 17,5 km de las alternativas de FV Villamanrique.

ESTACIÓN: "Tielmes". Altitud: 592 m.													
PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura media (°C)	5,3	6,8	10	11,6	16,3	21,3	25	24,3	20,3	14,4	9	6,1	14,2
Temperatura media máximas absolutas (°C)	16	18,9	24,3	26,4	31,3	36	40,3	40	35,4	27,9	21,1	16,3	40,7
Temperatura media mínimas absolutas (°C)	-6,3	-5,8	-3,2	-1,6	2,2	7	10,6	9,2	5,5	1	-4,1	-5,4	-8
Precipitación medias (mm)	41,6	45,7	29,9	48,6	43,3	30,3	18,9	11	33,1	48,2	55,2	50,6	456,4
Precipitación máxima 24 h (mm)	12,9	14,9	12,2	18	15,2	14,4	11,9	7,6	17,9	16,1	20,2	15,8	36,2
ETP anual	10,2	14,7	32,4	43	80,6	120,7	155,9	140,1	93,9	52,2	22,5	12,1	778,2

Tabla 34. Datos meteorológicos de la estación de "Tielmes" (clave: 3229).

Fuente: Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA).

5.1.1.1. Las precipitaciones

La irregularidad de las precipitaciones es una característica esencial del tipo de clima mediterráneo que impera en la Comunidad de Madrid y, por ende, en el ámbito de ubicación del proyecto. Las precipitaciones medias son de 456,4 mm anuales, que le confiere un clima mediterráneo en la que se presenta veranos secos, donde las precipitaciones medias son de 11 mm en agosto, mientras que los

inviernos, otoños y primaveras presenta un mayor volumen de precipitación, siendo el mes de noviembre el más lluvioso con una precipitación media de 55,2 mm.

La figura adjunta se pone de relieve la desigual distribución de las lluvias durante el año, de esta forma los meses de agosto y julio son los meses más secos representando en torno al 2,41% y 4,14% del promedio de la precipitación anual, respectivamente, y los meses más lluviosos son noviembre y diciembre con 12,09% y 11,09% del promedio anual respectivamente. Estacionalmente las precipitaciones se distribuyen de tal forma que presentan un máximo invernal - otoñal y primaveral con 137,9, 136,5 y 121,8 mm, respectivamente, separados con un mínimo estival muy acusado con 60,2 mm.

Esta distribución desigual de precipitaciones también es inversamente proporcional a las precipitaciones máximas en un día, de tal forma que las lluvias más torrenciales se dan en los meses de verano (julio y agosto), en los cuales en un solo día pueden precipitar más del 60% de la precipitación media mensual, mientras que en los meses más lluviosos la precipitación máxima en un solo día supone algo más del 30% de la precipitación media mensual.

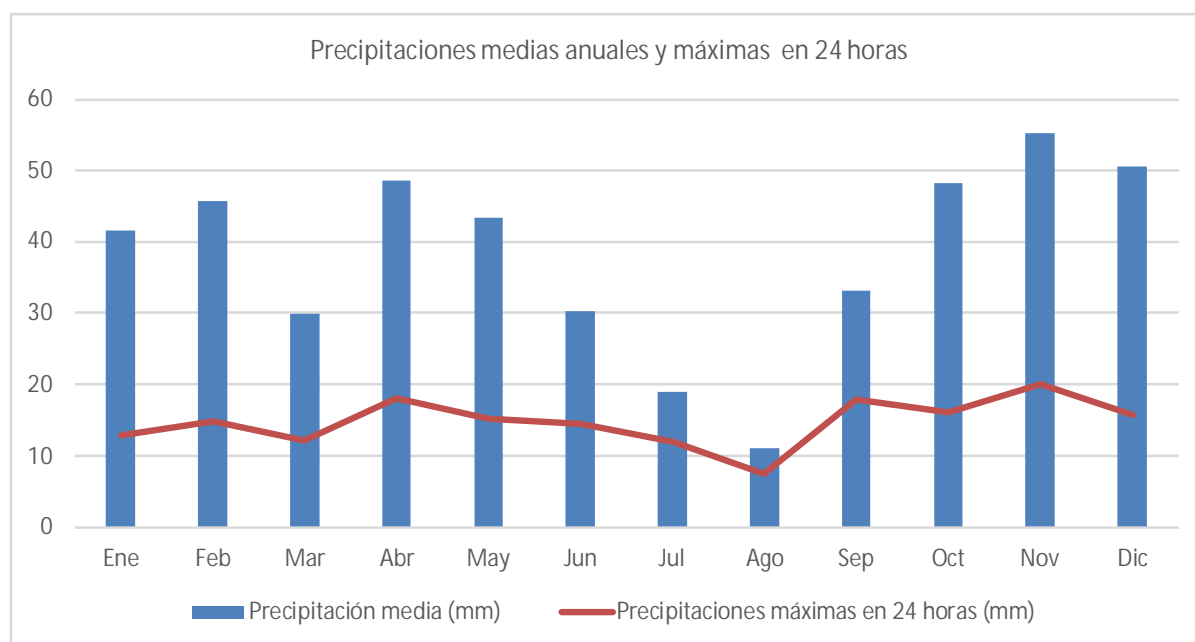


Figura 19. Precipitaciones medias mensuales y máximas precipitaciones en 24 horas.

5.1.1.2. Las temperaturas

En cuanto a las temperaturas, el régimen térmico presenta una estación fría coincidiendo con el solsticio de invierno en el hemisferio norte y otra cálida en el solsticio de verano. Así pues, la curva de las temperaturas asciende progresivamente desde el mínimo invernal (enero) hasta el máximo estival (julio), para volver a descender tras este último mes.

Las temperaturas resultan extremadas debido a la altitud de la meseta y a su situación en el interior de la península, que le priva de los efectos atemperantes del mar. Esto origina contrastes térmicos acusados tanto estacionales como diarios. Del primer hecho es buena muestra que las temperaturas

medias mensuales promedio presenten una diferencia de 20° C entre el mes más frío (enero: 5,3° C) y el más caluroso (julio: 25° C).

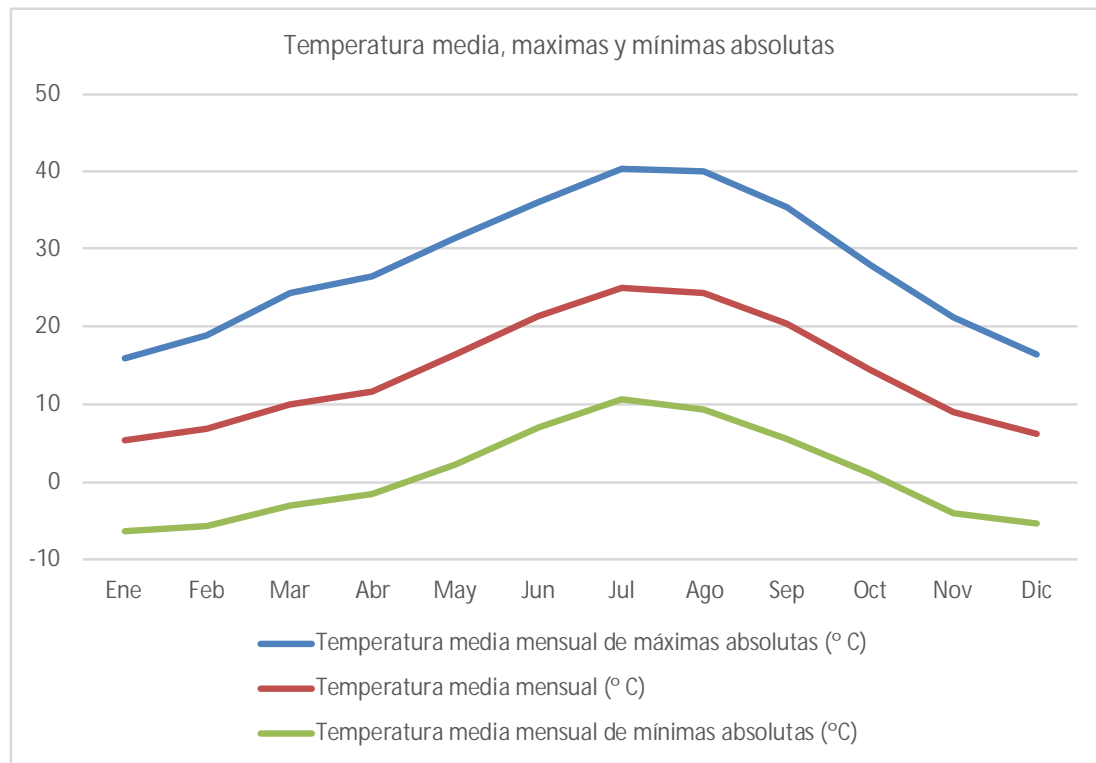


Figura 20. Temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales.

Si se analiza el comportamiento respecto a las medias de las máximas parece igual de homogéneo que el de las temperaturas medias. En este caso, vuelven a ser los meses de julio y agosto con temperaturas de 40,3 y 40°C, respectivamente. Este modelo con respecto a las temperaturas máximas se mantiene para valores de las mínimas, apareciendo los registros más bajos en los meses de enero y diciembre con -6,3 y -5,4°C, respectivamente.

5.1.1.3. Relación entre temperaturas y precipitaciones

La relación existente entre estas dos variables analizadas permite obtener el diagrama ombrotérmico del área de estudio. En él se puede observar claramente una de las características esenciales de los climas de tipo mediterráneo: el prolongado periodo de sequía. Desde la segunda quincena de junio hasta finales de septiembre existe un déficit hídrico bastante significativo en la zona, con un volumen de precipitaciones que apenas supera los 60 mm en este periodo y unas temperaturas medias rondan los 20° C.

La relación de precipitación y temperatura que se dan en el ámbito de estudio es característica de un clima mediterráneo templado en el que los veranos son calurosos, los inviernos templados y la amplitud térmica es media, con precipitaciones escasas sin llegar a superar anualmente los 600 mm.

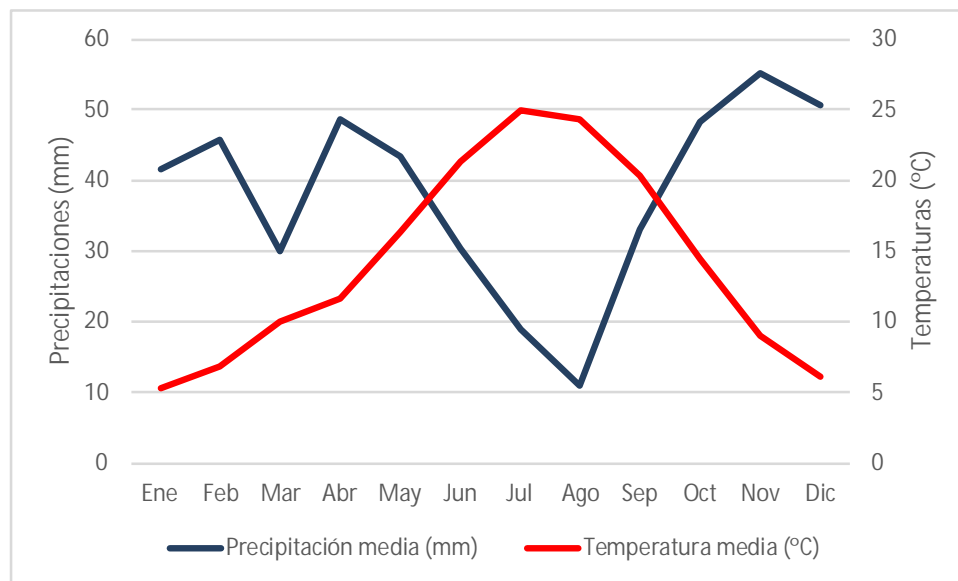


Figura 21. Diagrama ombroclimático.

5.1.1.4. Circulación aérea

Finalmente, respecto al régimen de vientos se han utilizado los datos de la estación de la red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, tanto por situarse las más próxima como al estar incluida dentro de la misma zona de configuración de la red (zona 7. Cuenca del Tajuña), situada en el vecino municipio de Villarejo de Salvanés. Los datos sobre la circulación aérea de la zona tomados por dicha estación durante el año 2021 da como resultado la siguiente rosa de los vientos:

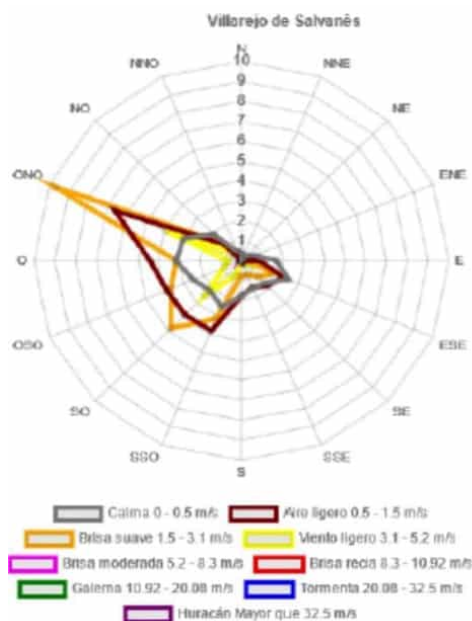


Figura 22. Rosa de los vientos de datos de la estación de calidad del aire de la Comunidad de Madrid "Villarejo de Salvanés".

En el diagrama de orientaciones se observa cómo las máximas frecuencias de direcciones del viento en todos los intervalos de velocidad se producen se dan con orientación oestenoroeste (ONO), suroeste (SO) y sursuroeste (SSO).

Con respecto a la velocidad del viento el de mayor intensidad es el denominado como brisa suave (1,5-3,1 m/s), seguido de aire ligero (0,5-1,5 m/s), calmas (0-0,5 m/s) y viento ligero (3,1-5,2 m/s).

5.1.2. Calidad del aire y cambio climático

5.1.2.1. Calidad del aire

La Comunidad de Madrid ha zonificado su territorio, a efectos de la evaluación de la calidad del aire, en 8 zonas, de las cuales, una de ellas es la “Cuenca del Tajuña”, que cuenta con 2 estaciones para registrar los niveles de inmisión de los distintos contaminantes regulados. Una de estas estaciones se localiza en el mismo municipio de Villarejo de Salvanés, cuyos datos van a servir de referencia para realizar un diagnóstico de la calidad del aire en la zona de estudio.

La estación de Villarejo de Salvanés se localiza a unos 7,5 km de la zona de estudio, hacia el norte, por lo que es muy representativa de la calidad del aire en la zona objeto de estudio. Sus coordenadas exactas son:

X: 476.441
Y: 4.446.350

En el siguiente mapa se representa la ubicación de la estación de calidad del aire de Villarejo de Salvanés y la localización del ámbito objeto estudio.

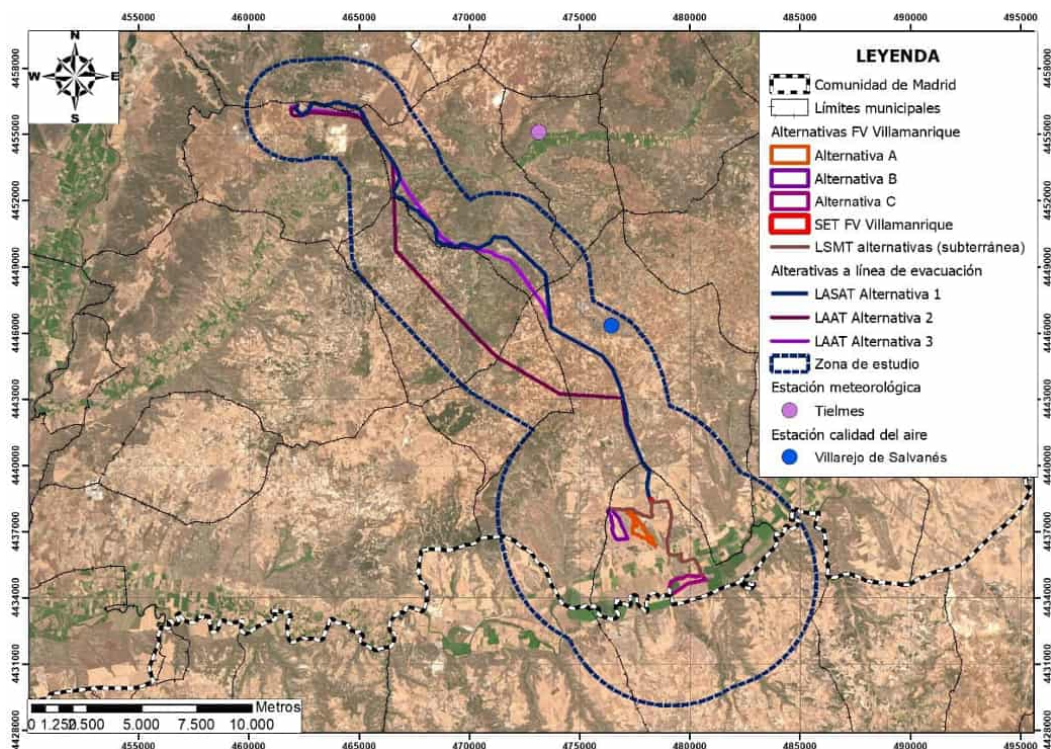


Figura 23. Ubicación de la Estación de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid frente al ámbito.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Se han utilizado los datos más actualizados a la fecha de redacción del presente documento, correspondientes al año 2021.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de los datos de calidad del aire registrados en la estación de Villarejo de Salvanés para el año 2021, indicando en color rojo las superaciones de los "valores límite" o "valores objetivo" establecidos por la legislación vigente, y en verde si no se han superado. En el caso de parámetros no medidos por la estación de referencia se utilizarán los parámetros de la otra estación de calidad del aire de la zona 7. Cuenca del Tajuña.

Contaminantes	Dato registrado	Valor Límite - Valor Objetivo
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN de diámetro superior a 10μ (PM10) ⁽¹⁾		
Nº superaciones del valor límite diario	15	35 <i>Sup 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Media anual	15	40 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN de diámetro inferior a 2,5μ (PM2,5)		
Media anual	12	25 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)		
Nº superaciones del valor límite horario	0	18 <i>sup</i>
Media anual	13	40 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Ozono Troposférico (O₃)		
Nº Superaciones del valor objetivo protección salud humana	20	25 <i>Sup. promedio 3 años (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
No se ha producido ninguna superación del Umbral de información a la población o Umbral de alerta	0 - 0	180 - 240 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Valor AOT40 protección de la vegetación	20.401	18.000 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ promedio 5 años</i>
Dióxido de Azufre (SO₂) ⁽²⁾		
Nº superaciones del valor límite horario	0	24 <i>Sup 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Nº superaciones del valor límite diario	0	3 <i>Sup 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Monóxido de Carbono (CO) ⁽³⁾		
Nº superaciones de la media móvil octohoraria	0,7	10 <i>$\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>

⁽¹⁾ Datos relativos a la estación de Orusco de Tajuña. En Villarejo de Salvanés no se mide este contaminante (PM10).

⁽²⁾ Datos relativos a la estación de Orusco de Tajuña. En Villarejo de Salvanés no se mide este contaminante (SO₂).

⁽³⁾ Datos relativos a la estación de Orusco de Tajuña. En Villarejo de Salvanés no se mide este contaminante (CO).

Tabla 35. Datos calidad del aire de la estación de Villarejo de Salvanés valores objetivo según legislación vigente.

Fuente: Comunidad de Madrid

La única superación de los valores límite o valores objetivo regulados en la legislación vigente (Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire) durante el año 2021 es el relacionado con el ozono, superando únicamente el valor de protección para la vegetación, mientras que el resto de valores se mantienen por debajo de los establecido legalmente.

1. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD Área de Calidad Atmosférica. D.G. de Sostenibilidad y Cambio Climático. *Informe Anual sobre la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Año 2021*, enero 2022, Madrid. Disponible en http://gestionaria.madrid.org/azul_internet/run/j/BusquedaEvaluacionAccion.icm?ESTADO_MENU=7_1

No obstante, considerando lo problemáticos que pueden ser algunos contaminantes como son las partículas en suspensión, el dióxido de nitrógeno y el ozono, y que son consecuencia directa de fuentes emisoras como el tráfico, se considerará las recomendaciones de la *Organización Mundial de la Salud* y sus “valores guía”², que no son vinculantes, pero sí recomendables para proteger la salud humana, se exponen a continuación dichos valores (solo anuales) referenciados a los datos registrados por la estación de Villarejo de Salvanes.

Contaminantes	Valor Guía OMS	Villarejo de Salvanes
PM2,5	5	12
PM10	15	15
NO ₂	10	13

Tabla 36. Datos calidad del aire de la estación de Villarejo de Salvanes.

Fuente: Comunidad de Madrid y OMS

Como puede observarse, se superan los valores de la media anual para partículas PM2,5 y NO₂, por lo que son valores a tener en cuenta para la mejora de la calidad del aire.

5.1.2.2. Cambio climático

Para valorar el cambio climático y su incidencia en la zona de estudio se van a emplear dos tipos de datos:

- Proyecciones regionalizadas de cambio climático para España realizadas a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC 2017.
- Impactos potenciales del cambio climático, a partir del Informe “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Oficina Española de Cambio Climático”³, que analiza los impactos derivados del cambio climático para orientar adecuadamente las políticas públicas dirigidas a prevenir los impactos.

En los mapas siguientes se muestran los escenarios de cambio climático modelizados para el periodo 2041-2070 bajo el escenario de emisiones RCP8.5 (Representative Concentration Pathways) del IPCC, que se corresponde con emisiones altas para el siglo XXI. Y se comparan con el escenario de referencia o histórico, que proporciona simulaciones de los modelos en un periodo de referencia climático 1971-2000, para el cual se dispone de datos observacionales.

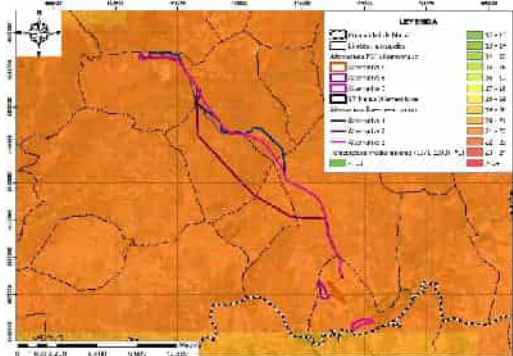
Los mapas han sido elaborados específicamente para el municipio de Villamanrique de Tajo a partir de los datos disponibles en el Visor de Escenarios de Cambio Climático desarrollado en el marco del PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático)⁴.

² WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

³ Sanz, M.J. y Galán, E. (editoras), 2020. Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid.

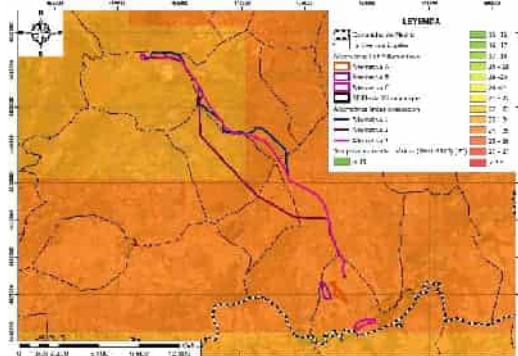
⁴ Disponible en: <http://escenarios.adaptecca.es>

Temperaturas medias de las máximas
(1971-2000)



21,28°C

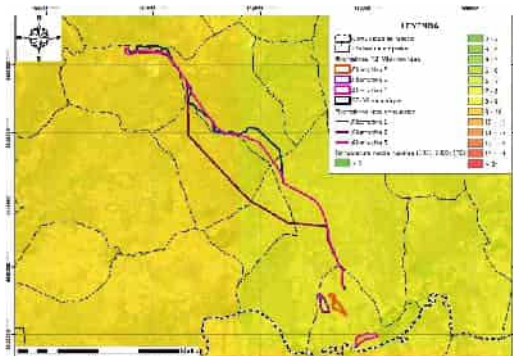
Temperaturas medias de las máximas
(2041-70)



24,11°C – 23,96°C

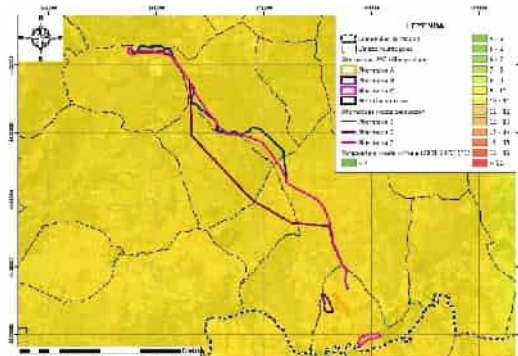
+2,68°C / +2,83°C

Temperaturas medias de las mínimas
(1971-2000)



7,98°C / 8,36°C

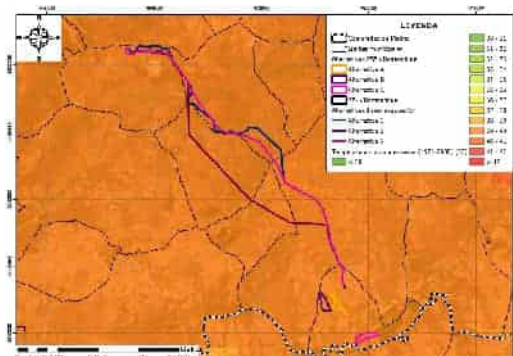
Temperaturas medias de las mínimas
(2041-70)



9,88°C

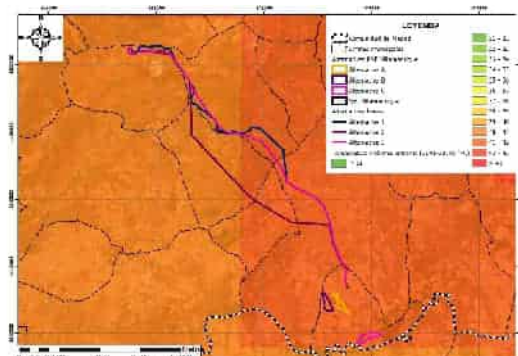
+1,52°C / +1,9°C

Tª Máxima Extrema (1971-2000)



39,34°C

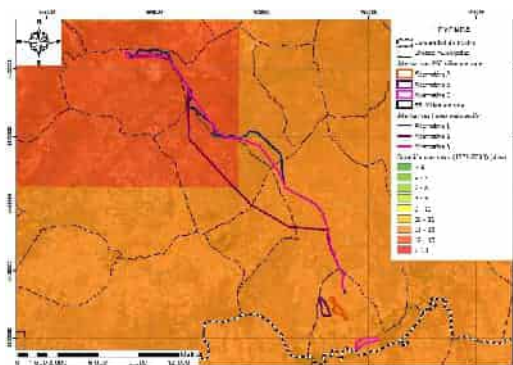
Tª Máxima Extrema (2041-70)



40,96°C / 41,16°C

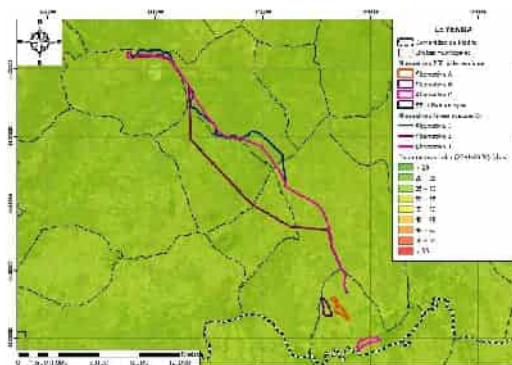
+1,62°C / +1,82°C

Duración olas de calor (1971-2000)



11,76 días / 12,06 días

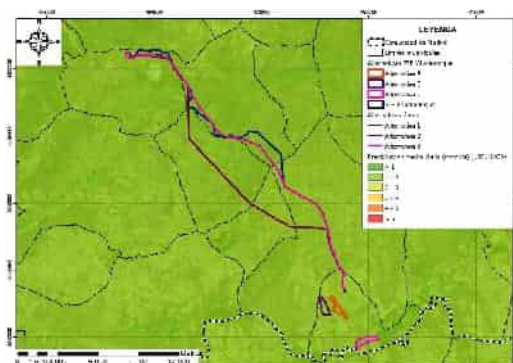
Duración olas de calor (2041-70)



27,9 días

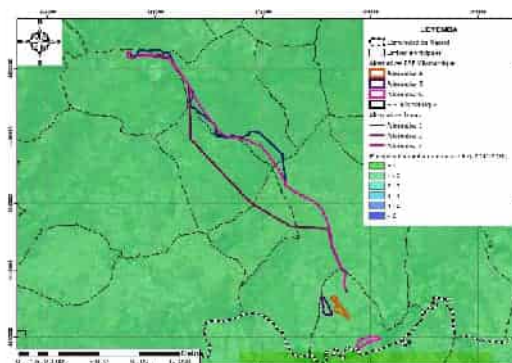
+15,84 días / +16,14 días

Precipitación media diaria (1971-2000)



1,13 mm/día

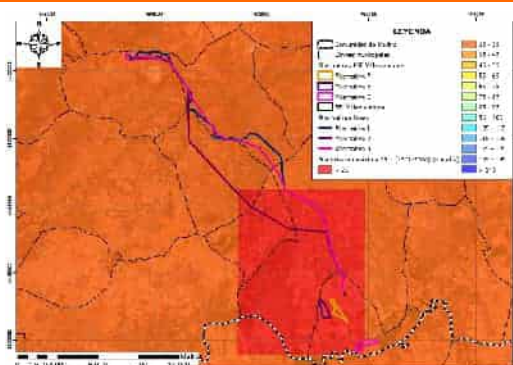
Precipitación media diaria (2041-70)



1,03 mm/día

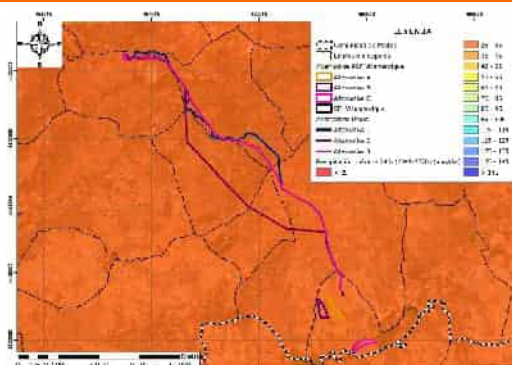
-0,1 mm/día

Precipitación máxima en 24 horas (1971-2000)



24,4 mm/día / 28,38 mm/día

Precipitación máxima en 24 horas (2041-70)



25,92 mm/día

+1,52 mm/día / -2,46 mm/día

Figura 24. Escenarios de variable climáticas en la zona de estudio.
Fuente: Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (Adaptecca).

Tal y como se observa en las modelizaciones realizadas con los datos históricos y el escenario a medio plazo, la zona de estudio presentará un aumento de temperatura que oscila entre 2,68°C y 2,83°C para las máximas y de 1,52°C y 1,9°C para las mínimas, lo que traducirá en un incremento de las temperaturas extremas máximas entre 1,62 °C y 1,82°C y los fenómenos extremos excepcionales como las olas de calor sufrirán un incremento más intenso con un aumento de duración de oscilación entre 15,84 y 16,14 días al año. Respecto a la precipitación la zona de estudio sufrirá un descenso de la precipitación media diaria en 0,1 mm/día, pero sin embargo se incrementarán las lluvias torrenciales con un aumento de precipitación máxima en 24 horas de 1,52 mm/día en la zona meridional mientras que la zona septentrional se producirá un descenso de 2,46 mm/día.

5.1.2.3. Emisiones GEI

Red Eléctrica de España es la empresa operadora exclusiva del sistema eléctrico y el transporte de electricidad (TSO). El informe más reciente sobre el sistema eléctrico español es el titulado «Informe del Sistema Eléctrico Español 2019», publicado de junio 2020. Según este informe el balance de energía eléctrica y la potencia instalada en España es el siguiente.

Balance de energía eléctrica nacional ⁽¹⁾

	Sistema peninsular		Sistemas no peninsulares		Total nacional	
	GWh	%19/18	GWh	%19/18	GWh	%19/18
Hidráulica	24.709	-27,6	4	7,1	24.712	-27,6
Hidroeléctrica	-	-	23	-1,7	23	-1,7
Eólica	53.094	8,5	1.144	82,9	54.238	9,4
Solar fotovoltaica	8.941	19,8	400	3,7	9.240	19,0
Solar térmica	5.166	16,8	-	-	5.166	16,8
Otras renovables ⁽²⁾	3.607	1,7	11	6,3	3.617	1,7
Residuos renovables	739	0,8	151	8,9	890	1,8
Generación renovable	96.155	-3,0	1.733	45,6	97.888	-2,4
Turbinación bombeo ⁽³⁾	1.642	-17,6	-	-	1.642	-17,6
Nuclear	55.824	4,9	-	-	55.824	4,9
Carbón	10.672	-68,4	2.000	-16,5	12.672	-66,0
Fuel/gas ⁽⁴⁾	-	-	5.696	-14,8	5.696	-14,8
Ciclo combinado ⁽⁵⁾	51.140	93,7	4.099	12,6	55.239	83,9
Cogeneración	29.580	2,1	34	-1,6	29.614	2,1
Residuos no renovables	2.072	-9,7	151	8,9	2.222	-8,7
Generación no renovable	150.931	2,2	11.979	-7,1	162.910	1,4
Consumos en bombeo	-3.025	-5,4	-	-	-3.025	-5,4
Enlace Península-Baleares ⁽⁶⁾	-1.695	37,4	1.695	37,4	0	-
Saldo intercambios internacionales físicos ⁽⁷⁾	6.862	-38,2	-	-	6.862	-38,2
Demanda (h.c.)	249.228	-1,7	15.407	0,6	264.635	-1,6

(1) Asignación de unidades de producción según combustible principal. La producción neta de las instalaciones no renovables e hidráulicas UGH tienen descontados sus consumos propios. En dichos tipos de producción una generación negativa indica que la electricidad consumida para los usos de la planta excede su producción bruta.
(2) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica. (3) Turbinación de bombas pura + estimación de turbinación de bombas mixta. (4) En el sistema eléctrico de Baleares se incluye la generación con grupos auxiliares. (5) Incluye funcionamiento en ciclo abierto. En el sistema eléctrico de Canarias utiliza gasoil como combustible principal. (6) Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema. (7) Valor positivo: saldo importador; valor negativo: saldo exportador. Los valores de incrementos no se calculan cuando los saldos de intercambios tienen distinto signo.

Figura 25. Balance de energía eléctrica nacional.

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

Balance de potencia eléctrica instalada a 31.12.2019. Sistema eléctrico nacional

	Sistema peninsular		Sistemas no peninsulares		Total nacional	
	MW	%19/18	MW	%19/18	MW	%19/18
Hidráulica	17.083	0,2	2	0,0	17.085	0,2
Hidroeléctrica	-	-	11	0,0	11	0,0
Eólica	25.365	9,7	434	3,0	25.799	9,6
Solar fotovoltaica	8.665	94,1	248	0,1	8.913	89,2
Solar térmica	2.304	0,0	-	-	2.304	0,0
Otras renovables ⁽¹⁾	1.071	22,9	6	0,0	1.076	22,9
Residuos renovables	122	0,0	38	0,0	160	0,0
Renovables	54.609	13,9	740	1,8	55.349	13,8
Bombeo puro	3.329	0,0	-	-	3.329	0,0
Nuclear	7.117	0,0	-	-	7.117	0,0
Carbón	9.215	-3,6	468	0,0	9.683	-3,5
Fuel/gas	0	-	2.447	-1,7	2.447	-1,7
Ciclo combinado	24.562	0,0	1.722	0,0	26.284	0,0
Cogeneración	5.666	-0,9	10	0,0	5.677	-0,9
Residuos no renovables	451	0,0	38	0,0	490	0,0
No renovables	50.341	-0,8	4.687	-0,9	55.028	-0,8
Total	104.950	6,4	5.427	-0,5	110.376	6,0

(1) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

Figura 26. Balance de potencia eléctrica instalada a 31.12.2019. Sistema eléctrico nacional.

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

Como se aprecia en las tablas anteriores, en España la potencia instalada de fuentes de energía renovables (55.349 MW) es superior al de no renovables (55.028 MW) a la fecha de publicación del informe de REE. En cuanto al sistema eléctrico peninsular, la situación es aún más favorable a las energías renovables, con una potencia instalada de 54.609 MW frente a 50.341 MW de no renovables.

Sin embargo, los datos de generación de electricidad en España son favorables a las fuentes no renovables con un total de 162.910 GWh de energía generada en 2019 frente a 97.888 GWh de origen renovable. En el sistema eléctrico peninsular la situación es parecida con un total de 150.931 GWh producidos en 2019 de origen no renovables frente a 63.155 GWh de origen renovable. No obstante, conviene tener en cuenta que la generación eléctrica de las fuentes renovables en relación a la potencia instalada presenta cierta variabilidad interanual, al depender de variables meteorológicas como el viento, las horas de luz o la precipitación que pueden presentar variaciones significativas entre unos años y otros. Así en 2019, se redujo la generación de electricidad de fuentes renovables respecto al año anterior debido a un descenso de la aportación hidráulica del 27,6%.

La siguiente gráfica muestra la Evolución de la producción de energía eléctrica renovable y no renovable peninsular en 2019.

Evolución de la producción de energía eléctrica renovable y no renovable peninsular (GWh)



Figura 27. Evolución de la producción de energía eléctrica renovable y no renovable peninsular (GWh).

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) realiza una estimación del impacto de CO₂ de todas las compañías comercializadoras de electricidad que participan en el Sistema de Garantías de Origen en función del origen de la electricidad que comercializa cada una de ellas. Todo ello de conformidad la Circular 1/2008, de 7 de febrero, de la Comisión Nacional de Energía, de información al consumidor sobre el origen de la electricidad consumida y su impacto sobre el medio ambiente.

Cabe destacar el fortísimo descenso del carbón, que en 2019 significó únicamente el 4,3% del mix energético y la creciente importancia de la generación eólica, que en 2019 constituyó la segunda fuente de generación por cuarto año consecutivo. Por su parte, la producción fotovoltaica registró sus valores máximos históricos de producción.

Estructura de la generación anual de energía eléctrica renovable peninsular 2019 (%)

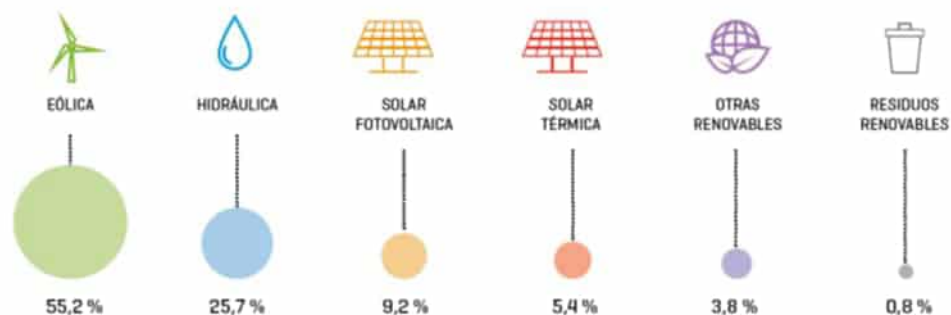


Figura 28. Estructura de la generación anual de energía eléctrica renovable peninsular 2019 (%).

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

En 2019 un total de 9 comunidades autónomas generaron más energía eléctrica de la que consumieron. Entre ellas destaca Extremadura, cuya producción fue unas cuatro veces superior a su demanda (un 423,1%), seguida de Castilla-La Mancha que produjo casi el doble de su demanda eléctrica (un 188,35). En el extremo contrario se encuentra la Comunidad de Madrid, cuya generación eléctrica supuso menos de una veintava parte de su consumo de electricidad (un 4,8%). De modo que el sistema eléctrico peninsular constituye y se comporta como un sistema y un mercado único de generación, transporte, distribución, suministro y comercialización de electricidad, por lo que carece de sentido realizar análisis sobre la huella ambiental del consumo de electricidad a nivel autonómico ni provincial, ya que no existen dichos sistemas eléctricos autónomos para ninguna región peninsular.

Ratio generación eléctrica/demanda (%) y generación eléctrica [GWh] en el 2019 por comunidad autónoma

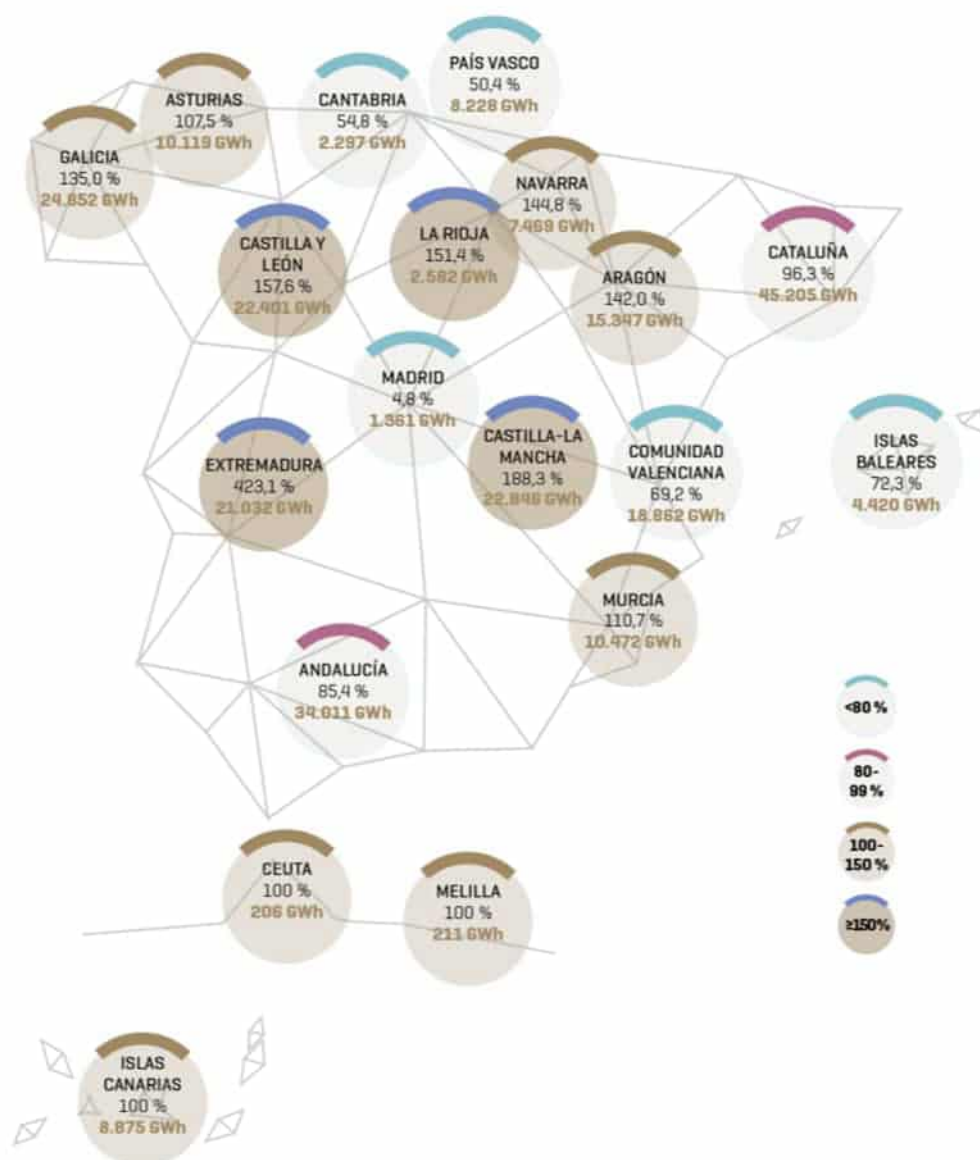
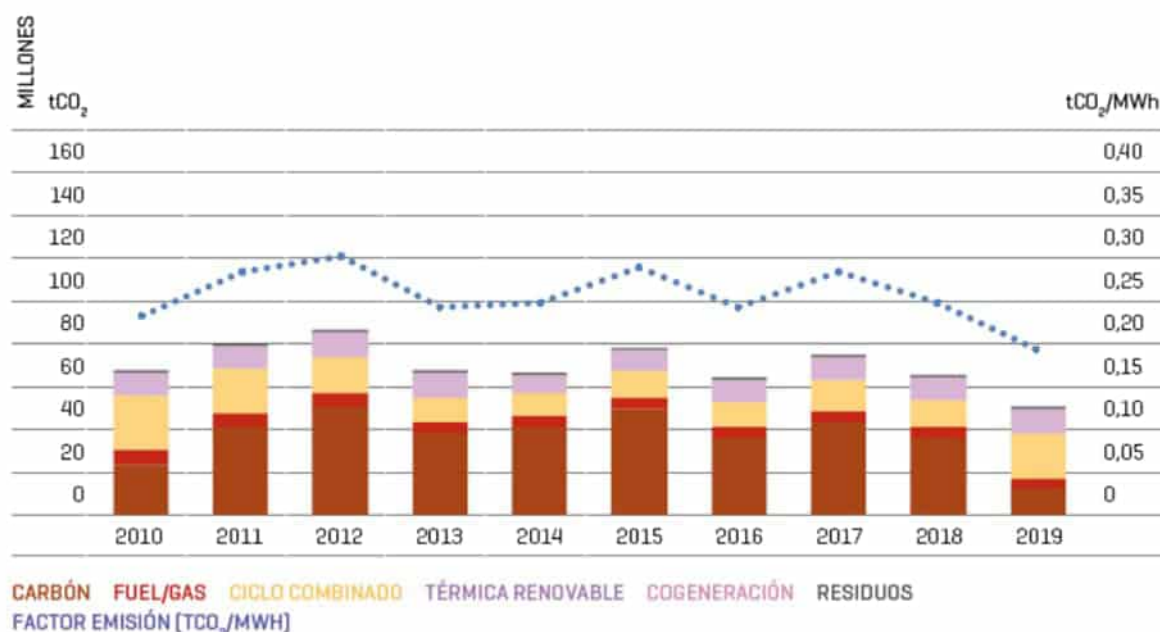


Figura 29. Ratio generación eléctrica/demanda (%) y generación eléctrica (GWh) en el 2019 por comunidad autónoma.

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el factor de emisión de CO₂eq para el conjunto del sistema eléctrico español fue de 0,192 t CO₂eq/MWh, según datos de REE. En 2019 se produjo un descenso de las emisiones del sistema eléctrico. En 2019 el sistema eléctrico emitió un total de 50 millones de toneladas de CO₂eq, un 23% menos que en el 2018. El mayor descenso se produjo en las emisiones asociadas a la producción de las centrales de carbón que en 2019 se redujeron un 65,6% respecto al año anterior.

Emisiones y factor de emisión de CO₂eq asociado a la generación de energía eléctrica nacional⁽¹⁾



⁽¹⁾Incluye Península, Islas Baleares, Islas Canarias, Ceuta y Melilla.

Figura 30. Emisiones y factor de emisión de CO₂eq asociado a la generación de energía eléctrica nacional.

Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2019 publicado por REE.

En cuanto al factor de emisión de CO₂eq del sistema eléctrico peninsular, la Oficina Catalana del Cambio Climático lo estima en 0,241 t CO₂eq/MWh para el año 2019. Cabe precisar que esta estimación ha sido realizada siguiendo la misma metodología utilizada por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) para estimar el origen de la electricidad y su impacto de CO₂ de las compañías comercializadoras de electricidad que operan en el mercado eléctrico español (Circular 1/2008, de 7 de febrero, de la Comisión Nacional de Energía, de información al consumidor sobre el origen de la electricidad consumida y su impacto sobre el medio ambiente).

5.1.3. Geología y geomorfología

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se incluye en las Hojas 606 "Chinchón" y 583 "Arganda" del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, situada en la zona centro-meridional de la denominada Cuenca Terciaria del Tajo, concretamente en la cubeta central, y en el borde sur de la región de la Alcarria.

Se sitúa en las zonas centrales de la depresión terciaria de las cuales destacan la morfología tabular en páramos o mesetas sobre estratos horizontales con ríos encajados en profundos valles.

5.1.3.1. Estratigrafía y litología

Los materiales que afloran en la zona de estudio pertenecen al relleno sedimentario continental de la cubeta central de la depresión terciaria del Tajo. En su mayor parte corresponden a sedimentos detrítico-calizo-evaporíticos depositados en una cuenca endorreica, bajo condiciones de aridez climática durante el Mioceno, coronados por una serie detrítico caliza del Mioceno superior-Plioceno, depositada en un ambiente fluviolacustre. Por último, existen extensos depósitos cuaternarios bien desarrollados unidos a la dinámica fluvial de los valles de los ríos Tajo y Tajuña.

Los materiales presentes en la zona de estudio corresponden a los siguientes grupos estratigráficos:

Terciario

Los afloramientos que se dan en la zona de estudio son los siguientes:

- Yesos masivos grises, margas yesíferas y yesos especulares ($Ty_{c12-c11}^{Ba3-Bb}$). Mioceno inferior y medio. Se trata de una monótona sucesión de yesos grises y yesos especulares, con delgadas intercalaciones de margas yesíferas gris verdosas. Estos materiales aparecen en las siguientes áreas del proyecto:
 - En la alternativa A de la FV Villamanrique aparecen en una estrecha franja del norte y límite oriental, así como al suroeste y sur.
 - En la alternativa B de la FV Villamanrique estos afloramientos aparecen en áreas reducidas del este, oeste y norte.
 - En el trazado de las líneas de evacuación se localizan en las cuestas de sustitución del páramo desde el río Tajo, la Cañada de Valderrobles y río Tajuña.
- Margas yesíferas y yesos microcristalinos, laminares y detríticos (Tm_{c11}^{Bb-Bc}). Mioceno medio y superior. Corresponde a una serie rítmica de yesos sacaroideos blancos alternando con margas grises yesíferas. En el proyecto estos materiales se localizan en las siguientes áreas:
 - En la alternativa A de la FV Villamanrique se localizan en zonas del oeste y sur.
 - En la alternativa B de la FV Villamanrique aparecen en reducidas áreas del este, oeste y norte, en contactos con los anteriores materiales descritos.

- En las alternativas de las líneas de evacuación estos materiales se ubican también en zonas intermedias de las cuestas de transición al páramo de los ríos Tajo, Cañada de Valderrobles y río Tajuña.
- Conglomerados, areniscas, arenas, arcillas y margas (T^{Bc}_{c12}). Mioceno superior. Corresponde a una serie detrítica con gran variación en facies y potencia, en la zona de estudio la serie está formada principalmente por arenas arcóscas, arcillas rojas o pardorrojizas que en la zona de tránsito con las calizas del páramo se hace a través de calizas arenosas, incluso yeso detrítico, y margosas. Cabe destacar en la zona más meridional en la cuesta de transición al páramo del río Tajo la presencia de una brecha de sílex en grandes nódulos que se encuentran en la zona de contacto entre esta serie detrítica y la anterior.

Estos afloramientos tan solo están representados en el trazado de las líneas de evacuación apareciendo en la zona de contacto entre las cuestas de transición de los valles del río Tajo, Tajuña y Cañada de Valderrobles y la zona de páramo entre cursos fluviales.

- Serie del páramo: calizas, calizas tobáceas, arcillas, areniscas y conglomerados (T^{Bc}_{c12} T^{B_2}). Mioceno superior y Plioceno. Litológicamente estas calizas oscilan entre micritas, biomicritas y biomicruditas con fósiles, a veces masivas, otras de tipo tobácico y muchas veces arenosas o arcillosas.

Estos afloramientos se desarrollan únicamente en la zona de tránsito de las distintas alternativas de la línea de evacuación en el páramo que se extiende entre los valles de los ríos Tajo, Tajuña y Cañada de Valderrobles, y en el tramo final de las alternativas a la línea de evacuación.

Cuaternario

En la zona de estudio se encuentran también numerosos depósitos de sedimentos cuaternarios:

- Limos, loess, arcillas, arenas y gravas ($Q_1^{a-b}G$). Pleistoceno inferior y medio. La rígida plataforma en rampas que se desarrolla entre los 600-640 m de altitud está recubierta por una película de limos arenoarcillosos pardos claros, que pueden llegar a una potencia de 2 m, dando lugar a taludes casi verticales y presentando nódulos y grumos de carbonato cálcico. Se trata de un depósito predominantemente eólico. Estos materiales aparecen en las siguientes zonas:
 - En la FV Villamanrique aparecen tanto en la alternativa A y B ocupando toda la superficie central y meridional de ambas.
 - En las alternativas a la línea de evacuación se localiza en el primer tramo de todas ellas.
- Terrazas altas ($Q_1^{a-b}T_1$). Pleistoceno inferior y medio. Estos materiales aparecen a 45-50 m sobre el nivel del río Tajo, sobre todo en su margen derecha. Litológicamente se componen de gravas cuarcítico-calizas, con cantos de sílex, matriz arenosolimsa, con arcillas pardorrojizas o verdosas en niveles lenticulares o discontinuos. Estos afloramientos se localizan fuera de las distintas alternativas al FV Villamanrique y de las alternativas de la línea de evacuación.
- Terrazas medias ($Q_1^cT_2$). Pleistoceno superior. Aparece a 11-13 m de altura sobre el nivel del río Tajo como terraza de ensanche. Está formada por gravas cuarcíticas con algunos cantos de

calizas y sílex, con matriz arenosa, lentejones de arena con laminación oblicua y cruzada y paquetes de arcillas verdes. Estos afloramientos se localizan fuera de las distintas alternativas al FV Villamanrique y de las alternativas de la línea de evacuación.

- Terrazas bajas (Q_2T_3). Holoceno. Aparece a 3-5 m de latitud de todo el valle del río Tajo sobre ambos márgenes, mientras que en valle del río Tajuña también aparecen a una altitud de 3-5 m bajo la forma de hombreras a ambos márgenes a lo largo del valle y de sus afluentes, pero nunca de forma continua. Litológicamente está constituida por gravas con matriz arenosa con un recubrimiento superficial de hasta 1 m con limos arcilloarenosos pardos. Estos afloramientos se localizan en el extremo oriental de la alternativa C de la FV Villamanrique y se cruzan por las distintas alternativas de la línea de evacuación en su cruce del valle del río Tajuña.
- Coluviones (Q_2C). Holoceno superior. Se dan a lo largo del valle del río Tajuña y de sus afluentes. Se deben a deslizamientos de laderas, a veces muy extensos, con resbalamiento de masas desprendidas desde el borde del páramo, sobre las margas y margas yesíferas infrayacentes. Las características litológicas de estos materiales vienen condicionadas por su carácter parautoctono, estando formados estos escarpes por un caos de bloques y cantos de caliza, con material detrítico y margoyesífero interpuesto. En el proyecto se localizan en el cruce del valle del río Tajuña por las distintas alternativas de la línea de evacuación.
- Conos de deyección (Q_2^cCd). Holoceno superior. Su desarrollo viene condicionado por la longitud y pendiente de los tributarios de segundo orden con respecto a la red principal de drenaje. Se sitúan en la desembocadura de pequeños barrancos al pie de los escarpes yesíferos de los márgenes del río Tajo. Su material es heterométrico y con gran heterogeneidad. Estos afloramientos se localizan fuera de las distintas alternativas a la FV Villamanrique y a la línea de evacuación.
- Llanura de inundación ($Q_2^cAl_1$). Holoceno superior. Es la terraza más baja que sufre la influencia de las avenidas estacionales de los ríos Tajo y Tajuña. En ella se encaja el canal de estiaje o cauce actual. Litológicamente bajo una cubierta superficial de limos arenosos pardos se desarrolla un horizonte continuo de gravas cuarcíticas, con algún canto de caliza y de sílex y matriz arenosa. Estos afloramientos se localizan en la alternativa C de la FV Villamanrique en toda la zona central; mientras que aparecen en las alternativas de la línea de evacuación en su cruce de la Cañada de Valderrobles y del río Tajuña.
- Aluviales de fondo de valle ($Q_2^cAl_2$). Holoceno superior. Se ubica en el cauce actual de los ríos Tajo y Tajuña, así como de sus diferentes afluentes. Presenta numerosos bancos arenosos o de gravas con geometría muy variable. Estos materiales se localizan en el límite noroccidental de la alternativa C de la FV Villamanrique, así como las distintas alternativas de la línea de evacuación en el cruce la Cañada de Valderrobles y río Tajuña.
- Eluvial (Q_2^cE). Holoceno superior. Aparecen en la superficie del páramo bajo la forma de arcillas rojas rellenando cubetas de descalcificación. Las distintas alternativas de la línea de evacuación en su trazado por el páramo atraviesan estos eluviones.

A continuación, se incluye el mapa geológico de la zona de estudio.

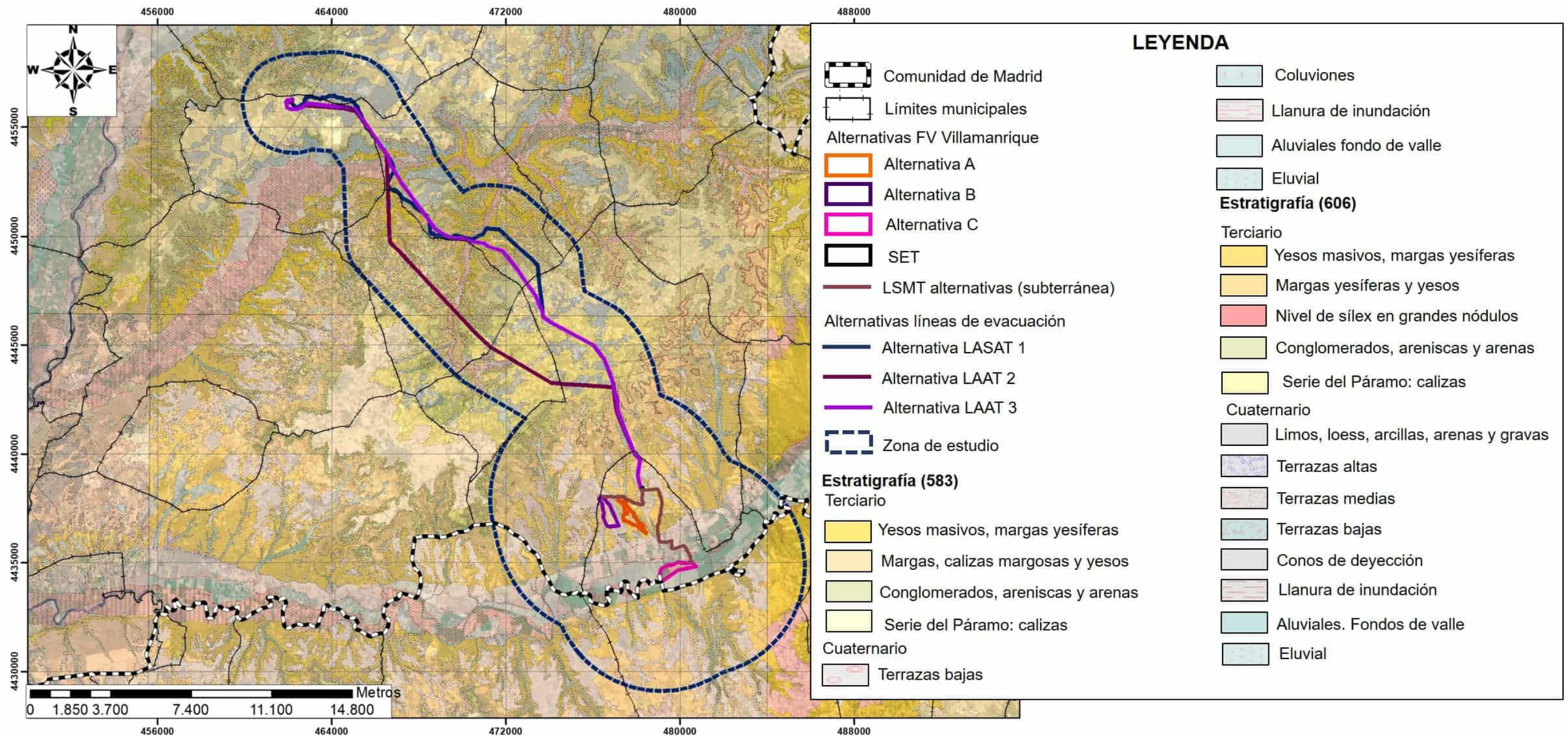


Figura 31. Mapa geológico de la zona de estudio.

Fuente: MAGNA 50. (606 Chinchón. 583 Arganda). Escala: 1:130.000.

5.1.3.2. Lugares de Interés Geológico.

El patrimonio geológico está formado por todos aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs, e internacionalmente como sites o geosites), cuyo valor geológico les hace destacar del entorno circundante por su interés científico y/o educativo.

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG, Instituto Geológico y Minero de España). En este inventario está incluida la lista de Lugares de Interés Geológico del inventario del Proyecto Global Geosites (UNESCO – Unión Internacional de Ciencias Geológicas – Instituto Geológico y Minero de España).

Ninguno de los Lugares de Interés Geológico cartografiados se localiza dentro de la zona de influencia de las alternativas a la línea de evacuación, por otra parte, en las proximidades de las alternativas a la FV Villamanrique se localizan los Lugares de Interés Geológico siguientes

- TMs017. Salinas de Carcaballana/Mina de la Cárcava. Antiguas salinas abandonadas asociadas a la cuenca evaporítica de Madrid. Esta LIG se encuentra a una distancia de 1.000 m del límite oriental de la alternativa C de la FV Villamanrique.

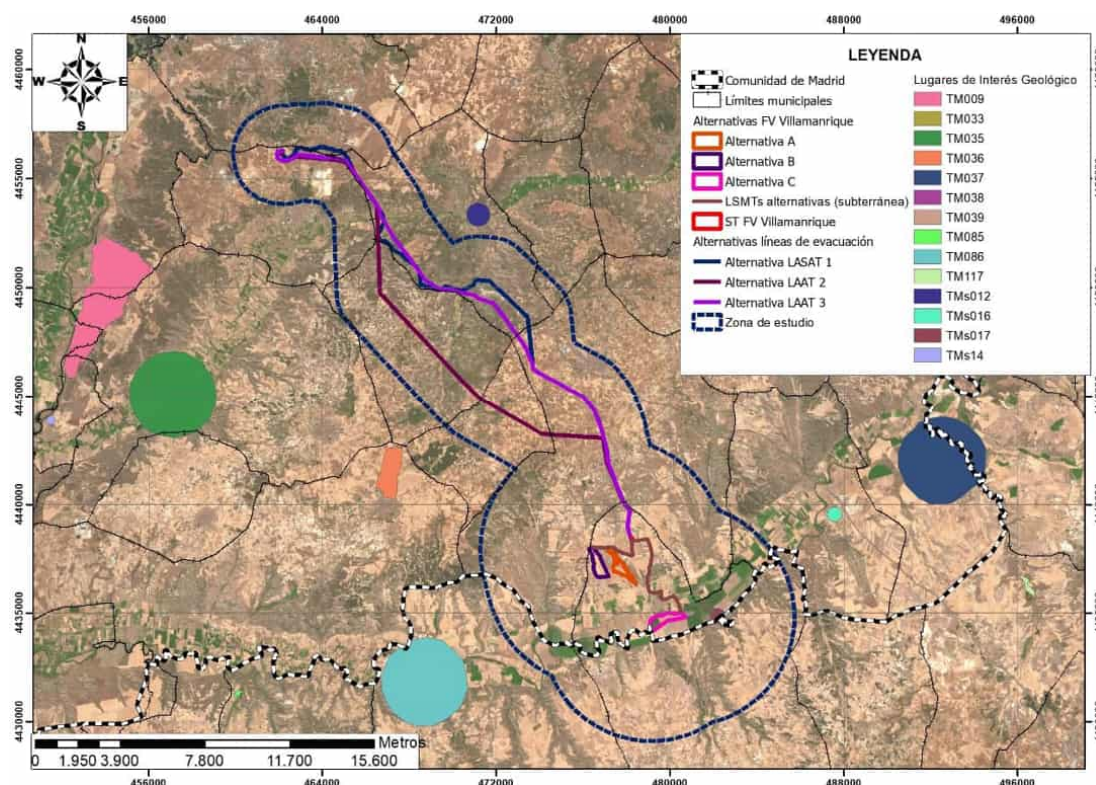


Figura 32. Lugares de Interés Geológico.

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

(http://mapas.igme.es/gis/services/BasesDatos/IGME_IELIG/MapServer/WMS/Server?)

- TM039. Terrazas deformadas del Tajo en Villamanrique del Tajo. Corresponde a una terraza a 25 m del valle del río Tajo cuyos materiales de origen aluvial muestran multitud de estructuras de deformación a lo largo de un escarpe de más de 3 km de

longitud. Presencia de litologías yesíferas solubles del sustrato Mioceno se ha combinado con la presencia de fallas de actividad tectónica cuaternaria. Este LIG se localiza a una distancia de algo más de 600 m del límite noroeste de la alternativa C a la FV Villamanrique.

5.1.3.3. Geomorfología y relieve

Desde el punto de vista de su fisiográfico la zona de estudio del proyecto se encuentra enmarcada dentro de la Cuenca del Tajo en la que se pueden distinguir tres dominios bien diferenciados: las vegas de los ríos Tajo y Tajuña, el Páramo y la campiña de sustitución del Páramo.

El dominio de la vega se sitúa en los valles de los ríos Tajo y Tajuña en donde se ubican los elementos fisiográficos como son los cauces, las llanuras de inundación y las terrazas bajas y medias formadas por la dinámica fluvial. Dentro de este dominio fisiográfico se ubica la alternativa C a la FV Villamanrique en el valle del río Tajo y las alternativas a la línea de evacuación que atraviesan el valle del río Tajuña y su afluente, la Cañada de Valderrobles.

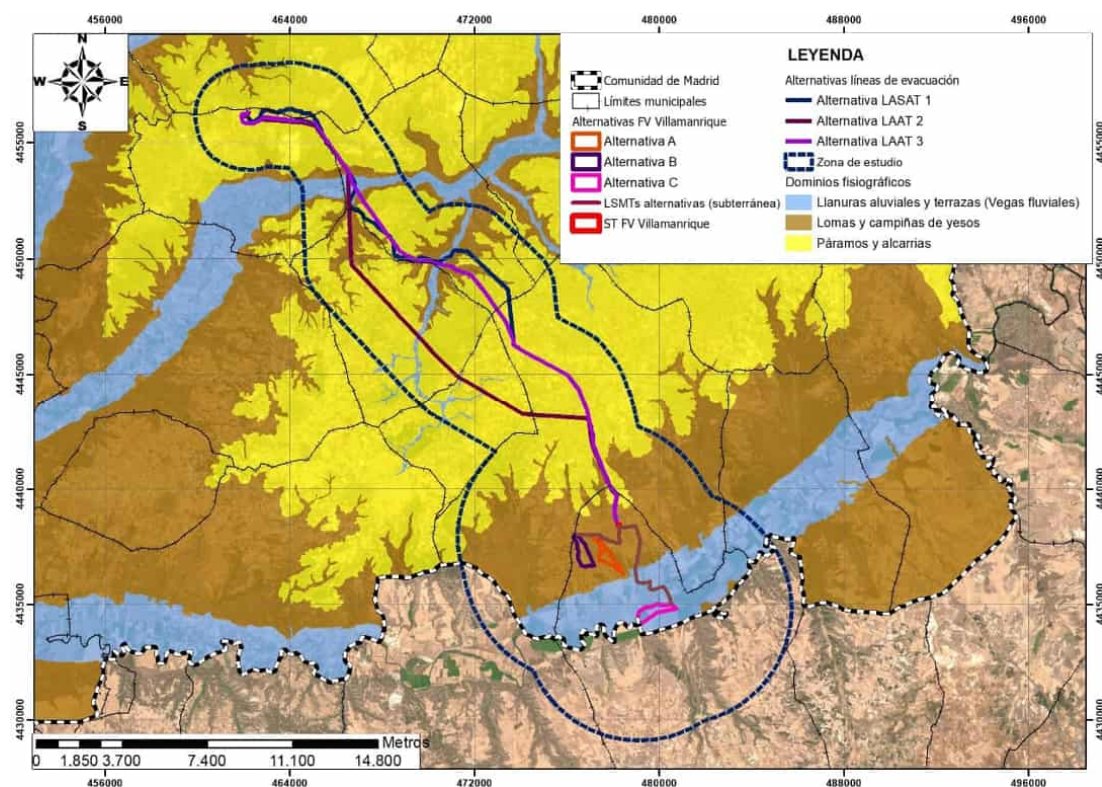


Figura 33. Fisiografía de la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

El dominio de la campiña de sustitución del Páramo sirve de enlace entre las vegas y las superficies más elevadas del Páramo, cuya génesis se debe a los diferentes y continuados procesos de erosión, encajonamiento y deposición que han tenido lugar a lo largo de todo el periodo Cuaternario, de tal forma que le confiere una morfología escalonada con rellenos más o menos potentes y escarpes reducidos. Los elementos que se ubican en este dominio son: los barrancos y vaguadas de las líneas de drenaje que discurren por esta superficie y que desaguan hacia los ríos Tajo y Tajuña; lomas y planicies divisorias originadas por una génesis

erosiva diferencial en la que las capas más duras quedan preservadas de la denudación; la navas que son áreas más deprimidas donde el proceso erosivo ha sido más intenso; los cantiles, que se dan en el área de transición entre este dominio de campiña y el dominio de las vegas constituyendo un escalón topográfico; y finalmente los recubrimientos de piedemonte, que se da también en la zona de contacto entre este dominio y el dominio de las vegas y constituye un área de coluviones. Sobre este dominio se localiza las alternativas A y B de implantación del FV Villamanrique, así como es cruzada por todas las alternativas de la línea de evacuación.

El dominio del Páramo que constituye una superficie estructural modificada por erosión posterior, labrada sobre rocas calizas del Terciario terminal y posteriormente disectadas por la red fluvial actual. La morfología resultante es de amplias mesas limitadas por estrechos valles de vertientes abruptas. Sobre este dominio discurre gran parte de las alternativas propuestas para la línea de evacuación.

Esta configuración fisiográfica de la zona de estudio permite una configuración topográfica que sitúa las cotas más bajas en el valle del río Tajo con cotas que rondan los 530 m, siendo el área donde se ubican la alternativa C a la FV Villamanrique, con la cota más baja en el extremo norte con 530 m y las más elevadas al sureste con 534 m. En el caso del valle del río Tajuña las cotas por donde discurren las distintas alternativas de la línea de evacuación rondan la cota 557 m.

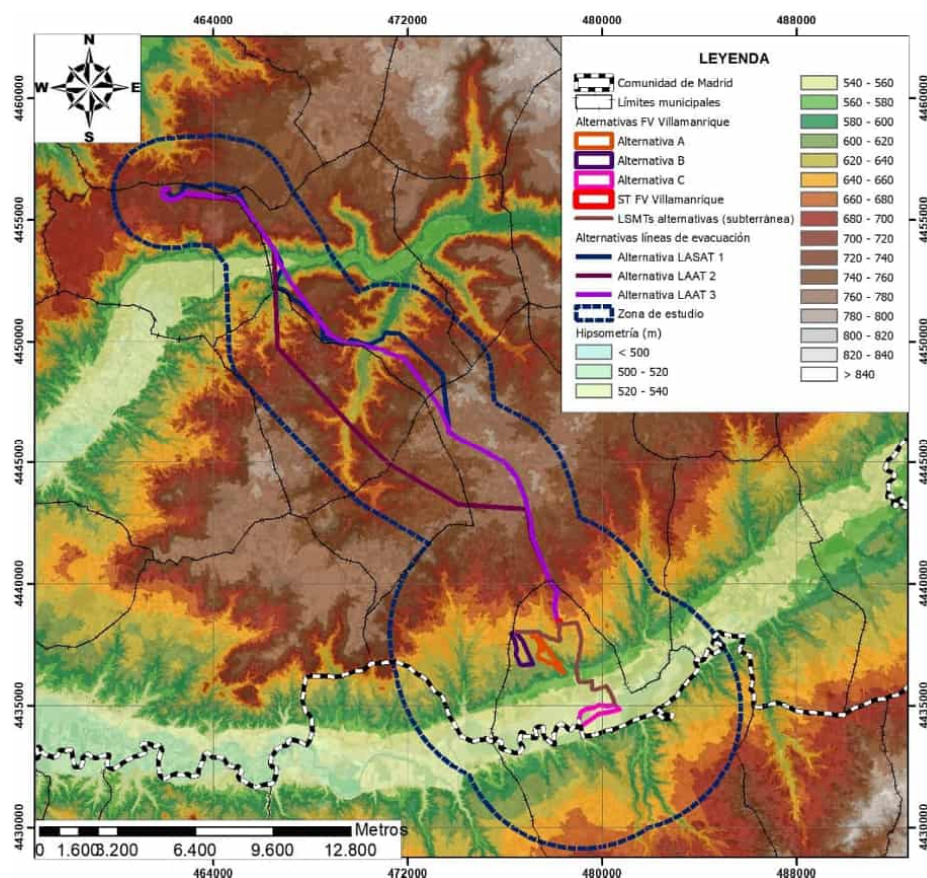


Figura 34. Altimetría de la zona de estudio.

Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica y elaboración propia.

Las alternativas A y B a la FV Villamanrique se sitúan sobre las cuestas de transición al páramo desde el valle del río Tajo. En el caso de la alternativa A la cota más baja se sitúa al sur con 608 m, mientras que las más elevadas se ubican al norte con 627 m. Por otro lado, la alternativa B presenta su cota más baja en la cota 620 m al sur y la más elevada al norte con 643 m.

Las distintas alternativas a la línea de evacuación parte de la subestación de la planta parte desde las cuestas de sustitución del páramo del valle del río Tajo situada en la cota 664 m, para ir ascendiendo por la misma hasta llegar al páramo que se extiende entre el río Tajo y Tajuña entorno a la cota 700 m. En su trazado por el páramo entre los valles de los ríos Tajo y Tajuña alcanzan la cota más elevada de 770 m, para posteriormente ir descendiendo hacia el valle encajonado del afluente del río Tajuña (Cañada de Valderrobles) con cotas de 610 m en su punto más bajo. Una vez atravesado este afluente del río Tajuña, el trazado va ascendiendo en el páramo hasta llegar a la cota 730 m, para volver a descender hacia el valle del río Tajuña con cotas en torno a 558 m en la zona del cauce. De nuevo el terreno vuelve ascender por las cuestas de transición al páramo hasta llegar al páramo donde se sitúa la ST de Morata en la cota 723 m.

Con respecto al porcentaje de pendientes se ha considerado una clasificación atendiendo a las directrices del Ministerio del Ministerio de Agricultura para la caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España y a la clasificación del servicio de suelos de EEUU. De acuerdo con esta clasificación, el límite de los suelos laborables se fija en el 20% mientras que pendientes superiores al 50%, que no admiten ningún sistema de explotación, deberán de ser consideradas reservas naturales.

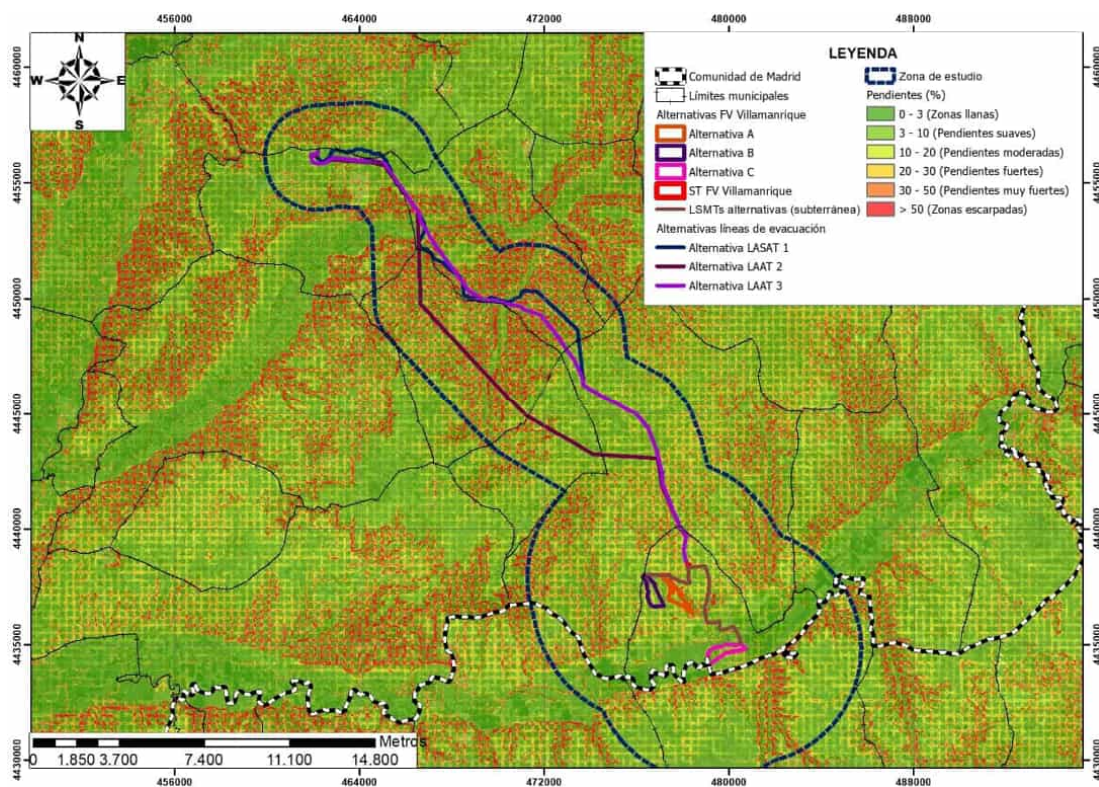


Figura 35. Pendiente de la zona de estudio.

Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica y elaboración propia.

Con este baremo se puede observar que las zonas llanas se concentran en el valle del río Tajo, donde se asienta la alternativa C a la FV Villamanrique, y el valle del río Tajuña y su afluente, la Cañada de Valderrobles, atravesadas por las propuestas de línea de evacuación. Las pendientes muy fuertes y zonas escarpadas se localizan en el escalón topográfico entre el valle del río y las cuestas de Tarancón (sur de la zona de estudio) y en las cuestas de transición al valle del río Tajuña y sus afluentes (donde discurren el trazado de línea de evacuación), mientras las cuestas de la margen derecha del valle del Tajo presentan pendientes suaves y moderadas (área donde se ubican las alternativas A y B a la FV Villamanrique y discurren las alternativas de la línea de evacuación) con un reducido escalón topográfico de separación entre el valle y la campiña de yesos. El páramo, por donde discurren las propuestas de línea de evacuación, presenta zonas llanas y pendientes suaves.

5.1.3.4. Geotecnia

El ámbito de estudio es una zona muy heterogénea según el comportamiento geotécnico de los materiales y características que la componen. En el territorio de referencia, tal como se puede observar en el Mapa Geotécnico General 1:200.000 (Hoja 45 – Madrid) que a continuación se inserta, aparecen infinidad de áreas con diferente grado de aptitud respecto a las condiciones constructivas; desde favorables a muy desfavorables (pasando por condiciones constructivas aceptables y desfavorables). Concretamente, en la zona de estudio se distinguen las siguientes regiones y áreas:

Región II.

- II₁: Topografía muy llana, no observándose ni desniveles ni pendientes acusadas, sólo ligeros escalonamientos, que, por lo general, concuerdan con las delimitaciones litológico-genéticas. La estabilidad de las zonas de escarpe, es baja, estando muy condicionada por la acción del agua. Los materiales que la forman aparecen normalmente sueltos y con una heterometría muy acusada. Es un área condicionada por la red hidrológica superficial, posee una permeabilidad media y unas condiciones de drenaje buenas. El nivel del acuífero aparece en ella a escasa profundidad, aumentando según las formaciones cuaternarias donde se ubique. Bajo el punto de vista mecánico, sus terrenos, poseen en general una capacidad de carga baja, pudiendo aparecer asientos de magnitud media.
- II₃: Presenta una disposición subhorizontal muy estable, en la que únicamente aparecen pendientes elevadas y cierta inestabilidad en contacto con la región anterior (II₁). La morfología, por lo tanto, es llana en forma de mesa o tabla sobre calizas marinas muy compactas y recubiertas por depósitos arcillosos rojizos de escasa potencia. Su permeabilidad en una escala reducida es muy baja, pero en una mayor escala esta permeabilidad está en función del grado diaclasamiento y karstificación. Sus condiciones de drenaje son malas y no presenta niveles de acuíferos a escasa profundidad. Bajo el punto de vista constructivo posee una capacidad de carga alta dándose en ella ningún tipo de asentamientos.
- II₄. Presenta una morfología de formas redondeadas y con profundos abarrancamientos según la dirección de las pendientes. Su permeabilidad es prácticamente nula y su drenaje malo, creándose una red de escorrentía superficial muy acusada. Rara vez aparecen niveles freáticos y cuando lo hacen están a profundidades superiores a los 15 m. Respecto a las condiciones constructivas, la capacidad de carga tiene un periodo de variación bastante amplio desde altas a bajas,

sin embargo, en ella, son posibles la aparición de asientos bruscos, por disolución continuada de los yesos, así como detección de aguas altamente selenitosas de gran atacabilidad hacia los cementos normales.

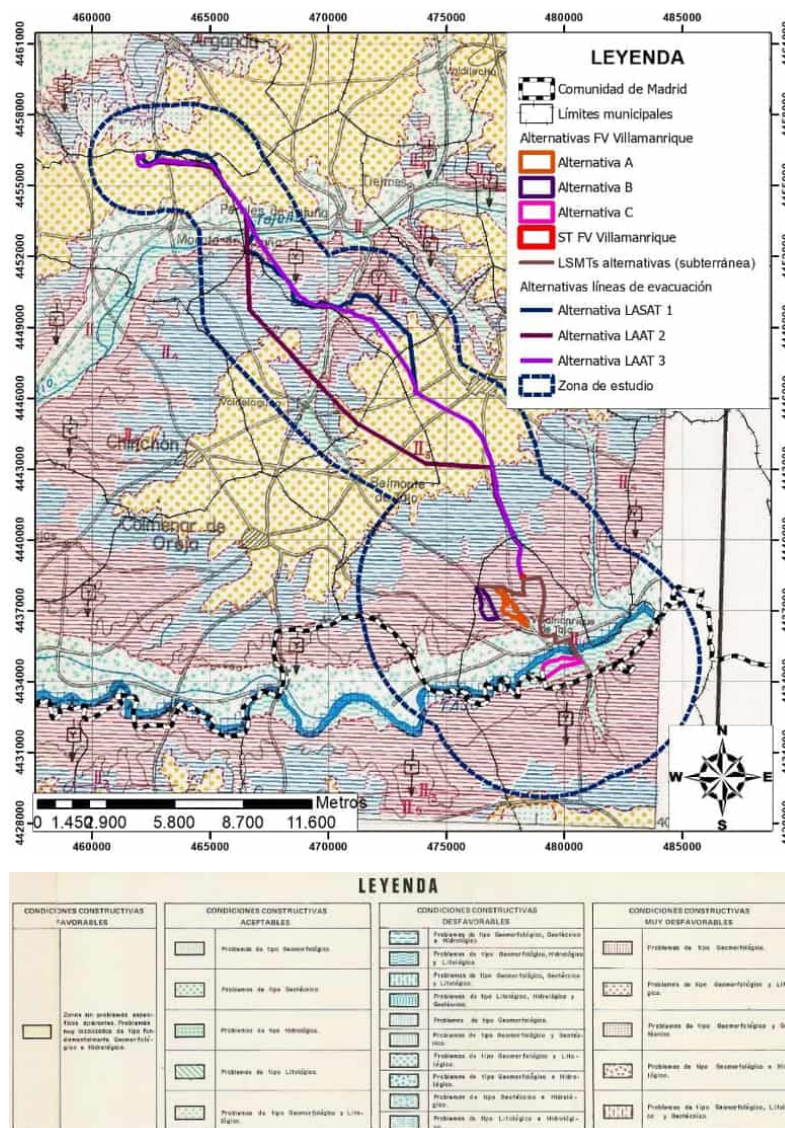


Figura 36. Mapa Geotécnico del área de estudio (Hoja 45 - Madrid).

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Como se aprecia en la figura anterior:

- En el ámbito de actuación de la alternativa C a la FV Villamanrique las condiciones constructivas son aceptables, en la mayor parte de su superficie, con aparición de distintos problemas de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico.
- En el ámbito de actuación de las alternativas A y B a la FV Villamanrique las condiciones constructivas se consideran muy desfavorables, con aparición de problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

- Las distintas condiciones constructivas que se dan en el trazado de las alternativas a la línea de evacuación son las siguientes:
 - Condiciones constructivas muy desfavorables, con aparición de problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico se dan en las zonas de trazado que discurren por las cuestas de transición al páramo tanto en las del río Tajo como en las desarrolladas en el río Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles.
 - Condiciones constructivas desfavorables, con aparición de problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico se ubican en las del páramo en contacto con las cuestas de transición.
 - Condiciones constructivas aceptables con aparición de distintos problemas de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico se ubican en el valle del río Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles.
 - Condiciones constructivas favorables con problemas de tipo geotécnico que se dan en su trazado por la zona del páramo entre el río Tajo y la Cañada de Valderrobles y en la margen derecha del río Tajuña.

5.1.3.5. Riesgo geológico

- Riesgo por Expansividad de Arcillas

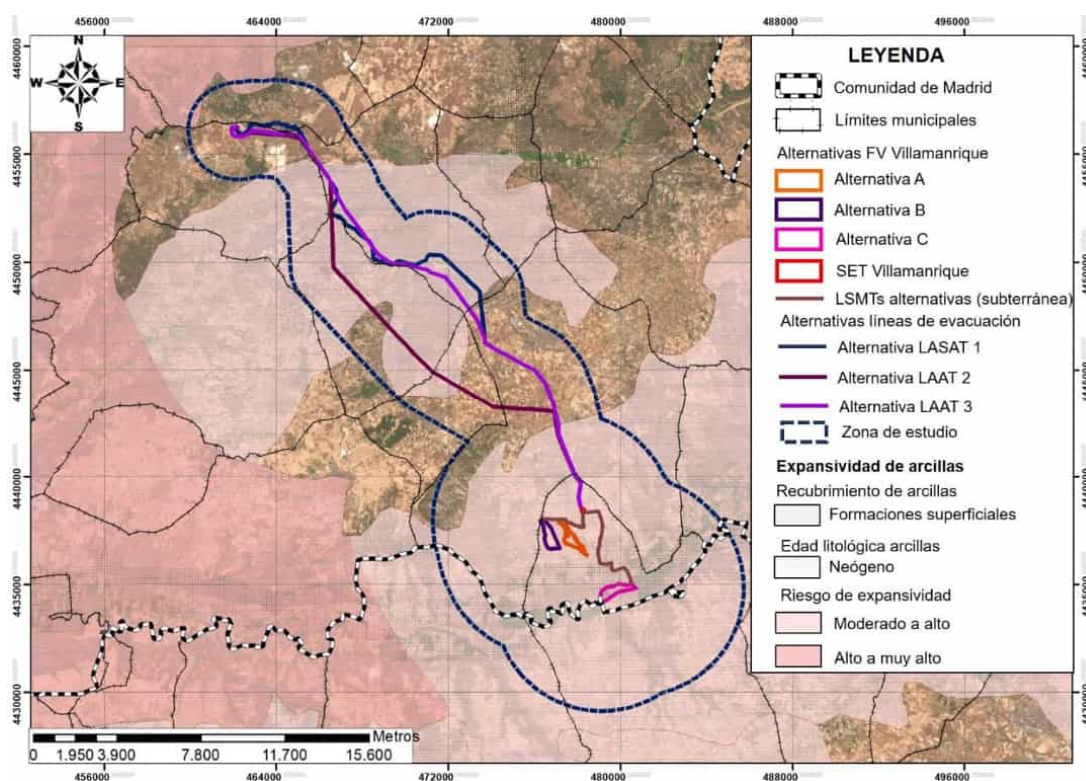


Figura 37. Mapa de riesgo por Expansividad de Arcillas o del área de estudio.

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

El Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1:1.000.000 del IGME recoge la distribución geográfica de las zonas en las que se presupone una expansividad similar para las arcillas, la cual se ha clasificado en cuatro grupos: nula a baja, baja a moderada, moderada a alta y alta a muy alta. Pese a la existencia de formaciones superficiales de arcillas en la zona de estudio, el riesgo por expansividad en el territorio de referencia se ha cartografiado como riesgo moderado a alto para los terrenos de todas las alternativas propuestas de FV Villamanrique. También en el trazado de las distintas opciones de la línea de evacuación aparecen estos riesgos de arcillas expansivas en las cuestas de transición al páramo desde los valles del río Tajo y Tajuña y su afluente Cañada de Valderrobles.

- Riesgo por Procesos Kársticos

Se ha consultado el Mapa del Karst de España a escala 1:1.000.000 del IGME en el que se representan las diferentes litologías 'karstificables' indicando su tipo (carbonatos, yesos y detríticos) y la intensidad de karstificación en cada una de las zonas, constatándose que:

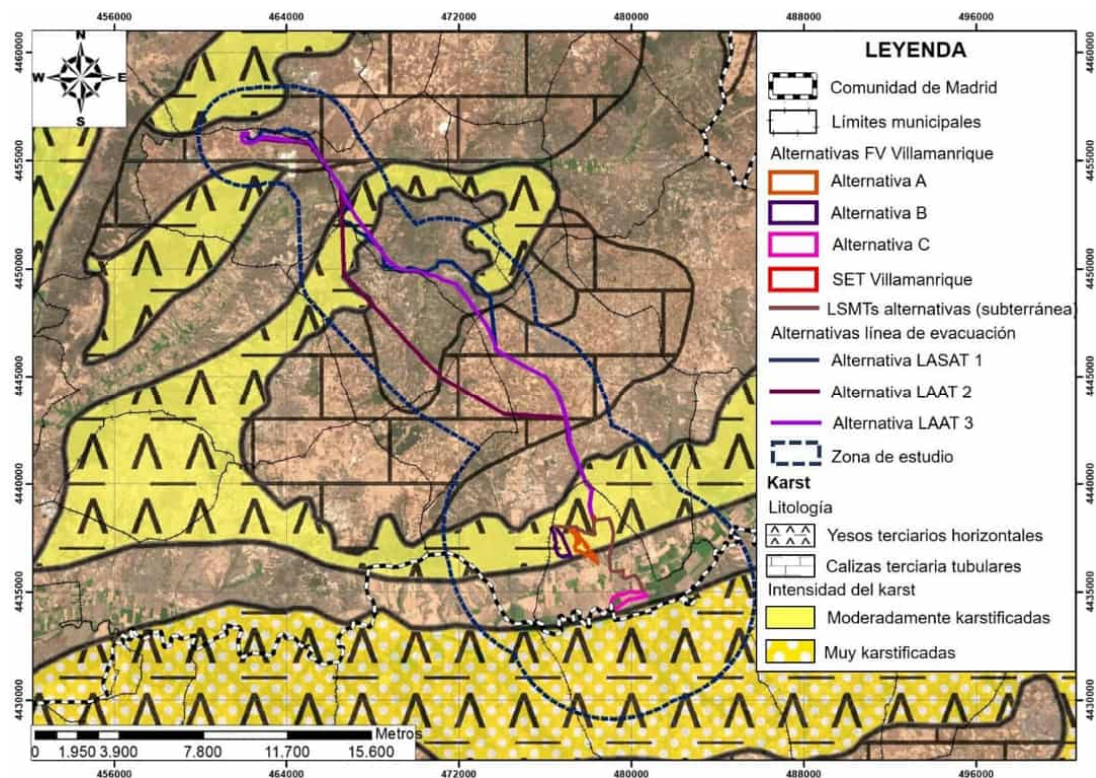


Figura 38. Mapa del Karst de España.

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- En el ámbito de actuación de la alternativa C a la FV Villamanrique no se detectan fenómenos kársticos.
- Respecto a las alternativas A y B a la FV Villamanrique que se ubica sobre formaciones yesíferas terciarias presentan unos fenómenos de karstificación moderados.
- Respecto al trazado de las alternativas a la línea de evacuación aparecen estos fenómenos de karstificación moderados en las cuestas de transición que encajan los valles del río Tajo y Tajuña al situarse sobre formaciones yesíferas terciarias. Por otro

lado, en el tránsito por las zonas centrales de los páramos aparecen calizas terciarias tubulares que no presentan fenómenos de karstificación.

- **Riesgo por Movimientos del Terreno**

En el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 del IGME se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes. Señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico. Para la zona estudiada se detectan los siguientes riesgos:

- En el ámbito de ubicación de todas las alternativas a la FV Villamanrique aparecen cartografiados riesgos por expansividad de arcillas actuales y/o potenciales y riesgos por hundimientos kársticos actuales y/o potenciales de formaciones yesíferas. Así mismo en las cuestas de transición de los valles del río Tajo y Tajuña se ubican los mismos riesgos de arcillas expansivas y de hundimientos kársticos.
- Tanto en las alternativas a la FV Villamanrique A y B como las alternativas de la línea de evacuación en su tránsito por las cuestas de transición al páramo presentan riesgos de movimientos horizontales del terreno por deslizamientos y/o desprendimientos.

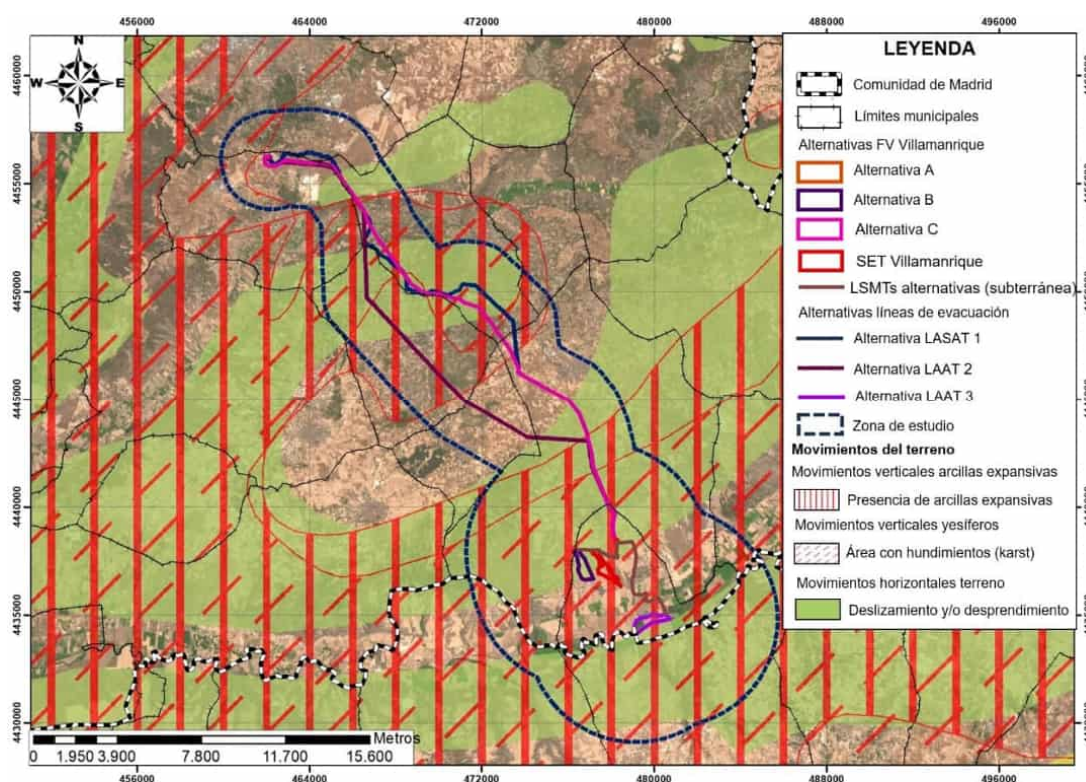


Figura 39. Mapa de Movimientos del Terreno de España.

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- **Riesgo por Sismicidad**

Los terremotos son los fenómenos geológicos más intensos y llamativos, así como los que mayores daños causan. Tienen un carácter súbito e impredecible y su previsión depende del conocimiento del medio y del fenómeno. Los terremotos pueden suceder en cualquier lugar

del mundo, sin embargo, la mayoría de ellos, y los más grandes, ocurren en los bordes de las grandes placas tectónicas. España se halla situada en el borde sudoeste de la placa Euroasiática en su colisión con la placa africana.

Para la determinación de la peligrosidad sísmica en España, el Instituto Geológico y Minero de España ha desarrollado una base de datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica denominado ZESIS, que es el resultado de la evolución de tres modelos sucesivos en los que han colaborado numerosos investigadores tanto de centros de investigación nacionales como internacionales y de la sinergia de distintos proyectos (FASEGEO, SHARE, IBERFAULT, OPPEL y SISMOGEN).

El ámbito donde se ubica el proyecto se localiza sobre el contexto geológico Macizo Ibérico – Cuenca del Tajo – Cordillera Ibérica donde aparecen pequeñas fallas cuaternarias y donde todos los parámetros descriptores de la peligrosidad sísmica son los siguientes:

- Peligrosidad relativa. Valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de la zona en relación con las demás zonas de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, siendo este último la expresión analítica para asignar el grado de peligrosidad relativa entre zonas en base al promedio de la tasa anual acumulada para magnitudes 4,0 y 5,0, el área total de la zona y el área ocupada por la sismicidad. En la zona donde se ubica el término de Villamanrique de Tajo presenta un índice de actividad sísmica normalizado ≤ 1 lo que le confiere una peligrosidad relativa de BAJA.
- Número de años para terremoto de $M_w \geq 4$: Estimación determinista del tiempo medio de ocurrencia en años en la zona de un terremoto fuerte en el contexto español ($M_w \geq 4.0$). En la zona de estudio el valor es de 10,2 años.
- Número de años para terremoto de $M_w \geq 5$: Estimación determinista del tiempo medio de ocurrencia en años en la zona de un terremoto severo en el contexto español ($M_w \geq 5.0$). En el área donde se ubica el municipio de ocupada por la sismicidad. En la zona donde se ubica el término de Villamanrique de Tajo es de 197 años.
- Número de años para terremoto de $M_w \geq 6$: Estimación determinista del tiempo medio de ocurrencia en años en la zona de un terremoto catastrófico en el contexto español ($M_w \geq 6.0$). En la zona donde se localiza el municipio en estudio presenta un valor de 0.
- Número de años para terremoto máximo: Estimación determinista del tiempo medio de ocurrencia en años del terremoto máximo medio esperable en la zona. En la zona de estudio es de 265 años.

5.1.4. Suelos

5.1.4.1. Edafología

El suelo, como sistema natural muy complejo y con una dinámica propia, resultado de procesos físicos, químicos y biológicos, no es un elemento independiente del medio físico y biológico que le rodea, sino que forma parte de un conjunto sistémico con otros factores del medio como la vegetación, la topografía y el clima, constituyendo un equilibrio que únicamente factores externos son capaces de romper.

Según el Mapa de asociación de suelos de la Comunidad de Madrid, atendiendo a la clasificación de la FAO, los suelos que se encuentran en el área de estudio son los siguientes:

- Fluvisoles. Son suelos poco evolucionados edáficamente al desarrollarse sobre depósitos aluviales recientes. Este tipo de suelos se ubican en toda la superficie de la alternativa C de la FV Villamanrique. También aparecen en el valle del río Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles que son atravesados por las alternativas de la línea de evacuación.

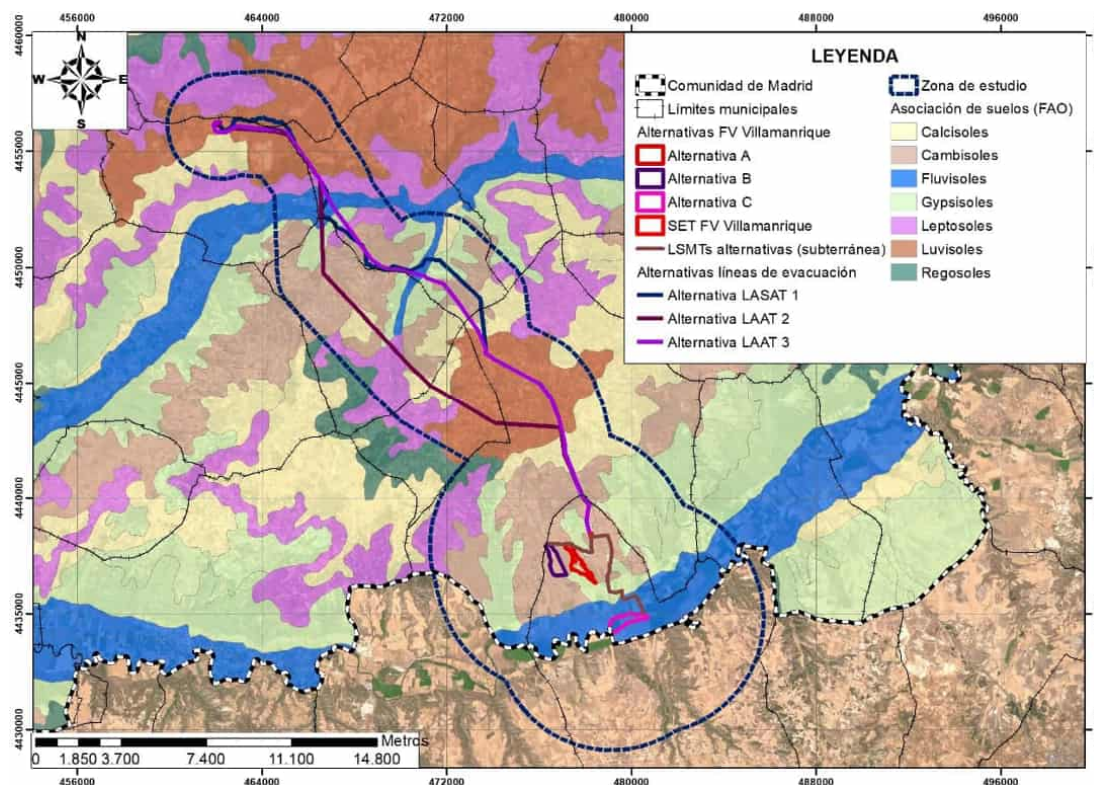


Figura 40. Mapa de suelos de Comunidad de Madrid en la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

- Cambisoles. La característica fundamental de estos suelos es la presencia de un horizonte en su morfología formado por la alteración in situ de los minerales de las rocas de partida, lo que se traduce en un color pardo rojizo. Esta asociación de suelos aparece en toda la superficie de la alternativa B a la PSF Villamanrique y en la mayor parte de la alternativa A. También se localizan en el recorrido de las alternativas a la línea de evacuación en las cuestas de transición al páramo del valle del río Tajo y de la Cañada de Valderrobles.
- Gypsisoles. La característica fundamental de esta asociación edáfica es la de presentar un horizonte impregnado de yeso o petrogypico. Estos suelos se desarrollan en áreas reducidas de la alternativa A de la FV Villamanrique en su extremo meridional. En el recorrido de las alternativas de la línea de evacuación aparecen en reducidas áreas de las cuestas de transición al páramo de los valles de los ríos Tajo y Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles.
- Calcisoles. Son suelos que dentro de su morfología presentan un horizonte cálcico. Se localizan en áreas reducidas del páramo por donde discurren las distintas alternativas a la línea de evacuación.

- Luvisoles. Estos suelos se caracterizan por presentar un horizonte con enriquecimiento de arcilla que se produce por lavado y por génesis en el mismo horizonte. Se dan en amplias áreas del páramo por donde discurren las alternativas de la línea de evacuación.
- Leptosoles. Estos suelos se presentan limitados en profundidad por un material muy calcáreo. Se dan únicamente en la cuesta de transición al páramo en la margen derecha del valle del río Tajuña.
- Regosoles. Son suelos poco evolucionados que se traduce en la inexistencia de horizontes diagnóstico. No se dan en las zonas del proyecto.

5.1.4.2. Erosión potencial

La erosión es un proceso natural dentro de la mecánica natural del medio. Por medio de diferentes agentes, puede ser un material puede ser erosionado o desgastado, para ser posteriormente transportado y sedimentado.

El grado de erosión actual del municipio se basa en la unión de varios factores la climatología (climas más o menos áridos, precipitaciones de alta intensidad, etc.), la litología y su grado de competencia (dolomías, calizas, areniscas, etc.), la pendiente (el grado de erosión aumenta con la pendiente), la cubierta vegetal (mayor retención del suelo con una cubierta vegetal más densa), y, por último, la intervención humana, que puede provocar la aceleración de los procesos naturales.

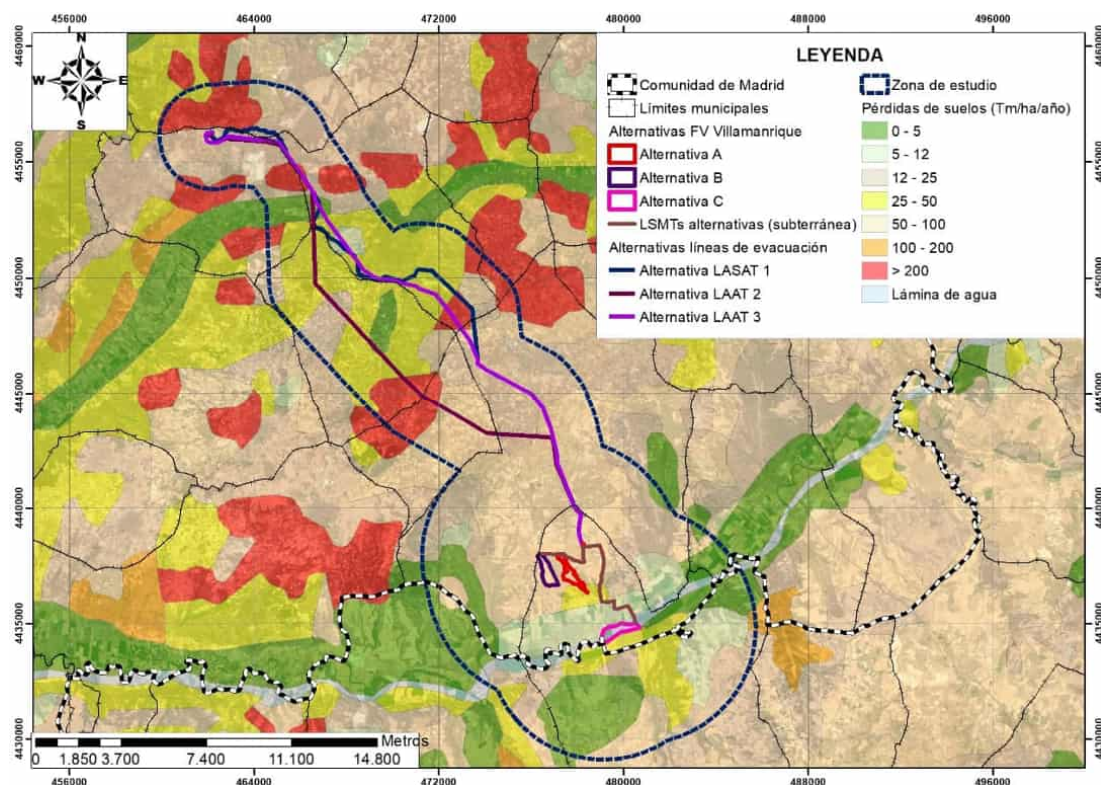


Figura 41. Mapa de estados erosivos en la zona de estudio.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Según se puede inferir de la anterior figura, las mayores pérdidas potenciales de suelo en la zona del proyecto son las siguientes:

- Pérdidas de suelos de grado 7 (> 200 t/ha/año) que se dan en reducidas áreas de la cuesta de transición al páramo en la Cañada de Valderrobles que es transitado por las alternativas a la línea de evacuación.
- En la zona inicial de las alternativas de la línea y en la toda la superficie de la alternativa B y gran parte de la alternativa A se presentan pérdidas de suelo de grado 5 (50 – 100 t/ha/año).
- En la zona situada entre la Cañada de Valderrobles y el valle del río Tajuña las pérdidas edáficas son de grado 4 (25 – 50 t/ha/año). Además, este grado también se da en el extremo sur de la alternativa A de la FV Villamanrique.
- En las zonas del páramo la principal pérdida de suelos es de grado 3 (12 – 25 t/ha/año).
- En una reducida área en el páramo entre la Cañada de Valderrobles y el valle del río Tajuña las pérdidas edáficas son de grado 2 (5 – 12 t/ha/año).
- Finalmente, en el valle del río Tajo donde se ubica la alternativa C, así como en el valle del río Tajuña las pérdidas edáficas son de grado 1 (0 – 5 t/ha/año).

5.1.5. Hidrología superficial

5.1.5.1. Red hidrológica y cuencas de escorrentía

Desde un punto de vista hidrográfico, el área de estudio pertenece en toda su extensión a la Cuenca Hidrográfica del Tajo.

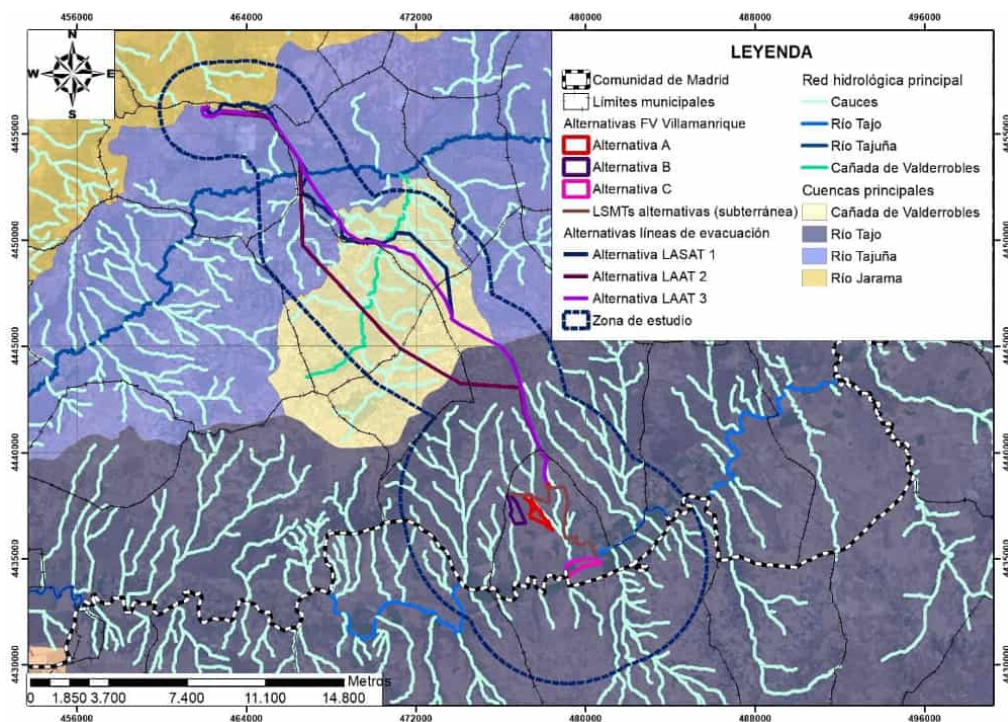


Figura 42. Red hidrológica principal y cuencas de escorrentía de la zona de estudio.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) y Comunidad de Madrid.

Tanto la climatología de la zona como los procesos morfogenéticos y estructurales, así como la litología, componen un cuadro que determinan tanto los ciclos hidrológicos de los cauces de la zona como su fisonomía. En este sentido, los cauces que drenan la zona de estudio hacia los ríos Tajo y Tajuña presentan régimen hidrológico de carácter estacional o, aún, esporádico, configurándose como barrancos de poca extensión donde su circulación se produce en fenómenos de avenidas.

La red hidrológica principal de las áreas de estudio presenta las siguientes características:

- La alternativa A de la FV Villamanrique se sitúa en la cuenca de escorrentía del arroyo del Valle, afluente del río Tajo. Este cauce discurre próximo al límite oriental de esta alternativa a una distancia en las zonas más próximas de 17,20 m y 20 m de su vallado perimetral. Además, en la zona norte discurre el arroyo de la Robleña, antes de su desagüe en el arroyo del Valle, entre la zona septentrional y meridional de la alternativa a una distancia de 14,63 m de ambos vallados perimetrales.



Figura 43. Vista de los cuerpos de agua en la periferia de la alternativa A.

- La Alternativa B de la FV Villamanrique se sitúa entre dos cuencas de escorrentía, por un lado, su zona más sureste que se encuentra dentro de la cuenca de escorrentía del arroyo del Valle, por otro, el resto de su superficie cuya cuenca de drenaje corresponde a un arroyo sin nombre que desemboca directamente en el río Tajo, y cuyo cauce discurre próximo a su límite oeste, que en su zona más cercana se sitúa a una distancia de unos 14 m del vallado perimetral.
- La Alternativa C de la FV Villamanrique se localiza en el mismo valle del río Tajo cuyo cauce discurre a una distancia de unos 13 m del vallado perimetral septentrional en su zona más cercana.

- Las alternativas a la línea de evacuación se encuentran entre las cuencas de escorrentía del río Tajo, Tajuña y Jarama. Los cauces que cruza estas alternativas son los siguientes: Barranco de Fuente del Rey, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativas 1 y 3), Cañada de Valderrobles (las tres alternativas), Arroyo Cañada Valvieja, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativa 2), Barranco Lutero, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativa 3), Barranco de Valdemiel, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativas 1 y 3), Arroyo de Fuente María, afluente del Arroyo de Morata (alternativa 2), Arroyo de Morata, afluente del río Tajuña (alternativa 2), río Tajuña (las tres alternativas).

5.1.5.2. Riesgos de inundación

Las inundaciones en España constituyen el riesgo natural que, a lo largo del tiempo, ha producido los mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por otra parte, y desde un punto de vista legal, la seguridad de las personas y bienes frente a las inundaciones está recogida en textos fundamentales, como son tanto el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, como la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificada por la Ley 11/2005, de 22 de junio.

En este sentido, el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad de Madrid (INUNCAM), tiene como finalidad establecer el marco organizativo general para proporcionar a la Comunidad de Madrid una herramienta de planificación para la intervención en situaciones de emergencia por riesgo de inundación, entre otros, en particular:

- Identificar y analizar los factores que determinan el riesgo potencial de inundación y dar respuesta a todas las emergencias derivadas del mismo.
- Zonificar el territorio perteneciente a la Comunidad de Madrid en función del nivel de riesgo asociado a fenómenos de inundaciones y delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención para protección a la población.

En lo que a zonas potencialmente inundables se refiere, el INUNCAM ha clasificado el territorio de la Comunidad de Madrid en cuatro zonas diferenciadas:

1. Zonas de inundación muy frecuente o de alta frecuencia: Zonas inundables para avenidas de período de retorno inferior a los diez años.
2. Zona de inundación frecuente: Zonas inundables para avenidas de período de retorno entre diez y cincuenta años.
3. Zonas de inundación ocasional: Zonas inundables para avenidas de período de retorno entre cincuenta y cien años.
4. Zonas de inundación excepcional: Zonas inundables para avenidas de período de retorno entre cien y quinientos años.

En lo que afecta la zona de estudio los resultados cartográficos y las superficies afectadas por los fenómenos de inundación se localizan en los cauces del río Tajo, Tajuña y Cañada de Valderrobles. Las áreas afectadas por estos fenómenos de inundación se detallan a continuación son los siguientes:

- La Alternativa C de la FV Villamanrique presenta riesgo de inundación muy alta (T10) en toda la zona oeste, centro este y norte, mientras que es baja (T500) en toda la zona central.
- Las Alternativas A y B no presentan cartografiados riesgos de inundación en el INUNCAM.

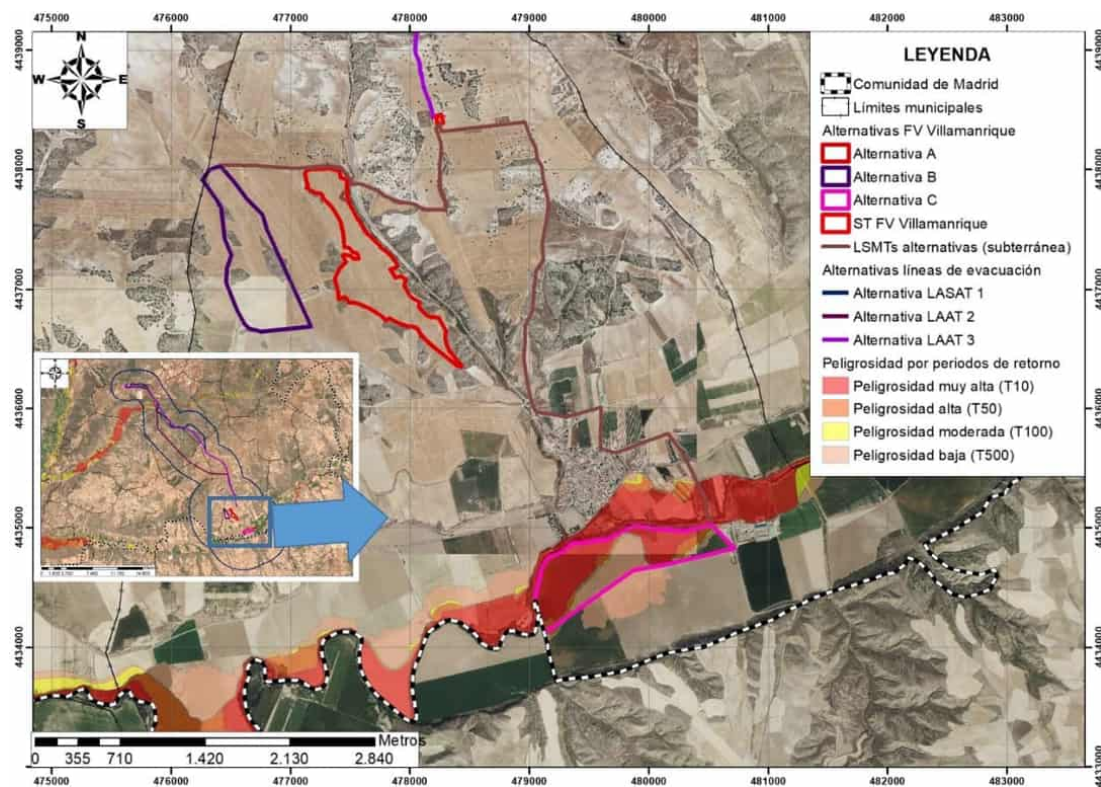


Figura 44. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona del río Tajo.

Fuente: INUNCAM (Comunidad de Madrid).

- En el cruce de la Cañada de Valderrobles las alternativas cruzan un área de riesgo de inundación moderada (T100).
- En el caso del cruce del río Tajuña las líneas cruzan un área de riesgo moderado (T100) en la margen izquierda y de peligrosidad alta en la margen derecha (T50), el riesgo muy alto (T10) se restringe a las proximidades del cauce.

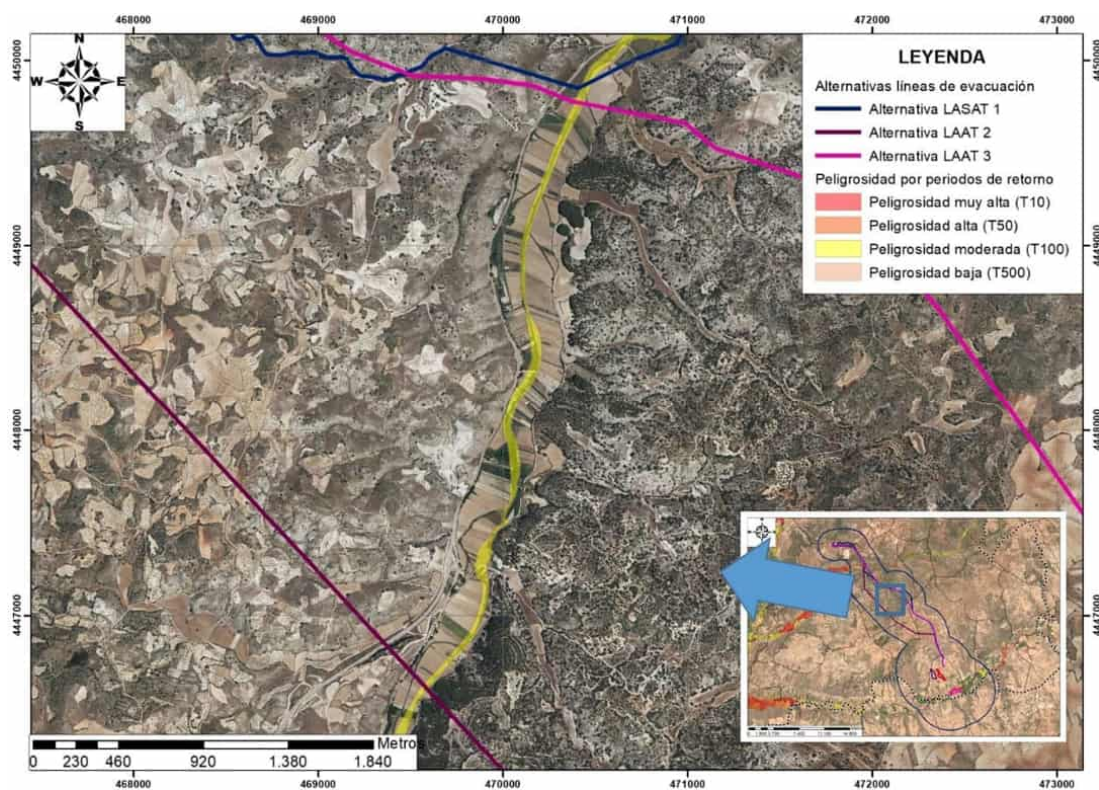


Figura 45. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona de cruce las alternativas a la línea de evacuación en la Cañada de Valderrobles.

Fuente: INUNCAM (Comunidad de Madrid).

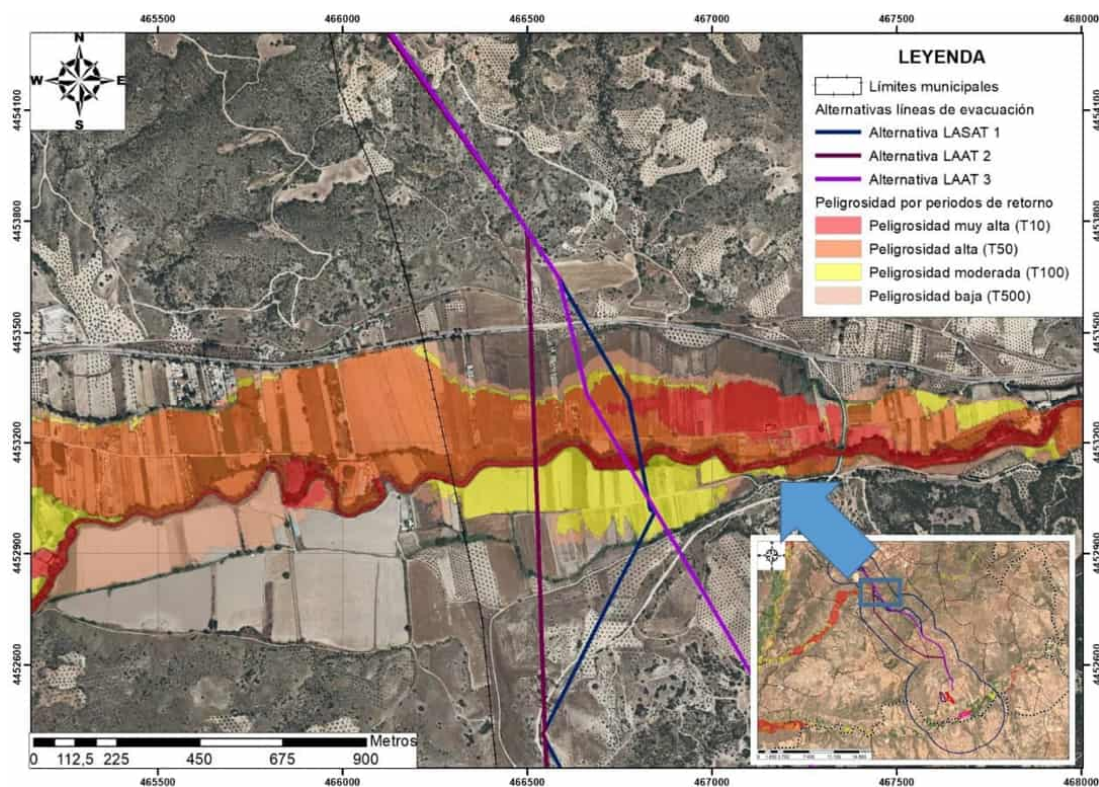


Figura 46. Peligrosidad por crecidas y avenidas en la zona de cruce de las alternativas a la línea de evacuación en el río Tajuña.

Fuente: INUNCAM (Comunidad de Madrid).

5.1.6. Hidrología subterránea

La zona de estudio presenta tres masas de agua subterránea, las cuales son las siguientes:

- Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez. Esta masa de agua subterránea tiene como formación geológica permeable los materiales cuaternarios de los depósitos recientes de la llanura de inundación, así como terrazas bajas, medias y altas del río Tajo, que forman un único acuífero en masa.

Estos materiales detríticos cuaternarios se encuentran en conexión hidráulica con el río y poseen una permeabilidad alta o muy alta. Su recarga se produce por infiltración de lluvia y, muy probablemente, aunque no se dispone de información contrastada, por infiltración en algunos tramos de los cauces. La descarga natural se realiza principalmente hacia el río Tajo al estar este en contacto con los materiales permeables en todo su recorrido.

Sobre esta masa de agua subterránea se ubica la alternativa C a la PSV Villamanrique.

- Aluviales Jarama-Tajuña. Esta masa de agua subterránea está formada por depósitos cuaternarios del río Jarama y su tributario en la margen izquierda, el río Tajuña. Las permeabilidades de estos materiales van de media a muy alta.

El funcionamiento hidrológico de estos depósitos cuaternarios, originados por la dinámica fluvial, se encuentran en conexión hidráulica con los ríos. La recarga se produce casi exclusivamente por infiltración del agua de lluvia, mientras que la descarga natural se realiza sobre los tramos finales de los ríos Jarama y Tajuña y también a través de algún pequeño manantial.

Esta masa de agua subterránea está cruzada por todas las alternativas a la línea de evacuación a su paso por el río Tajuña.

- La Alcarria. Esta masa de agua subterránea se sitúa en la parte central de la Depresión Intermedia de la Cuenca del Tajo. Está formada por materiales Miocenos, que según el tipo detrítico de materiales se pueden distinguir dos grandes conjuntos; uno del Mioceno inferior-medio con evaporitas (yesos) y otro del Mioceno superior-Plioceno constituido por la serie del páramo. En la zona de estudio los materiales dominantes son las calizas del páramo con presencia de intercalaciones alternantes de calizas margosas y margas rojizas. También se presentan intercalaciones detríticas de conglomerados y areniscas.

Es un acuífero de carácter libre y con circulación subterránea de tipo kárstico, que se drena, principalmente, a través de los manantiales que jalonan el contacto de las calizas y los materiales de baja permeabilidad subyacentes. La red superficial (Tajuña y sus afluentes) intersecta la masa calcárea y divide el páramo en acuíferos individuales totalmente independizados, al tiempo que actúa como principal eje de drenaje de la masa.

La recarga del acuífero de las calizas de Páramo se establece, solamente por la infiltración del agua de lluvia sobre sus afloramientos. La descarga subterránea natural se origina a través de numerosos manantiales que hay localizados en el contacto de

las calizas con los materiales impermeables subyacentes, estableciéndose una circulación subterránea hacia los bordes. Existen, también, aportaciones subterráneas, más profundas y difusas, hacia el cauce del río Tajuña.

Sobre esta masa de agua subterránea discurre todas las alternativas a la línea de evacuación.

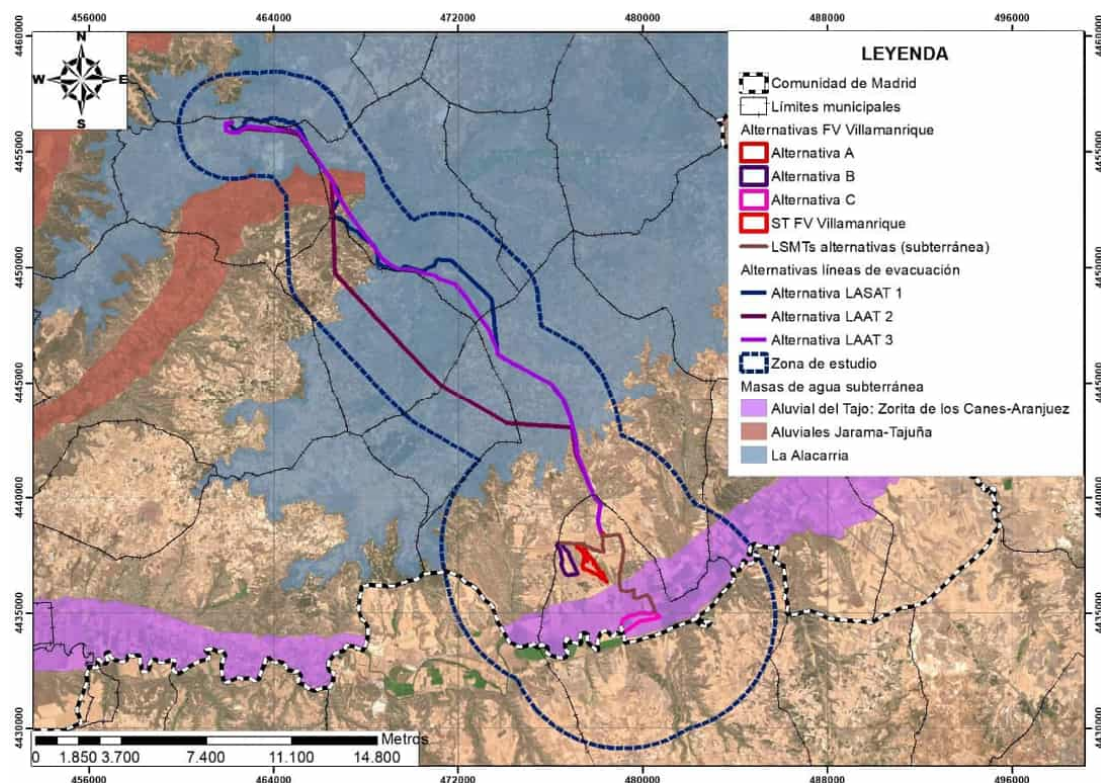


Figura 47. Masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

En un análisis de la permeabilidad de los materiales aflorantes en el ámbito de estudio podemos observar las siguientes características:

- La alternativa A presenta la mayor parte de su superficie presenta materiales detríticos cuaternarios con permeabilidades medias. También aparecen materiales con permeabilidad baja en las zonas del sur y sureste del ámbito, que presentan materiales detríticos, y áreas del oeste con materiales evaporíticos.
- La alternativa B presenta materiales detríticos cuaternarios con permeabilidad media de materiales, con excepción de una pequeña área al suroeste que presenta materiales detríticos con permeabilidad baja.
- La alternativa C se asienta sobre materiales detríticos cuaternarios de permeabilidad muy alta en la mayor parte de su superficie, tan solo hay terrenos con permeabilidad media en su extremo sureste.
- Respecto a las alternativas a la línea de evacuación presenta permeabilidades medias en la mayor parte de su trazado. Tan sólo aparecen permeabilidades muy altas en el cruce del valle del río Tajuña y de su afluente la Cañada de Valderrobles.

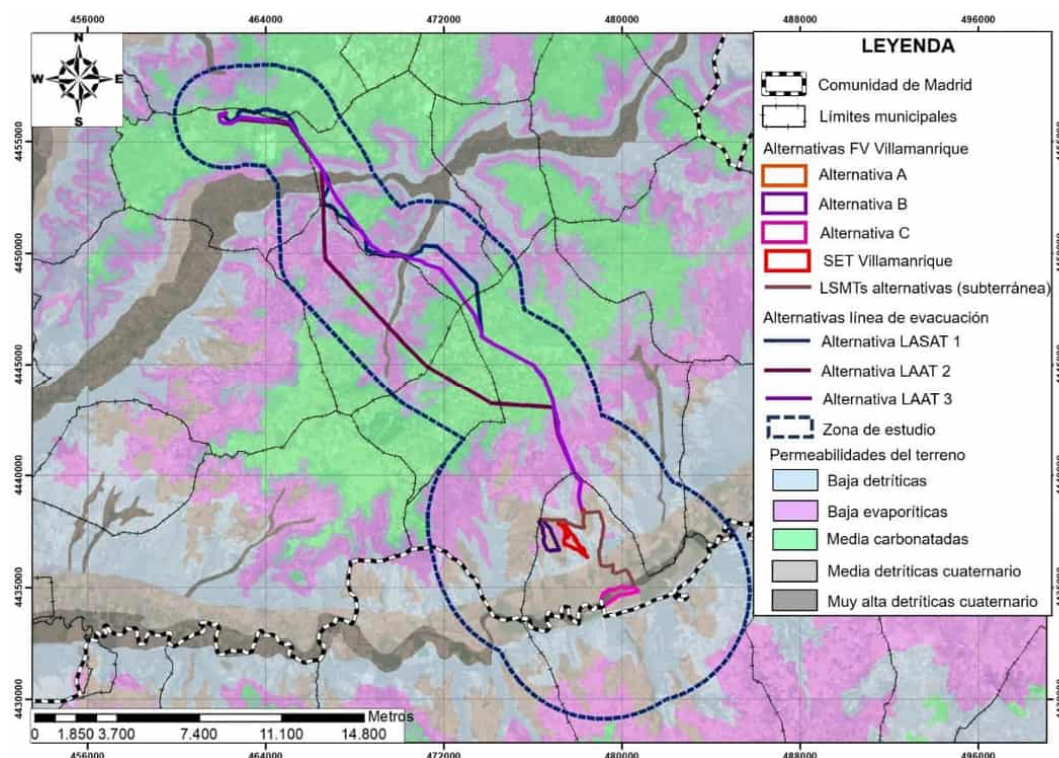


Figura 48. Permeabilidades del terreno en el ámbito de estudio.

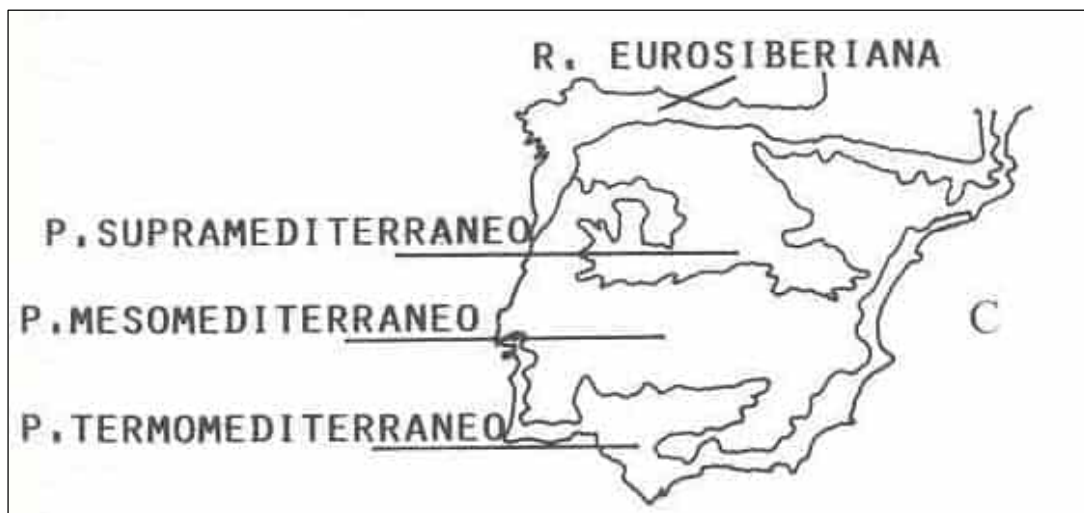
Fuente: IGME.

5.2. MEDIO BIOLÓGICO

5.2.1. Flora y vegetación

Al igual que desde el Ecuador hasta los Polos la vegetación se distribuye en bandas zonales cuyas características están determinadas por el clima, la vegetación también se dispone en diferentes *pisos* según las variaciones climáticas inducidas por el relieve.

La zonación altitudinal de la vegetación según diferentes dominios climáticos, fue inicialmente utilizada por Rivas-Martínez en 1962. Desde entonces, se habla de varios pisos bioclimáticos definidos por las temperaturas. El que corresponde a la zona de estudio es el *Mesomediterráneo*, con las siguientes características:



<i>Mesomediterráneo</i>	<i>Temperatura media anual 12° a 16°</i>
<i>Supramediterráneo</i>	<i>Temperatura media anual 8° a 12°</i>
<i>Oromediterráneo</i>	<i>Temperatura media anual 4° a 8°</i>
<i>Crioromediterráneo</i>	<i>Temperatura media anual < 4°</i>

Estos pisos se pueden matizar a partir del mayor o menor rigor invernal o de acuerdo con las precipitaciones, ambos factores limitantes para la vegetación mediterránea.

Con respecto a la división corológica, la Península se reparte entre dos regiones que se corresponden con lo que se ha denominado como España húmeda y España seca. En el caso concreto del centro peninsular, una simple aproximación paisajística permite observar una clara dualidad entre una zona serrana (*Provincia Carpetano-ibérico-leonesa*) y un ámbito de relieves llanos y ondulados (*Provincia Castellano-maestrazgo-manchega*).

La zona de estudio se sitúa en el sector *Manchego de la Provincia Castellano-maestrazgo-manchega*, participando del distrito *Sagrense*, en el cual aparecen una serie de comunidades que son endémicas de este sector.

5.2.1.1. Vegetación potencial

Cada paisaje vegetal es el resultado de multitud de circunstancias y las diferencias entre ellos radican en las diversas especies que componen cada uno de estos paisajes.

Las características edafológicas, y sobre todo climáticas de la zona de estudio, con un clima mediterráneo seco, implican que la condición natural más importante para el desarrollo de la vegetación (aparte de las características físico-químicas de los suelos) sea el agua disponible.

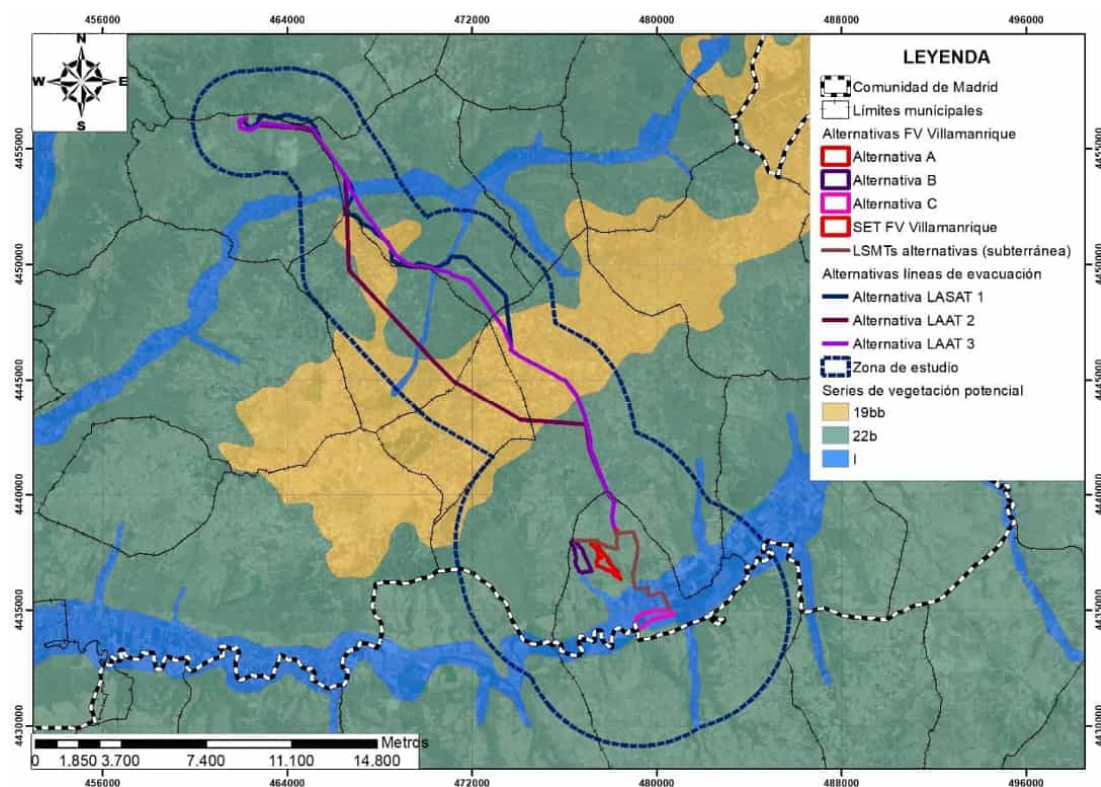


Figura 49. Mapa de Series de Vegetación Potencial (Rivas Martínez).

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Nombre de la serie	22b. Castellano-aragonesa de la encina
Arbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Figura 50. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b.

Según vegetación de Salvador Rivas Martínez la zona de estudio presenta las siguientes series de vegetación:

- Serie 22 b «Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*». Esta serie es la de mayor extensión superficial de España.

Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones frágiles de estos territorios. Tales coscojales sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantinos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto resultan ser buenas diferencias de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido salvion lavandulifoliae*, etcétera), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en toda el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpaceae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

Una serie tan extendida necesariamente ha de mostrar variaciones debidas al ámbito geográfico en que se halle; por ello incluso en la etapa de bosque pueden reconocerse diversas variaciones a modo de razas geográficas, en base a la existencia de un conjunto de especies diferenciales. Por no exponer otro ejemplo que el de Aragón y Castilla-La Mancha, en el primero son relativamente comunes en el carrascal ciertos arbustos espinosos y hierbas como *Rosa pimpinellifolia*, *Prunus spinosa*, *Paeonia humilis*, *Centaurea linifolia*, etcétera, que o no existen o son grandes rarezas en La Mancha; en sentido contrario se pueden evocar: *Jasminum fruticans*, *Pistacia terebinthus*, *Aristolochia paucinervis*, *Geum sylvaticum*, etcétera. Su independencia sintaxonómica a nivel de asociaciones, como en ocasiones se ha sugerido, no parece la más adecuada, en tanto que la de subasociación regional (= raza geográfica) podría resolver el problema de resaltar las diferencias sin perder lo fundamental del conjunto.

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos pioneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

La acción humana ha terminado con los encinares manchegos (*Bupleuro-Quercetum rotundifoliae*) que se constituyen como la vegetación potencial clímax de la zona. El carácter clímax del encinar es evidente, ya que casi todo su dominio se encuentra ocupado por sus etapas de sustitución: coscojales, esplegueras, romerales, espartales, pastizales y cultivos. La explotación agropecuaria continuada de estos espacios periurbanos donde se asienta el proyecto, ha suplantado la vegetación potencial por una estepa cerealista.

Romerales y espartizales constituyen la etapa final de un largo proceso de regresión de la vegetación clímax, producida por la deforestación del encinar, con lo que las diferentes etapas de regresión se suceden así:

Bosque → Coscojar → Retamares – espartales → Cultivos

- Serie 19bb «Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila del quejigo (*Quercus faginea*). *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*» en su faciación del *Quercus coccifera* o mesomediterránea.

Esta serie constituye bosques caducifolios dominados por los quejigos propios de suelos ricos en bases, de textura fina a muy fina, afectados por la capa freática poco profunda en zonas mesomediterráneas bajo el ombrotipo seco a húmedo. Por lo que en la zona de estudio la faciación dominante es la de la coscoja, quedando las formaciones de quejigos relegadas a barrancos y zonas de umbría.

Esta masa forestal está constituida por los tres estratos habituales, como el dosel de copas no muy denso, con una cobertura del 70% al 90%, el estrado segundo de árboles en desarrollo y arbustos y el estrato herbáceo del sotobosque. Además, en este quejigal aparece un cuarto estrato de carácter muscinal, que, en zonas iluminadas y de umbría, casi recubren el suelo, como corresponde a un bosque con cierta humedad, y marca una diferencia con el encinar que es de climas más xéricos y carece de estrato muscinal.

Los quejigales de Madrid son bosques jóvenes, aclarados, y por ello permiten la presencia de especies que provienen de las etapas de sustitución y viven en su interior sin ser auténticamente forestales. Al menos se distinguen tres incursiones de este tipo: quejigales con especies de la orla herbácea entre las que destacan las especies de silenes (*Silene mellifera*, *S. legionensis*), *Stachys heraclea*, vencetósigo (*Vincetoxicum nigrum*), etc.; quejigales con especies de la orla espinosa como el espino de tintes (*Rhamnus infectoria*), guillomo (*Amelanchier ovalis*), algunas rosas, majuelo (*Crataegus monogyna*), madreselva (*Lonicera etrusca*), clemátide (*Clematis vitalba*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), etc.; y, por último, quejigales muy aclarados en la tienen presencia muchas planta de tomillares y esplegueras entre los que destacan la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), digital (*Digitalis obscura*), espliego (*Lavandula latifolia*), ajedrea (*Satureja intricata*), heleboro (*Helleborus foetidus*), tomillo (*Thymus vulgaris*), aulaga (*Genista scorpius*), *Asperula cynanchica*, *Globularia vulgaris*, *Dorycnium pentaphyllum*, etc.

A parte de estas especies foráneas, el quejigal presenta sus propias plantas características como el dictamo (*Dictamnus albus*), peonía (*Paeonia officinalis*), espantalobos (*Colutea arborescens*), arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*), cuahaleches (*Galium verum*), orquídeas (*Cephalanthera alba*, *C rubra*), violeta (*Viola willkommii*), *Saponaria ocymoides*, etc.

La primera etapa de sustitución de estos quejigales son los espinares ricos en *Prunus spinosa*, y tomillares, mientras que los herbazales son lastonares de *Branchypodium*.

- Por otro lado, toda la vega del río Tajo corresponde a la serie edafófila, es decir, series de vegetación riparia cuyas especies tienen un fuerte carácter hidrófilo y mesófilo,

como es general en estos lugares de marcadas condiciones de intrazonalidad proporcionadas por la proximidad de los cauces de agua y vaguadas húmedas, con inundación temporal o permanente del sustrato.

Dentro de las vegas del Tajo y Tajuña, la formación potencial más cercana al cauce correspondería a las saucedas, seguido en una posición más alejada del cauce se ubicaría las alamedas, con una anchura de centenares de metros en un plano que sólo se inunda con las grandes avenidas, si bien la capa freática se mantiene más o menos profunda, pero comunicando humedad al suelo. Finalmente, a continuación de la alameda se ubicaría las olmedas.

Las formaciones potenciales de la zona de estudio corresponderían a una alameda (*Rubio-Populetum albae*) que corresponde a un estrato arbóreo denso compuesto por álamo blanco (*Populus alba*), como componente principal, junto a olmos (*Ulmus minor*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), sauces arbóreos (*Salix alba*, *S. fragilis*). Por debajo del dosel se desarrolla otro nivel leñoso formado por ejemplares jóvenes de las especies anteriores junto a otros arbolillos de corta talla como majuelos (*Crataegus monogyna*) y cornejos (*Cornus sanguinea*). El estrato herbáceo es graminoide con abundancia de hemicriptófitos con especies de poas (*Poa angustifolia*, *P. pratensis*), fenal (*Brachypodium phoenicoides*, *B. sylvaticum*), vallico (*Agrostis stolonifera*), dáctilo (*Dactylis glomerata*), *Elymus hispidus*, etc.; también son frecuentes plantas como las violetas (*Viola alba*), ficaria (*Ranunculus ficaria*), tréboles (*Trifolium repens*, *T. campestre*), dulcamara (*Solanum dulcamara*), hierba jabonera (*Saponia officinalis*), etc.; además aparece un estrato de plantas escandentes como la hiedra (*Hedera hélix*), zarzamora (*Rubus caesius*), rubia (*Rubia tinctorum*), *Galium aparine*, *Bryonia dioica*, *Humulus lupulus*.

5.2.1.2. Vegetación actual

La actividad humana agrícola – ganadera que desde antaño se viene realizando en las vegas del río Tajo ha ocultado el paisaje anteriormente descrito de encinares y choperas. Hoy en día los cultivos dominan el paisaje y ocupan prácticamente la totalidad del territorio, exceptuando las zonas menos aptas para el cultivo, como las laderas de los barrancos y arroyos que, no obstante, están sometidas a un intenso manejo ganadero (pastoreo y quemas). No obstante, en las cuestas de transición al páramo tanto desde el valle del río Tajo como del Tajuña y afluentes aparecen áreas forestales compuestas por pinares de repoblación, encinares y matorral de sustitución.

Así pues, la vegetación actual (real) está ligada a los usos que el hombre da al suelo. A continuación, se describen, por unidades, las comunidades que actualmente se encuentran en la zona de estudio:

- Cultivos de regadío. Situados en una banda a lo largo de las márgenes de los ríos Tajo y Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles, ocupando la vega más fértil. El cultivo más frecuente es el maíz (*Zea mays*). Estos cultivos se ven favorecidos por las canalizaciones de riego, de las cuales la más importante es el canal de Estremera, en el río Tajo. Se trata de cultivos intensivos con cuidados fitosanitarios que impiden la entrada de otros organismos, por lo que, desde un punto de vista biológico, son de escaso valor.

- Cultivos de secano. Situados en diversas parcelas de las terrazas medias y altas del Tajo, fuera del entorno inmediato del río, y hacia el norte por las laderas de menor pendiente y en toda la superficie de paramera situada entre los valles fluviales antes mencionados. Los cultivos más frecuentes son el olivo (*Olea europaea*), el cereal de secano y, en menor medida, el viñedo. En general se trata de explotaciones de pequeño tamaño. En los bordes entre cultivos y zonas no aptas para el cultivo, así como en los barbechos, se desarrollan diversas especies vegetales herbáceas y arbustivas. Esta vegetación constituye un refugio para fauna, lo que contribuye a una mayor diversidad de especies.
- Encinares. Los encinares se desarrollan principalmente en las zonas de cuevas de transición al páramo desde los valles del río Tajo, Tajuña y su afluente la Cañada de Valderobles. Destacan los ubicados en el entorno de la Cañada de Valderobles tanto por extensión como por encontrarse declarados como montes preservados por la legislación forestal autonómica. Destaca también el interfluvio entre la Cañada de Valderobles y el valle del río Tajuña, donde se extiende un coscojal.

Este tipo de formación vegetal supone, dentro de las incluidas en el área de estudio, el máximo acercamiento a las formaciones potenciales de la serie de vegetación *Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae*. En estas formaciones, la aridez y la presencia de yesos en los suelos, junto con la acción humana, han favorecido la coscoja frente a la encina, que se ve acompañada por un elenco de plantas termófilas mediterráneas.

Esta formación ocupa las partes elevadas y medias de las lomas y cantiles yesíferos y calcáreos, zonas en las que la acumulación de materia orgánica y el lavado iónico ha permitido la generación de horizontes edáficos lo suficientemente aptos para el desarrollo de una formación compuesta por:

- *Quercus ilex*
 - *Quercus coccifera*
 - *Stipa tenacissima*
 - *Rosmarinus officinalis*
 - *Genista scorpius*
 - *Thymus zygis*
 - *Salvia lavandulifolia*
 - *Ephedra fragilis*
 - *Jasminum fruticans*
- Barrancos y lomas. Se trata de vaguadas de pendiente moderada formadas por la erosión de aguas de riada sobre el sustrato, así como pequeñas elevaciones en las que, bien por el tipo de sustrato (yesos), bien por la pendiente, no se cultivan.

Los suelos sobre los que se asientan estas comunidades son fuertemente restrictivos, ya que la alternancia de estaciones secas con fenómenos torrenciales de precipitación se traduce en una mayor liberación y acumulación de sales solubles. Ocupando las partes altas y, en general, en todas aquellas zonas donde los yesos o las sales no intervienen en proporciones excesivas, se encuentra una primera fase de regresión de las formaciones anteriormente citadas, entre las que se encuentran las siguientes especies:

- *Stipa tenacissima*
- *Teucrium polium ssp capitatum*
- *Santolina chamaecyparissus*
- *Retama sphaerocarpa*
- *Ephedra fragilis*
- *Thymus zygis*

En las partes medidas de las laderas se produce una mayor concentración de yesos, dando lugar a una formación abierta, de individuos achaparrados y rastreros, compuesta por los elementos anteriores que son más resistentes al yeso como *Stipa tenacissima* y *Ephedra fragilis*, por ejemplo. A ellos se añade una elevada proporción de especies gipsófilas. Pese al aspecto empobrecido de estas formaciones, la alta especialización de las especies gipsófilas, la presencia de endemismos y la importancia ecológica de ser los únicos ocupantes de terrenos con elevado riesgo de erosión, las convierte en una de las formaciones más interesantes del área de estudio. Entre las especies gipsófilas cabe citar las siguientes:

- *Helianthemum squamatum*
- *Lepidium subalatum*
- *Salsola kali*
- *Lygeum spartum*
- *Artemisia herba-alba*
- *Frankenia thymifolia*
- *Gypsophila struthium*
- *Sedum gypsicola*
- *Vella pseudocytisus*
- *Herniaria fruticosa*
- *Ononis tridentata*

– *Centaurea hypsofila*

En este listado habría que añadir numerosas especies de líquen, muchas de ellas endémicas, asociadas también a los afloramientos yesosos.

En determinados puntos de esta zona se ha repoblado con pino carrasco (*Pinus halepensis*), presentándose en bosquечitos de desigual tamaño, tanto en superficie como en edad del arbolado. Se trata de las zonas donde, junto con los sotos de ribera, se encuentra mayor variedad de especies y, por tanto, mayor riqueza biológica.

En el fondo de estos barrancos, que no llevan caudal permanente, no se asienta una vegetación muy diferente a la de las laderas, ambas zonas de intenso pastoreo.

- Ribera. Restringidas al entorno inmediato del cauce del río se desarrollan especies típicamente ripícolas, entre las que se encuentra el sauce blanco (*Salix alba*), álamo blanco (*Populus alba*), chopo negro (*Populus nigra*) y taray (*Tamarix* sp). Junto a estas especies silvestres, se encuentran algunas alóctonas asilvestradas como la acacia de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*), sauce llorón (*Salix babylonica*) y pinos (*Pinus* sp). En general se trata de una vegetación mal estructurada, relegada a una estrecha franja riparia sin posibilidad de mayor desarrollo. Sin embargo, constituye un hábitat que da refugio a numerosas especies tanto animales como vegetales y que puede considerarse como un corredor ecológico, a lo largo de todo el río Tajo y Tajuña. A esta función se une la protección de las orillas frente a la erosión del agua, por lo que en su conjunto, estos sotos tienen un gran interés ecológico.
- Repoblaciones de coníferas. Principalmente de pino carrasco (*Pinus halepensis*), distribuido en diversas parcelas con una edad de plantación diferente, por lo que, según las zonas, los pinos muestran un desarrollo desigual. El principal objetivo de estas plantaciones ha sido proporcionar cubierta arbórea a zonas muy degradadas donde la sucesión hacia bosques maduros de forma natural estaba prácticamente impedida en términos de tiempo humanos, y donde, a consecuencia de lo anterior y unido a la elevada pendiente, el riesgo de erosión era alto.

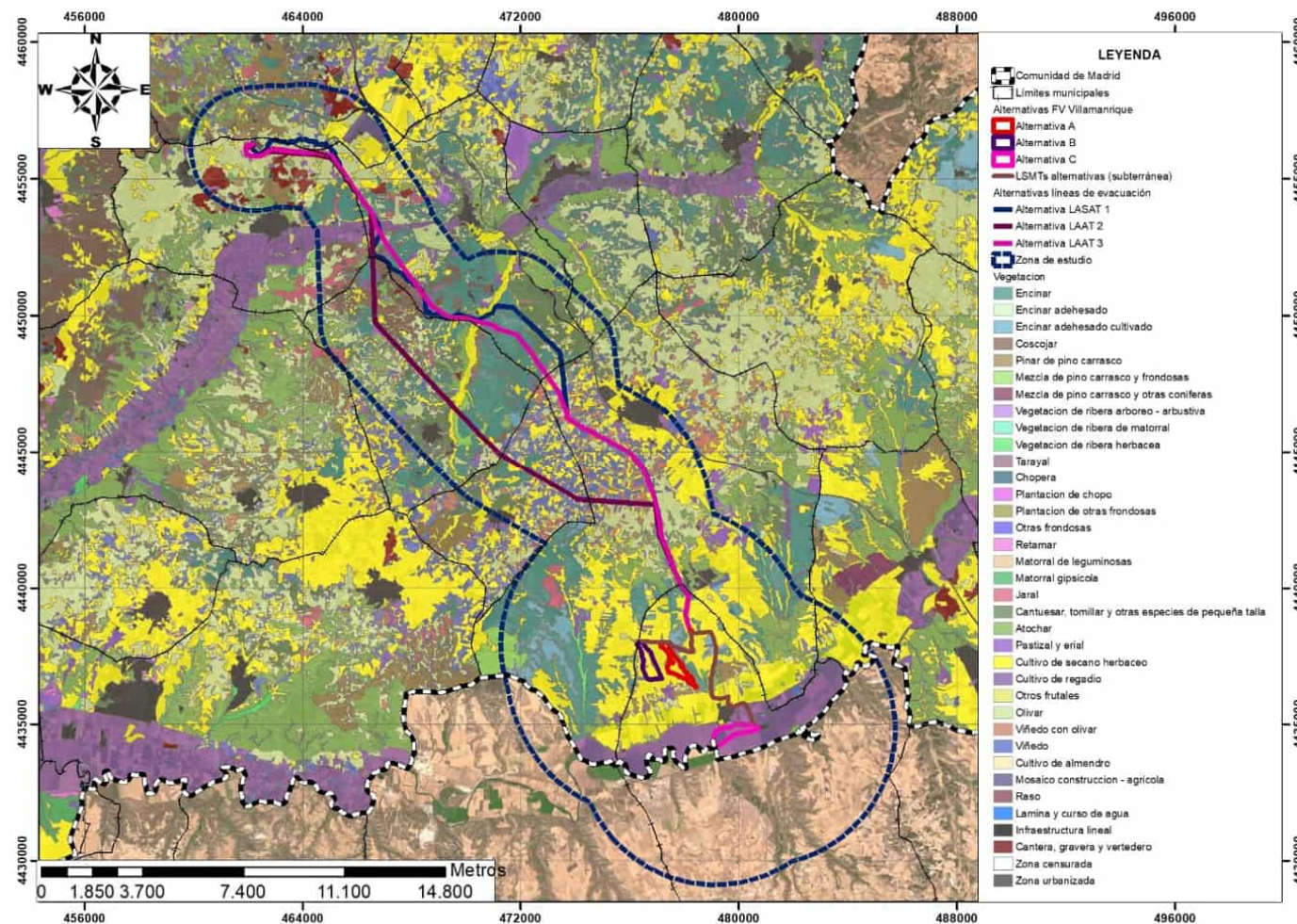


Figura 51. Vegetación existente en la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Con esta descripción de la vegetación actual existente en el ámbito las distintas alternativas al proyecto de la PSV Villamanrique presentan las siguientes características:

- La alternativa A, localizada al norte del municipio de Villamanrique de Tajo, presenta en toda su superficie cultivos herbáceos en secano. En su periferia aparecen diferentes comunidades vegetales como son: encinares en su límite oriental, que en áreas del sureste se encuentran adhesados; vegetación de ribera de tipo herbáceo en las márgenes del arroyo del Valle; pinares en límite occidental, y atochares y olivares en su límite meridional.
- La Alternativa B localizada más al oeste que la anterior alternativa, presenta prácticamente toda su superficie con cultivos herbáceos en secano, con áreas de pinares en su zona central y norte, así como una zona con atochar en la zona noroeste.
- La Alternativa C, localizada en la vega del río Tajo, presentan en toda su extensión cultivos en regadío. Destaca en su límite septentrional y occidental la presencia del reducido bosque de galería unido al río Tajo.

En el caso de las distintas alternativas a la línea de evacuación, la mayor parte del trazado está ocupado por cultivos en secano, que son de tipo herbáceo en las cuestas de transición al páramo desde el valle del río Tajo, y en el páramo por un mosaico de olivares, viñedos y cultivos herbáceos. En las cuestas de transición al páramo del valle del río Tajuña y sus afluentes es donde se localizan las comunidades vegetales más climáticas de la zona de estudio con bosques de encinas, coscojales, tomillares, atochares y pinares. Finalmente, en la vega del Tajuña aparecen cultivos en regadío y vegetación de ribera unida a su cauce constituida por una alameda.

5.2.1.3. Hábitats de Interés

Dentro del territorio de estudio existen varias unidades de vegetación que incluyen formaciones vegetales consideradas como "Hábitat de Interés" en las normativas específicas de protección: Directiva 97/62/CE de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, y el Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre.

El Inventario Nacional de tipos de Hábitats realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, según la Directiva 92/43/CEE (seguimiento 2007-2012) recoge la cartografía base para todo el territorio nacional. Esta es la base cartográfica que se ha seguido para caracterizar este apartado.

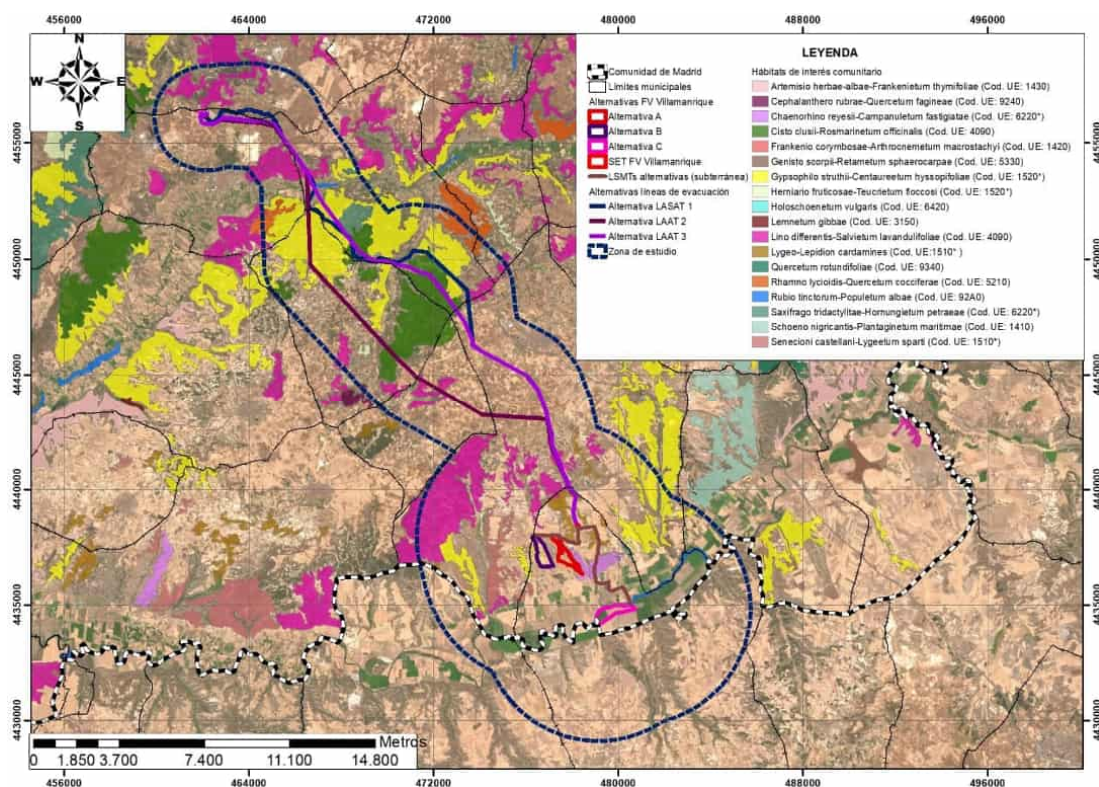


Figura 52. Hábitats de interés comunitario en el territorio de estudio.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Los hábitats de interés comunitario presentes en la zona de estudio son los siguientes:

Código UE	Prioritario/no prioritario	Nombre Hábitat	Código Hábitat	Nombre Asociación	Especies
1410	Np	Praderas salobres marinas con amargones	14101C	<i>Schoeno nigricantis-Plantaginetum maritima</i> Rivas-Martínez 1984	<i>Centaureum tenuiflorum</i> , <i>Elytrigia curvifolia</i> , <i>Gypsophila tomentosa</i> , <i>Helianthemum polygonoides</i> , <i>Iris spuria</i> subsp. <i>maritima</i> , <i>Juncus subulatus</i> , <i>Sonchus crassifolius</i> , <i>Tetragonolobus maritimus</i> var. <i>maritimus</i> .
1510	Sí	Praderas continentales mesomediterráneas secas castellanas	151030	<i>Lygeo-Lepidion cardamines</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez & Costa 1984	<i>Limonium carpetanicum</i> , <i>Limonium colfentanum</i> , <i>Limonium dichotomum</i> , <i>Limonium erectum</i> , <i>Limonium lobetanicum</i> , <i>Limonium majus</i> , <i>Limonium minus</i> , <i>Limonium pinillense</i> , <i>Limonium quesadense</i> , <i>Limonium soboliferum</i> , <i>Limonium squarro</i>
		Espartales salinos con <i>Limonium dichotomum</i>	151033	<i>Senecioni castellan-Lygeetum sparti</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002	
1520	Sí	Matorrales gipsícolas mesomediterráneos manchegos	152021	<i>Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae</i> Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957	<i>Astragalus alopecuroides</i> subsp. <i>grasii</i> , <i>Gypsophila struthium</i> , <i>Hedysarum boveanum</i> subsp. <i>palentinum</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Jurinea pinnata</i> , <i>Launaea fragilis</i> subsp. <i>fragilis</i> , <i>Lauraea pumila</i> , <i>Ononis tridentata</i> subsp. <i>crassifolia</i> , <i>Ononis tridentata</i> subsp.
		Tomillares gipsícolas mesomediterráneos manchegos	152023	<i>Herniario fruticosae-Teucrietum floccosae</i> Rivas-Martínez & Costa 1970	

Código UE	Prioritario/no prioritario	Nombre Hábitat	Código Hábitat	Nombre Asociación	Especies
4090	Np	Romerales mesomediterráneos manchegos	309091	<i>Cisto clusii-Rosmarinetum officinalis</i> Rivas-Martínez & Izco in Izco 1969	<i>Astragalus clusianus</i> , <i>Astragalus turolensis</i> , <i>Dianthus algetanus</i> subsp. <i>algetanus</i> , <i>Hippocrepis commutata</i> , <i>Knautia subscaposa</i> , <i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>differentis</i> , <i>Salvia lavandulifolia</i> subsp. <i>lavandulifolia</i> , <i>Salvia phlomoides</i> subsp. <i>phlomoides</i> , <i>Satureja</i>
		Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	309094	<i>Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	
5210	Np	Coscojares basófilos aragoneses con sabinas moras	421014	<i>Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae</i> Br.-Bl. & O. Bolós 1954 (comunidades de Juniperus)	<i>Ephedra nebrodensis</i> , <i>Genista cinerea</i> subsp. <i>valentina</i> , <i>Rhamnus fontqueri</i> , <i>Teline patens</i> .
5330	Np	Retamar basófilo castellano duriense con aulagas	433524	<i>Genisto scorpii-Retametum sphaerocarphae</i> Rivas-Martínez ex Fuente 1986	<i>Ephedra nebrodensis</i> , <i>Genista cinerea</i> subsp. <i>valentina</i> , <i>Rhamnus fontqueri</i> , <i>Teline patens</i> .
6220	Si	Pastizales anuales gipsícolas castellano-aragoneses	522021	<i>Chaenorhino reyesii-Campanuletum fastigiatae</i> Rivas-Martínez & Izco in Izco 1974 corr. Alcaraz, Ríos, De la Torre, Delgado & Inocencio 1998	<i>Campanula fastigiata</i> , <i>Centaurium quadrifolium</i> var. <i>parviflorum</i> , <i>Centaurium quadrifolium</i> var. <i>quadrifolium</i> , <i>Clypeola eriocarpa</i> , <i>Ctenopsis gypsophila</i> , <i>Chaenorhinum grandiflorum</i> subsp. <i>grandiflorum</i> , <i>Chaenorhino reyesii</i> , <i>Chaenorhino rupestre</i> , <i>Chaenorhino</i>
		Pastizales anuales basófilos iberolevantineos	52204E	<i>Saxifraga tridactylites-Hornungietum petraeae</i> Izco 1974	
6420	Np	Juncal churrero ibérico oriental	542015	<i>Holoschoenetum vulgaris</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948	<i>Agrostis reuteri</i> , <i>Carex mairii</i> , <i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>vinysii</i> , <i>Cirsium monspessulanum</i> , <i>Cochlearia glastifolia</i> , <i>Cochlearia megalosperma</i> , <i>Dorycnium rectum</i> , <i>Erica erigena</i> , <i>Euphorbia hirsuta</i> , <i>Festuca fenas</i> , <i>Galium debile</i> , <i>Hypericum hircinum</i> subsp. <i>cambess</i>
92A0	Np	Alamedas albares	82A034	<i>Rubio tinctorum-Populetum albae</i> Br.-Bl. & O. Bolós 1958	<i>Arum cylindraceum</i> , <i>Arum italicum</i> subsp. <i>italicum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Epipactis hispanica</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Iris foetidissima</i> .
9340	Np	Encinares basófilos bajoaragoneses y riojanos	834034	<i>Quercetum rotundifoliae</i> Br.-Bl. & O. Bolós in Vives 1956	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>gracilis</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>pinnatifidum</i> .

Tabla 37. Relación de Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Las características generales de estos hábitats localizados en la zona de estudio son las siguientes:

- Hábitat 1410: Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*):

Pastizales constituidos por especies de plantas herbáceas, anuales y perennes, de fisonomía variable, que pueden ocupar gran variedad de sustratos con amplios rangos de salinidades y regímenes de inundación y humedad edáfica.

- Hábitat 1510: Estepas salinas mediterráneas (*Limonieta*) (*):

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina (procedente del arrastre superficial de sales en disolución: cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos), expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas

Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* ("albardín"), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*.

Las exigencias ecológicas que presentan estas comunidades es clima cálido y seco, de topografía poco potente, son suelos salinos, nivel freático próximo a la superficie y requieren variación estacional en los contenidos de humedad y en la concentración salina en los suelos.

Este hábitat de interés comunitario prioritario está representado con dos comunidades, una constituida por una pradera continental y otra por espartal salino.

- Hábitat 1520: Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (*):

Hábitat prioritario ligada a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros que forman depósitos masivos con niveles de este mineral en el suelo, que puede superar el 75% del contenido del suelo, hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos donde la cantidad de yesos es mucho menor.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*. Entre los endemismos fundamentalmente manchegos cabe mencionar *Teucrium pumilum* y *Centaurea hyssopifolia*.

Las exigencias ecológicas que presentan estas comunidades vegetales es, por un lado, es la sequía estival, aunque parece que los cambios en la estacionalidad puedan ser importantes para el mantenimiento de este tipo de hábitat; otro elemento imprescindible es la presencia de yesos en el suelo, que en la zona de estudio se caracteriza por afloramientos con protosuelos con más de un 70% de yesos.

Este hábitat de interés comunitario prioritario está representado con dos comunidades. Una de estas comunidades es un matorral gipsícola y la otra por un tomillar gipsícola.

- Hábitat 4090: Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales:

Este tipo de hábitat se establece preferentemente en climas extremos de tipo mediterráneo continental, característicos de las montañas y páramos, en los que se combinan fríos extremos en el invierno con una acentuada sequía ambiental en el periodo vegetativo. Otros factores que condicionan su desarrollo son la incidencia de vientos fríos o secos y las altas tasas de insolación que amplifica los efectos desecantes de los vientos.

Algunas comunidades incluidas en este tipo de hábitat están especializadas en colonizar y establecerse en suelos degradados o con tasas importantes de erosión laminar y otras en los suelos poco desarrollados de las inmediaciones de crestones rocosos. Un factor que favorece su establecimiento y persistencia es la variación extrema y frecuente de las temperaturas y el grado de humedad del suelo.

En estas comunidades dominan las especies de biotipo camefítico, con tallas escasas, portes almohadillados y adaptaciones anatómicas para evitar las pérdidas excesivas por evapotranspiración.

En los mecanismos de renovación de estas formaciones tienen importancia fenómenos como la facilitación y la predación por parte de herbívoros salvajes. En términos generales, se puede decir que los matorrales almohadillados mediterráneos viven en lugares con unas condiciones climáticas y edáficas lo suficientemente extremas como para que los bosques (encinares, robledales, quejigales, etc.) y otras comunidades arbustivas de mayor porte tengan dificultades para competir y desplazar a estas formaciones de matorrales pulviniformes pero también lo suficientemente benignas como para poder desarrollar un cuerpo leñoso y competir con éxito con formaciones herbáceas terofíticas o vivaces.

Una característica ecológica común de las agrupaciones vegetales que se engloban dentro del tipo de hábitat 4090 es su carácter heliófilo y de poca tolerancia a la sombra cuando se encuentra en condiciones óptimas.

- Hábitat 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos:

Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico) o en sustratos desfavorables.

- Hábitat 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (*):

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental.

- Hábitat 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*:

Comunidades mediterráneas de juncos (fundamentalmente *Scirpus* y *Juncus*) y grandes hierbas, ambos de carácter higrófilo (agua dulce o con escasa salinidad), que prosperan sobre suelos de muy distinta naturaleza (arenosos o no, eutróficos u oligotróficos) pero siempre con freatismo de carácter estacional.

- Hábitat 92A0: Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península. Viven en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo siempre en altitudes basales o medias.

- Hábitat 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*:

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares.

De todos estos hábitats localizados en el ámbito de estudio, cabe destacar por su ubicación en las proximidades o dentro de cada una de estas alternativas a la FV Villamanrique o en el trazado a las alternativas de la línea de evacuación los siguientes:

- Hábitat 1510* (Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)) con dos asociaciones diferenciadas en el ámbito que son las siguientes:
 - Asociación *Lygeo-Lepidion cardamines* que constituye praderas continentales mesomediterráneas secas se localiza a una distancia de 250 m del límite noreste de la alternativa A de la FV Villamanrique.

En el trazado de las opciones de línea de evacuación esta asociación se sitúa en las márgenes del camino de concentración parcelaria a su salida de la ST FV Villamanrique. En este tramo cabe destacar que la alternativa 1 discurre de forma subterránea.

- Asociación *Senecioni castellani-Lygeetum sparti* que constituye unos espartales salinos con *Limonium dichotomum*, que se ubican a una distancia de 950 m del límite noroeste de la alternativa B de la FV Villamanrique.
- Hábitat 1520* (Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)) con dos asociaciones diferenciadas en el ámbito que son las siguientes:
 - Asociación *Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae* que forma un matorral gipsícola mesomediterráneo manchego, se localiza en un pequeño enclave próximo al límite occidental de la alternativa A; y en áreas de reducida extensión tanto al este como al norte del interior de la alternativa B.

Respecto a la línea de evacuación esta formación es atravesada por todas las alternativas en las cuestas de transición al páramo desde el valle del Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles. Cabe destacar que la alternativa que más superficie de esta comunidad atraviesa es la alternativa 2, seguido de la 3 y, en menor grado, la alternativa 1.

- Asociación *Herniario fruticosae-Teucrietum floccose* que forma un tomillar gipsícola mesomediterráneo manchego, que se localiza únicamente en las cuestas de transición de la Cañada de Valderrobles a una distancia de aproximadamente unos 450 m al trazado de la alternativa 2 a la línea de evacuación.
- Hábitat 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga) con dos asociaciones diferenciadas en el ámbito que son las siguientes:
 - Asociación *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*, que constituye salviares se sitúa a una distancia de 350 y 480 m de los límites septentrionales de las alternativas B y A, respectivamente.

Respecto a las opciones de trazado de la línea de evacuación estos salviares son ocupados por todas ellas en las cuestas de transición al páramo de todos los cursos fluviales, siendo la alternativa 2 la que mayor extensión transita.

- Asociación *Cisto clusii-Rosmarinetum officinalis*, que constituye un romeral mesomediterráneo manchego. Se ubica principalmente en las cuestas de transición de la Cañada de Valderrobles, siendo afectadas por todas las alternativas de la línea eléctrica, siendo línea 3 la que más superficie de esta formación transitará, mientras que la alternativa 1 discurre en subterráneo.
- Hábitat 5210 (Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.) con la asociación *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* que está formado por un coscojal basófilo aragonés con sabinas moras. Se ubica en la margen derecha de las cuestas de transición del valle del río Tajuña y se sitúa a una distancia de unos 500 m del trazado de las alternativas 1 y 2 de la línea.
- Hábitat 5330 (Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos) con la asociación *Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpace* que está formado por un retamar basófilo castellano duriense con aulagas. Se localiza a una distancia de unos 2,5 km del límite noreste de la alternativa C de la FV Villamanrique.

En los trazados de las distintas opciones de la línea de evacuación no tiene presencia esta asociación.

- Hábitat 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*) con dos asociaciones diferenciadas en el ámbito que son las siguientes:
 - Asociación *Chaenorhino reyesii-Campanuletum fastigiatae* que constituye unos pastizales anuales gipsícolas castellano-aragoneses, que se localizan en la periferia del límite oriental de la alternativa A. de la FV Villamanrique. En los trazados de la línea de evacuación no aparece esta comunidad vegetal.
 - Asociación *Saxifraga tridactylitae-Hornungietum petraeae* que forman unos pastizales anuales iberolevanticos. Se localiza únicamente entre los valles del río Tajuña y su afluente la Cañada de Valderrobles, siendo transitado por las alternativas de la línea 1 y 3, aunque en el caso de la línea 1 discurre soterrada bajo esta formación vegetal.
- Hábitat 6420 (Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*) con la asociación *Holoschoenetum vulgaris* que está formado por juncal churrero ibérico oriental. Se localiza únicamente en las márgenes del arroyo del Valle, el cual discurre muy próximo al límite oriental de la alternativa A de la FV Villamanrique.
- Hábitat 92A0 (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) con la asociación *Rubio tinctorum-Populetum albae*, que constituye alamedas unidas al cauce del río Tajo. Ocupan parte de los terrenos próximos de la alternativa C de la FV Villamanrique en sus límites norte y oeste.

5.2.1.4. Especies Protegidas y Amenazadas y Árboles Catalogados

En cuanto a especies protegidas y amenazadas son de aplicación a nivel estatal y europeo el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011, de 30 de marzo), y la directiva europea (Directiva 92/43/CE), con su transposición a la normativa española (Real Decreto 1997/1995). No se han encontrado especies incluidas en el catálogo nacional.

Además, se han revisado tanto el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (Bañarés & Col., Eds., 2004) como el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid. (Decreto 18/1992, de 26 de marzo). No se han encontrado especies incluidas en el catálogo regional.

5.2.1.5. Riesgo de incendios forestales.

El área de estudio presenta un riesgo de incendios forestales elevado, tal como se muestra en la siguiente figura, referida a la frecuencia de incendios por municipio.

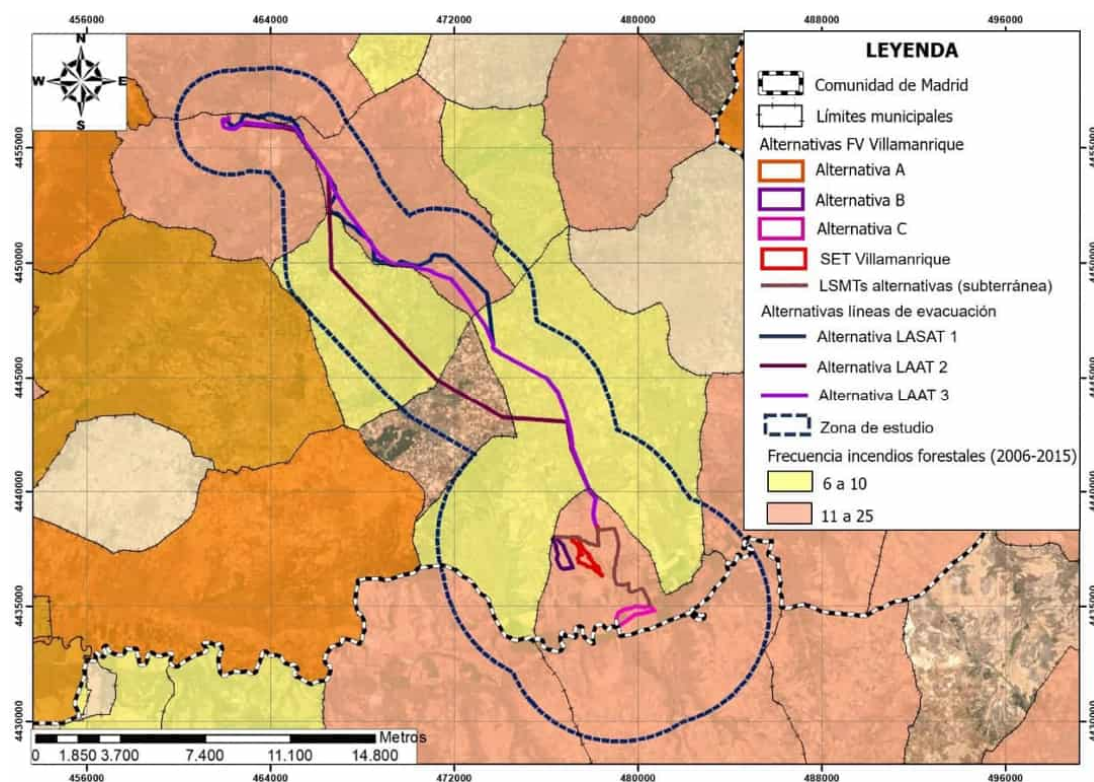


Figura 53. Mapa de frecuencia de incendios forestales por municipio.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

La frecuencia de incendios, calculada como la suma del número de incendios efectivos y el número de conatos, da una buena idea del riesgo de incendio de un determinado territorio, en este sentido, en el proyecto presenta las siguientes características:

- En el municipio de Villamanrique de Tajo, donde se ubica todas las alternativas de la FV Villamanrique y discurren un tramo de las alternativas a la línea de evacuación,

esta frecuencia presenta un valor de 15 (con 3 incendios efectivos y 12 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 13 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.

- En el municipio de Villarejo de Salvanes, por donde transitan las alternativas de la línea de evacuación, presenta una frecuencia de un valor de 10 (con 3 incendios efectivos y 7 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 7 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.
- En el municipio de Belmonte de Tajo, donde discurre únicamente la línea 2, no hay registrados datos de incendios.
- En el municipio de Valdelaguna, por donde transita la alternativa 2 de la línea de evacuación, presenta una frecuencia de un valor de 8 (con 3 incendios efectivos y 5 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 12 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.
- En el municipio de Perales de Tajuña, por donde transita todas las alternativas de la línea de evacuación, presenta una frecuencia de un valor de 22 (con 2 incendios efectivos y 20 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 34 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.
- En el municipio de Arganda del Rey, por donde transita en forma subterránea la alternativa 1 de la línea de evacuación, presenta una frecuencia de un valor de 20 (con 3 incendios efectivos y 17 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 9 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.
- En el municipio de Morata de Tajuña, por donde transitan las alternativas de la línea de evacuación, presenta una frecuencia de un valor de 13 (con 3 incendios efectivos y 10 conatos entre los años 2006-2015), habiéndose quemado una superficie forestal de 12 ha, toda ellas sin ocupar superficies arboladas.

5.2.2. Fauna

La fauna es uno de los aspectos importantes a la hora de definir la calidad ambiental de cualquier territorio, y, por tanto, del área que puede resultar afectada por una determinada actividad.

El objetivo fundamental del apartado que se presenta es elaborar una caracterización general de la fauna que está o puede estar presente en el ámbito territorial de referencia. El estudio se ha centrado en realizar la definición de las especies características de los distintos hábitats presentes en el territorio.

La composición de la vegetación actual presente en el área de estudio genera diferentes tipos hábitats que condicionan la estructura y la diversidad de las comunidades faunísticas existentes. Por tanto, para el estudio de la fauna (Anexo IV) se lleva a cabo un análisis de las especies presentes en cada uno de estos tipos de hábitats y se hace una relación de las especies catalogadas dentro de la legislación europea, nacional y autonómica.

5.2.2.1. Inventario de fauna. Listado de especies

Para un análisis faunístico en más detalle se han utilizado los datos disponibles para las cuadrícula UTM de 10 por 10 km del Inventario Español de Especies Terrestres, el cual satisface los requerimientos del Real Decreto 556/2011, quedando el ámbito comprendida dentro de las cuadrículas 30TVK73 y 30TVK83, en el caso de las alternativas a la FV Villamanrique, y de las cuadrículas 30TVK64, 30TVK65, 30TVK73, 30TVK74 y 30TVK75, en el caso de las alternativas a la línea de evacuación. Por tanto, el inventario de fauna se corresponde con una zona superior al ámbito de estudio. Este hecho sugiere que algunas de las especies relacionadas a continuación no aparezcan en la zona de estudio.

La riqueza de especies de vertebrados terrestres para las cuadrículas donde se ubica la zona de estudio, es de un total de 196 taxones, distribuidos según grupos de la siguiente manera: 28 especies de mamíferos, 132 especies de aves, 7 especies de anfibios, 14 especies de reptiles, 10 especies de peces continentales y 5 especies de invertebrados.

Para clasificar la fauna según las distintas categorías de estatus y protección existentes, se analiza el estado de conservación de cada una de las especies localizadas en el territorio según la información recogida en los diferentes catálogos y listados consultados, fundamentalmente:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, incluye las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.
 - En peligro de extinción (PE): Taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Vulnerable (V): Taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.
- Directiva Hábitats, Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Define como especies de interés comunitario aquellas especies de flora o fauna silvestres que se encuentran en peligro, o son vulnerables, es decir, que su paso a la categoría de las especies en peligro se considera probable en un futuro próximo en el caso de mantenerse los factores que ocasionan la amenaza, o son raras, es decir, sus poblaciones son de pequeño tamaño y, sin estar actualmente en peligro ni vulnerables, podrían estarlo o serlo, o son endémicas y requieren especial atención a causa de la singularidad de su hábitat o de posibles repercusiones que su explotación pueda tener en su conservación. La Directiva considera prioritarias a aquellas que están en peligro y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.
 - Anexo II: Identifica las especies de flora y fauna que son de interés comunitario.
 - Anexo IV: Identifica las especies de interés comunitario que requieren una protección estricta incluso fuera de la Red Natura 2000.

- Anexo V: Recoge las especies que pueden ser objeto de medidas para que la recogida en la naturaleza de especímenes así como su explotación sean compatibles con el mantenimiento de las mismas en un estado de conservación favorable.
- Directiva Aves, Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. Recoge en sus anexos diferentes listados de especies de aves:
 - Anexo I: Especies que deben ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - Anexo II: Especies que pueden ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Diferenciando entre:

Especies que pueden cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la Directiva (Parte A).

Especies que pueden cazarse solamente en algunos países (Parte B).
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid (Decreto 18/1992, de 26 de marzo). La presencia de una especie en dicho catálogo se expresa mostrando la categoría con la que figura en el mismo:
 - E: En peligro de extinción.
 - S: Sensibles a la alteración de su hábitat.
 - VU: Vulnerable
 - IE: de Interés Especial
- En los listados se incluyen también especies exóticas invasoras reguladas por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

Además de las categorías de protección, el inventario de especies faunísticas se separará en grupos faunísticos caracterizando el hábitat de cada especie relacionada, de tal forma que el inventario es el siguiente:

- Invertebrados: Según la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente el número de invertebrados es de 5 especies diferentes, correspondientes a 2 odonatos, 1 coleóptero, 1 lepidóptero y 1 molusco, que son los siguientes:

INVERTEBRADOS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo		Odonato que habita preferentemente en cursos de agua de pequeñas dimensiones, soleados y con vegetación emergente bien desarrollada.

INVERTEBRADOS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Coenagrion scitulum</i>			Odonato vive en aguas estancadas, soleadas y con vegetación acuática emergente abundante.
<i>Meloe variegatus</i>			Coleóptero de zonas tanto próximas a bosques como en zonas de matorral bajo
<i>Plebejus hespericus</i>	Niña del astrágalo		Lepidóptero de retamares, romerales, tomillares, jabunales, atochares y esplegueras.
<i>Potomida littoralis</i>			Molusco típicamente fluvial, propia de los sectores medios y bajos de los ríos.

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

CEEEI: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013)

CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)

Tabla 38. Grado de amenaza de las especies de invertebrados catalogadas en el área de estudio

- Peces: Según la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente dentro de la cuadrícula 10x10 aparecen la ictiofauna que se inventaría a continuación.

PECES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo común	D. Hábitats: Anexo V	Ríos de corriente lenta, salvo en épocas de freza que migra a zonas de mayor corriente
<i>Barbus comiza</i>	Barbo comiza	D. Hábitats: Anexo II CREA: En Peligro de extinción	Preferencia de ríos profundos con poca velocidad de corriente.
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo	CEEEI	Preferencia de aguas poco profundas de lagunas y ríos de corriente lenta, con abundante vegetación y fondos blandos, encontrándose generalmente en las orillas.
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	LESRPE D. Hábitats: Anexo II	Ríos de montaña, en zonas profundas y con corriente.
<i>Chondrostoma polylepis</i>	Boga de río	D. Hábitats: Anexo II	Tramos medios de ríos, en zonas de marcada corriente.
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	CEEEI	Muy abundante en los embalses y en los tramos medios y bajos de los ríos caudalosos
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	CEEEI	Habita tramos de aguas lentas con escasa profundidad y abundante vegetación.
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca sol	CEEEI	Especie muy ubiquista, presentando una gran adaptación a vivir en charcas y zonas de escasa profundidad.
<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino	D. Hábitats: Anexo II CREA: En Peligro de extinción	Poco exigente en cuanto a las condiciones del medio, pudiéndose encontrar tanto en arroyos de montaña como en zonas remansadas.

PECES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho	D. Hábitats: Anexo II	Especie ubiquista que vive en medios sumamente variados.

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

CEEEI: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013)

CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)

Tabla 39. Grado de amenaza de las especies de peces continentales catalogadas en el área de estudio

- Herpetofauna: Las especies de anfibios y reptiles españolas cuentan en su totalidad con algún tipo de protección. En Comunidad de Madrid, como en el resto del territorio nacional, las poblaciones de anfibios se hallan en una situación delicada, con claros síntomas de regresión.

Según la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se recogen las especies de la herpetofauna existente en un área de 10 km² en el entorno del ámbito de estudio. El número de anfibios inventariados es de 7 anfibios y 14 reptiles, que se relacionan a continuación:

ANFIBIOS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV	Asociada a bosques esclerófilos y dehesas de encinas y alcornocales. También está presente en pinares y matorrales (<i>Q. coccifera</i> y <i>Cistus</i> sp.). Generalmente está presente en suelos blandos, granítico-arenosos, relacionado con costumbres excavadoras de los adultos. Se reproduce preferentemente en cursos de agua temporales.
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV	Condiciona su presencia a zonas con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego. Ocupa por tanto multitud de hábitats desde áreas de montaña o encinares hasta zonas de cultivo, huertas o áreas urbanas.
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV	Endemismo de zonas abiertas y más o menos alteradas, como pastos, prados, cultivos, pero también en encinares, quejigares, alcornocales, pinares y sabinas.
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV	Bosques aclarados, cultivos, praderas húmedas (puntos de agua temporales someros).
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado septentrional	LESRPE CREA: Vulnerable	Especie pionera que puede ocupar zonas alteradas, siendo frecuente en canchales y hábitats acuáticos de reciente creación.
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	D. Hábitats: Anexo V	Ubiquista, asociada a puntos de agua (charcas, balsas).

ANFIBIOS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	LESRPE	Bosque mediterráneo y etapas de sustitución

REPTILES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LESRPE	Presenta preferencia por las áreas abiertas con vegetación dispersa.
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LESRPE	Bosques y matorrales de encinas, enebros, melojos y pinares.
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LESRPE	Habita paisajes abiertos con matorral y zonas boscosas en umbrías normalmente.
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		Ubiquista, incluidas áreas antropizadas. Preferencia por matorral y espacios abiertos.
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV CREA: Vulnerable	El hábitat preferencial son charcas y arroyos de aguas remansadas y con vegetación de ribera, no siendo tan común en grandes ríos y embalses.
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESRPE	Ligada a medios acuáticos.
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LESRPE	Gran variedad de hábitats forestales, en general asociados a un importante grado de humedad, como robledales, bosques de ribera y bosques mixtos pero también en herbazales, prados y en general biotopos palustres.
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LESRPE	Ligada a afloramientos rocosos. También en terrenos agrícolas, matorral y ambientes forestales con refugios rocosos.
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESRPE	Áreas de matorral, bosque esclerófilo con sotobosque y cultivos.
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESRPE	Bosques aclarados, matorral y cultivos.
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LESRPE	Bosques aclarados, dehesas, matorral, cultivos, riberas.
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LESRPE	Habita edificios, estructuras antiguas, ruinas, rocas y campos pedregosos, troncos de árboles, etc.
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LESRPE	Preferencia por lugares abiertos con abundante refugio: dehesas, matorral, bosques.
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	LESRPE	en áreas rocosas, generalmente húmedas, en matorrales y bosques secos, setos y muros de piedra

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
CEEI: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013)
CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)

Tabla 40. Grado de amenaza de las especies de la herpetofauna catalogadas en el área de estudio

- Aves: Las aves constituyen el grupo más numeroso y diverso de los vertebrados que pueblan el área. Como en los otros grupos la mayor parte de las especies

inventariadas por la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente no se localizan ni el ámbito de estudio ni en su entorno más cercano.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	En bosques, sobre todo de coníferas pero también de frondosas; muchas veces en los bordes de los márgenes de los bosques.
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LESRPE CREA: Interés especial	Zonas húmedas palustres con carrizales, espadañales.
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricero real	LESRPE	Zonas húmedas palustres con carrizales, espadañales o juncos.
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LESRPE	Está ligada a la presencia de formaciones de carrizo.
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LESRPE CREA: Interés especial	Cursos altos de los ríos, asociada a isletas, playas de cantos rodados y arenas en tramos de cursos de agua con corriente y sin molestias humanas. Para la nidificación prefiere vegetación abundante cercana a las orillas.
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	Todo tipo de bosques, si bien prefiere las frondosas a las coníferas, fundamentalmente en robledales y, en menor medida, en encinares.
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	D. Aves: Anexo II (A)	Especie de zonas desarboladas abiertas, sobre cultivos, pastizales y matorrales ralos.
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Vive en arroyos, ríos y lagunas. Nidifica en cortados.
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	D. Aves: Anexo II (A)	Áreas de cultivo, abiertas y con agricultura poco intensiva.
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	D. Aves: Anexo II (A)	Ambientes acuáticos tanto naturales como humanizados (canales, parques,...)
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	Ambientes rupícolas, núcleos urbanos (edificaciones), sotos y riberas
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	LESRPE CREA: Interés especial	Zonas montañosas con cortados.
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	En bosques de coníferas, vegetación esclerófila y mosaicos de cultivos.
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	Zonas húmedas, bordes de lagunas, pantanos tanto de aguas saladas como dulces pero rodeadas por bosques con árboles donde anidan.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	En zonas húmedas con amplia orla de vegetación palustres.
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Especie de áreas abiertas y despejadas, ligada a campos de cultivo, pastizales, brezales.
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LESRPE	Zonas forestales y arboladas.
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LESRPE	En zonas agrícolas de secano y regadío, olivares, dehesas, viñas y pastizales con árboles o edificios dispersos e incluso dentro de parques y jardines urbanos.
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Vulnerable	Masas arboladas, cortados rocosos, zonas de matorral.
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Terrenos llanos desarbolados: matorrales, pastizales y cultivos de secano.
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	Mosaico de masas forestales con praderas y cultivos.
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE D. Aves: Anexo I	Campos despejados y cultivos de secano
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	LESRPE CREA: Interés especial	Zonas abiertas y áreas con arbolado y matorral mediterráneo dispersos.
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		Campiñas, áreas de matorral, cultivos y pastizal.
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		Campiñas, áreas de matorral, cultivos, riberas, dehesas, parques urbanos.
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		Masas forestales, matorral, sotos fluviales, campiñas.
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daurica	LESRPE	Ocupa todo tipo de hábitats, desde construcciones humanas abandonadas hasta zonas montañosas y valles fluviales.
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESRPE	Masas forestales.
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LESRPE CREA: Interés especial	Vegetación arbustiva densa próxima al agua, sotos fluviales, riberas.
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Viven en zonas pantanosas, prados húmedos y aguas superficiales en terrenos abiertos.
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Preferentemente en zonas arboladas
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Su presencia está ligada en buena medida a humedales con vegetación palustre de porte medio o alto, con formaciones de carrizo, enea, junco de laguna o masiega.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Nidifica en matorrales bajos y densos de brezos, tojos, etc., frecuente pastizales, tierras de labor, etc.
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LESRPE: Vulnerable D. Aves: Anexo I CREA: Vulnerable	Grandes llanuras cerealistas, también en pastizales y eriales.
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LESRPE	Vive en zonas abiertas, tanto húmedas como secas, con vegetación herbácea densa, como juncas y campos de cultivo.
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LESRPE	Zonas más o menos abiertas, sotos, setos arbolados, bosquetes, parques, cultivos de frutales (especialmente almendros), bordes de carreteras, vegas, encinares y otros bosques aclarados, pastizales.
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica		Áreas antropizadas.
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía		Áreas antropizadas y cortados.
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	D. Aves: Anexo II (B)	Bosques aclarados y espacios agrarios, sotos fluviales, parques periurbanos.
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	D. Aves: Anexo II (A)	Forestal y cultivos de secano.
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Vulnerable	Selecciona barbechos, pastizales naturales y zonas de matorral disperso.
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		Cortados rocosos, zonas arboladas en mosaico con cultivos agrícolas o matorral.
<i>Corvus corone</i>	Corneja común	D. Aves: Anexo II (B)	Cultivos agrícolas o matorral.
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	D. Aves: Anexo II (B)	Cortados rocosos, cultivos.
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	D. Aves: Anexo II (B)	Espacios abiertos dedicados a cultivos de secano.
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LESRPE	Hábitats forestales con estrato arbustivo.
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	LESRPE	Forestal, parques y jardines.
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	Zonas antropizadas.
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LESRPE	Forestal.
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Ambientes acuáticos con abundante vegetación arbórea.
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero		Cultivos herbáceos de secano, dehesas abiertas, pastizales
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	Zonas montañosas y pedregosas de las llanuras centrales de clima continental, cubiertas de matorrales y a menudo con árboles.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LESRPE	Lindes de bosque, de los sotos ribereños, de las praderas húmedas con arbolado disperso, de los setos vivos e, incluso, de parques y jardines.
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	Bosques húmedos, frondosos y mixtos, con abundante sotobosque. Parques y jardines.
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Vulnerable	Nidos en acantilados, en pequeñas repisas, prefiere zonas abiertas para el campeo.
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESRPE	Cultivos, pastizales, bosques abiertos y ambientes urbanos.
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LESRPE	Cría en parques con árboles maduros, bosques de frondosas; es frecuente en robledales, pinares y menos en encinares.
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		Forestal, matorral.
<i>Fulica atra</i>	Focha común	D. Aves: Anexo II (A)	Zonas húmedas con aguas algo profundas, tranquilas y abundante vegetación palustre y sumergida.
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	Medios abiertos de carácter antrópico como cultivos herbáceos, pastizales y eriales.
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE D. Aves: Anexo I	Medios abiertos como matorral y bosques abiertos.
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	D. Aves: Anexo II (B)	Ambientes acuáticos incluso de origen antrópico, ríos, charcas, acequias,...
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	D. Aves: Anexo II (B)	Forestal
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Formaciones arbóreas con claros y zonas abiertas, dehesas.
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Zonas húmedas estacionales con agua dulce o salobre.
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	Medios abiertos con arbolado disperso, claros y bordes de bosque con matorral, riberas.
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	Ambientes antropizados.
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Masas de agua con abundante vegetación.
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LESRPE CREA: Interés especial	Bosques abiertos y de ribera.
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño		Terrenos abiertos cercanos a los bordes de bosques. Puede habitar también en zonas agrícolas.
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESRPE	Dehesas, riberas, matorral, cultivos herbáceos, pastizal.
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común		Forestal.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Lullula arborea</i>	Totovia	LESRPE D. Aves: Anexo I	Medios abiertos con árboles o arbustos dispersos, y posee buenas densidades en dehesas y bosques aclarados.
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	Forestal, formaciones arbustivas densas, dehesas, riberas con sotobosque, parques urbanos.
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Campiñas con cultivos extensivos de cereal, pastizales naturales con alta cobertura herbácea.
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	LESRPE	Áreas abiertas como cultivos, matorrales, dehesas con sustrato blando para construcción de nido.
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE D. Aves: Anexo I	Muy asociada a las actividades humanas, frecuente basureros, muladares, pueblos, granjas y es especialmente abundante en dehesas con vacuno extensivo.
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LESRPE	Vive en zonas con escasa vegetación. Instala sus nidos en grietas de rocas, acantilados y edificios
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESRPE	Riberas, cultivos, pastizales, jardines y parques.
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LESRPE	En ríos y arroyos, especialmente en zonas montañosas.
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LESRPE	Gran variedad de hábitats herbáceos y arbustivos de poca cobertura con presencia de agua o zonas encharcadas, evitando formaciones arboladas
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LESRPE	Bordes de los bosques, zonas de cultivo, parques y jardines
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	D. Aves: Anexo II (B) CREA: De interés especial	Ocupa humedales con grandes láminas de agua, dulce o salobre, y con abundante vegetación subacuática.
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Habita en márgenes de lagos, lagunas y ríos.
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	Terrenos abiertos y secos, con matorral o arbolado disperso.
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Prefiere áreas con suelos descamados y sin vegetación, medios rupícolas y relieves quebrados, incluyendo acantilados.
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	Ocupa espacios abiertos con cultivos, pastizales y matorral disperso.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndula	LESRPE	Típica de las formaciones boscosas de llanura (encinares, quejigares y melojares). Ligada a cursos de agua.
<i>Otis tarda</i>	Avutarda	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Estepas cerealistas de secano, completadas por un mosaico de parcelas en barbecho, de leguminosas, viñas, pequeños olivares, almendrales y áreas de vegetación natural.
<i>Otus scops</i>	Autillo	LESRPE	Dehesas, cultivos con setos y árboles dispersos, riberas, matorral, parques.
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	Forestal, bosques, matorrales desarrollados, parques y jardines.
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		Ambientes humanizados, cultivos y zonas abiertas.
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno		Nidifica en áreas con bosques aislados (encina, alcornoque, pino, olivo, palmera...), arbustos y riberas de ríos.
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero		Cultivos con arbolado disperso, sotos, eriales, parques.
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Bosques caducifolios con amplios calveros y lindes
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chichón	LESRPE	Zonas abiertas con roquedos y terrenos agrícolas, dehesas.
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán		Mosaicos de pastizales, cultivos y bosquetes
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tozón	LESRPE	Rupícola, gusta de ambientes secos y soleados, con vegetación escasa y abundantes roquedos
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	LESRPE CREA: Interés especial	Bosques maduros donde hay presencia de árboles viejos, aunque también frecuenta parques y jardines.
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	Bosques abiertos de terrenos secos.
<i>Pica pica</i>	Urraca	D. Aves: Anexo II (B)	Bosques aclarados, setos arbolados, sotos, parques.
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	Campiñas, bordes de bosque y arbolado poco denso.
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	LESRPE	Zonas de montaña con abundancia de matorral y de sotobosque.
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga común	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Habitan en estepas semiáridas, en planicies pedregosas sin árboles
<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	LESRPE: Vulnerable D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Cultivos extensivos de cereal en secano, pastizales semiáridos y matorrales de bajo porte.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LESRPE	Ocupa zonas abruptas de cualquier altitud, en especial las de roquedos calizos
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE D. Aves: Anexo I CREA: Interés especial	Cortados rocosos en montaña y zonas fluviales.
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	D. Aves: Anexo II (B)	Humedales
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LESRPE	Vinculado estrictamente a riberas fluviales, ocupando cursos medios y bajos, así como a humedales
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LESRPE CREA: Interés especial	Cria junto a cursos fluviales y masas lagunares con cortados terrosos.
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	LESRPE CREA: Interés especial	Prados y pastizales manejados de forma extensiva.
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LESRPE	Zonas abiertas con matorral, pastizal con arbustos dispersos, bordes de sotos, claros de bosques.
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		Forestal, arbolado poco denso, bordes de bosque.
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	D. Aves: Anexo II (B)	Zonas antropizadas con pinos cercanos.
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	D. Aves: Anexo II (B)	Mosaico con alternancia de arbolado, setos y cultivos, dehesas, riberas.
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LESRPE	Todo tipo de bosques, núcleos urbanos e, incluso, áreas de matorral.
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		Bosques aclarados, cultivos, parques urbanos.
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	LESRPE	Prefiere hábitats claramente forestales, especialmente bosques planifolios.
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESRPE	Habita medios forestales con abundante estrato arbustivo y bosques de ribera.
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	Jarales, brezales, retamares, coscojares y encinares.
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESRPE	Espacios abiertos cubiertos de matorral.
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESRPE	Áreas más secas, abiertas, áridas con tomillares o aulagares
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESRPE CREA: Interés especial	Forestal que prefiere los árboles bajos o los arbustos altos, ocupando bosques jóvenes.
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESRPE	Formaciones arbustivas y arbóreas con matorral.
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE D. Aves: Anexo I	Matorral.

AVES			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LESRPE	Ocupa un amplio espectro de hábitats acuáticos, desde pequeñas charcas de profundidad media, balsas de riego y lagunas, hasta graveras, embalses, tramos fluviales con remansos.
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón	LESRPE: Vulnerable D. Aves: Anexo I CREA: Sensible alteración hábitat	Áreas despejadas, abiertas, muchas veces esteparias, como pastizales, campos de cereal, etc.
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	LESRPE	Medios forestales de carácter atlántico (fresnedas).
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		Arbolado, matorral, parques y jardines, riberas.
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	D. Aves: Anexo II (B)	Áreas boscosas o parcialmente arboladas.
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE CREA: Interés especial	Espacios abiertos, campiña, cultivos de secano, pastizales, núcleos urbanos.
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	Presente en formaciones arbóreas abiertas y soleadas, y en zonas adeshadas de encinas o de monte de robles o quejigos.

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

CEEEI: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013)

CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)

Tabla 41. Grado de amenaza de las especies de la ornitofauna catalogadas en el área de estudio

- Mamíferos: En la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente establecen áreas de posible presencia de 10 Km² por lo que muchas de las especies inventariadas no tendrán presencia en la zona de estudio.

MAMÍFEROS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo		Estepas cerealistas, matorrales y todo tipo de bosques como en jardines urbanos y periurbanos.
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		Vinculada a los medios acuáticos permanentes.
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo		Zonas boscosas o arbustivas y zonas abiertas con herbáceas o pastos.
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris		Bosques aclarados, bordes de bosque con buena cobertura, cultivos, áreas semiurbanas.
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto		Zonas boscosas y de matorral mediterráneo.
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo		Bosques y medios semiurbanos (jardines).

MAMÍFEROS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LESRPE D. Hábitats: Anexo IV	Vive en bosques, y en lugares poco degradados y alejados de los núcleos urbanos.
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	D. Hábitats: Anexo V	Forestal y asociado a la presencia de rocas y arroyos.
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica		Preferencia por hábitats abiertos, campiñas
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	LESRPE D. Hábitats: Anexos II y IV CREA: Peligro extinción	Vive en todo tipo de ambientes acuáticos continentales suficientemente bien conservados.
<i>Martes foina</i>	Garduña		Zonas de estepa, bosque mediterráneo adhesado, y bosque caducifolio o de coníferas.
<i>Meles meles</i>	Tejón europeo		Zonas de bosque y matorral mediterráneo; zonas abiertas con profusión de pequeños rodales y manchas de vegetación densa o de ribera.
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo		Especie de espacios abiertos y con influencia mediterránea, tanto naturales como agrícolas.
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	LESRPE: Vulnerable D. Hábitats: Anexo II CREA: Vulnerable	Refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal.
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero		Zonas antropizadas
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno		Preferencia por los espacios abiertos, áreas de matorral bajo mediterráneo, ambientes rocosos con vegetación herbácea y cultivos de secano.
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja		Bosques abiertos, campos de cultivo, praderas, bosques de ribera y prados alpinos.
<i>Mustela putorius</i>	Turón	D. Hábitat: Anexos V	Bosques, zonas de maleza, praderas, terrenos rocosos y riberas de ríos.
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago grande ratonero	LESRPE: Vulnerable D. Hábitats: Anexo II CREA: Vulnerable	Bosques maduros abiertos y pastizales arbolados.
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo		Dehesas, matorral, cultivos
<i>Ovis aries</i>	Muflón		Preferente en zonas de matorral y los roquedos
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda		Roedor comensal cuyo hábitat principal se encuentra en los medios urbanos y rurales.
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra		Ocupa hábitats con vegetación, desde la maleza árida y espinosa hasta los bosques húmedos.

MAMÍFEROS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN DE PROTECCIÓN	HÁBITAT
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LESRPE: Vulnerable D. Hábitats: Anexo II CREA: Vulnerable	Preferencia por zonas arboladas con espacios abiertos.
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE D. Hábitats: Anexo II CREA: Vulnerable	Cavemicola. Más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales.
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraña		Habita sobre todo lugares abiertos y es frecuente en olivares, viñedos, maquias, garrigas, etc.
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí		Lugares con una vegetación alta (carrasca, aulagas, junqueras, espinos...), encinares, bosques caducifolios y donde abunde el agua
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		Forestal, dehesas, matorral, cultivos

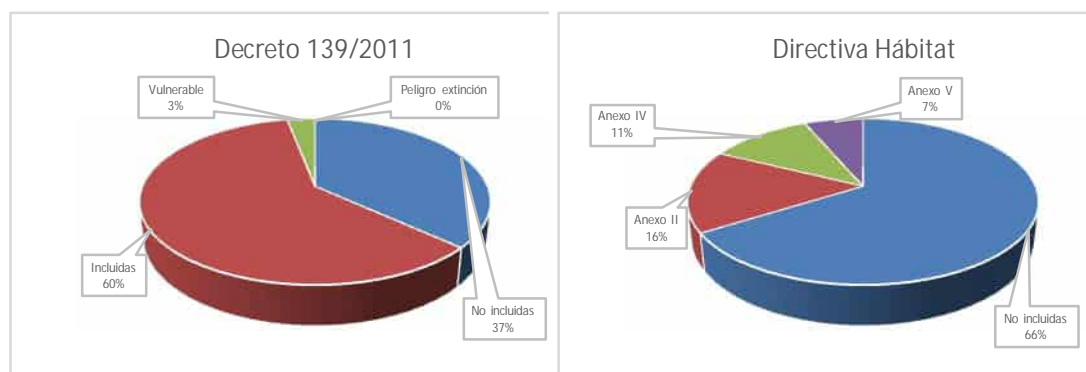
LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

CEEEI: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013)

CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)

Tabla 42. Grado de amenaza de las especies de mamíferos catalogadas en el área de estudio

Atendiendo el Real Decreto 139/2011, del total de especies inventariadas 6 poseen estatus de especie vulnerable y 118 están incluidas en la lista de especies en régimen de protección especial. Con referencia a la Directiva Hábitat se incluyen 10 especies en el Anexo II, 7 en el Anexo IV y 4 en el Anexo V. Dentro de la Directiva Aves se incluyen 31 especies dentro del Anexo I y 17 dentro del Anexo II. Finalmente considerando el Decreto 18/1992 de la Comunidad de Madrid se incluyen 3 especies consideradas en peligro de extinción, 10 especies como vulnerables, 24 como interés especial y 9 como sensibles a la alteración de su hábitat. Los siguientes gráficos reportan, en porcentajes, estos datos.



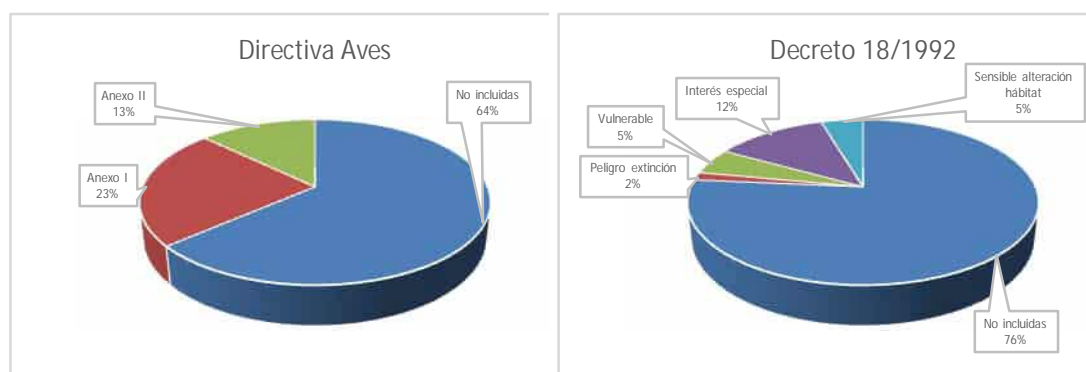


Figura 54. Estatus de protección de las especies presentes en el territorio de referencia. Legislación Comunitaria, nacional y autonómica (Comunidad de Madrid).

Fuente: Elaboración propia sobre datos del Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO) y Catálogos nacional y autonómicos de especies amenazadas, y Directiva Hábitat y Directiva Aves

5.2.2.2. Biotopos faunísticos.

La característica principal de la zona de estudio es la intensa transformación agrícola que ha sufrido el territorio, de tal forma que ha condicionado el desarrollo de las diferentes comunidades faunísticas. El principal hábitat corresponde a un espacio agrícola constituido por un dominio del cultivo de cereal de secano y alguna área más reducida de cultivos de olivos y viñedos.

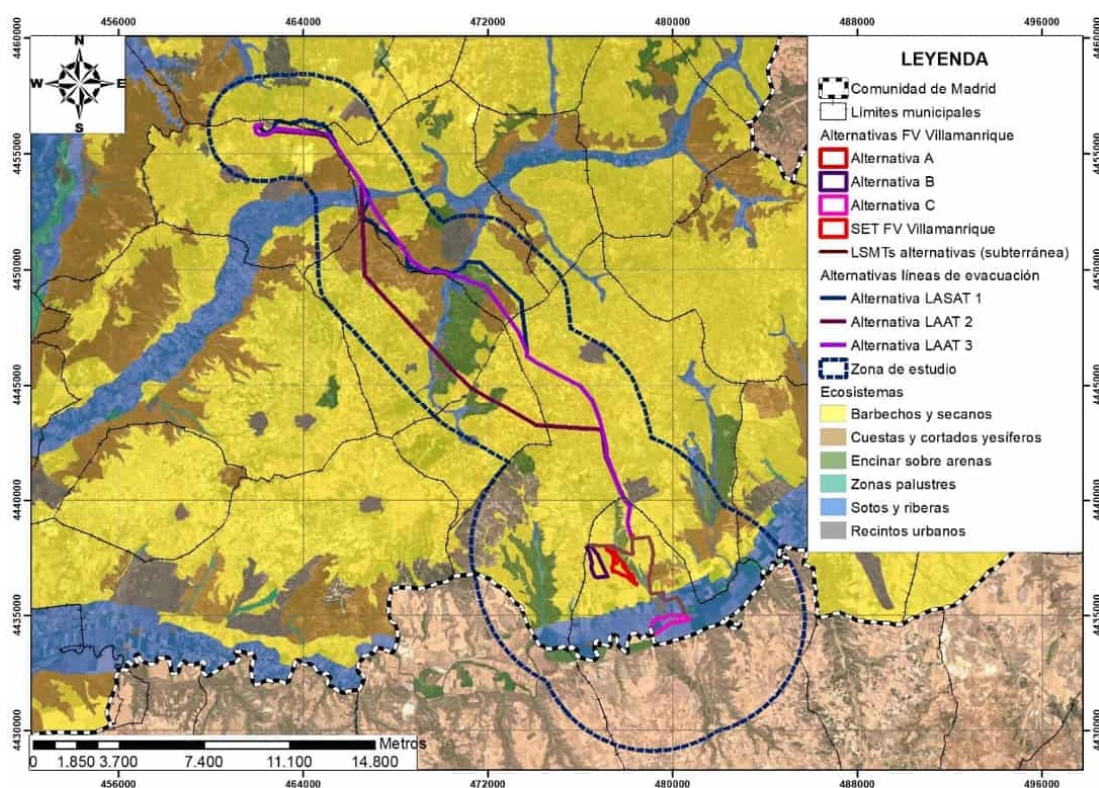


Figura 55. Ecosistemas de la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Además de este espacio agrícola se localizan áreas de matorral bajo de tipo gypsícola en las cuestas y cortados que se desarrollan en la transición al páramo desde los valles de los ríos Tajo y Tajuña, que aparecen de forma más o menos dispersa, en ribazos y límites entre parcelas, en parcelas en la que se abandonado su aprovechamiento agrícola y zonas topográfica con una mayor pendiente. En estas cuestas y cortados también aparecen áreas donde se repoblado con pinos carrascos.

Aparecen también zonas forestales donde se desarrolla un encinar que, aunque de forma muy reducida y concentrada principalmente en las cuestas de transición de la Cañada de Valderrobles, afluente del río Tajuña, supone la representación de la vegetación clímax en la zona de estudio.

Finalmente, la presencia de las vegas de los ríos Tajo y Tajuña permite el desarrollo de un ecosistema unido a estas líneas fluviales con sotos y riberas, junto con zonas palustres que se ubican en el entorno del arroyo del Valle.

Se ha analizado la composición de la comunidad faunística desde el punto de vista del biotopo que ésta ocupa, agrupándolos en los siguientes hábitats:

Cultivos y barbechos:

Biotopo antropizado constituido por una dominancia de cultivos en secano que la zona de cuestas del valle del tajo son cultivos herbáceos, mientras que en el páramo es un mosaico de olivos, cultivos herbáceos y viñedos. Las comunidades faunísticas que potencialmente pueden presentarse en estos ámbitos son los siguientes:

- Anfibios y reptiles. En el primer caso, la comunidad de anfibios se ha visto muy afectada por la disminución de las áreas encharcadas. Las poblaciones se limitan a las zonas en donde se puede encontrar algo de humedad estacional y/o permanente. En este sentido, la zona de estudio representa un área muy inhóspita para el desarrollo de estas comunidades faunísticas por lo que la probabilidad de presencia en las distintas áreas es prácticamente nula.

El grupo de los reptiles, sin embargo, se encuentra mejor representado en la zona. Destacan por su probabilidad de existencia la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*), la lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) entre los ofidios.

- Mamíferos. El uso predominantemente agrícola del espacio permite la presencia de especies como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus granatensis*) de los que se aprovechan algunos ejemplares de zorros (*Vulpes vulpes*), que en ocasiones aparecen por la zona debido a su alto grado de adaptabilidad.
- Aves. La comunidad de aves, sin embargo, es la que adquiere mayor importancia dentro de este tipo de hábitat y presenta una alta dependencia con respecto al nivel de intensidad agrícola. En el caso del área de estudio, el uso agropecuario dominante en la zona es el cultivo extensivo de cereal de invierno; principalmente cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum* sp.), junto con áreas de olivos y viñedos permite una fuerte estacionalidad del aprovechamiento agrícola, determinan tres tipos de situaciones:

- En invierno, predominan los campos sembrados y en los que ha germinado la mayoría del cereal plantado en otoño, aunque su pequeño desarrollo no logra cubrir por completo la tierra labrada. Estos campos se unen a los barbechos o rastrojos que no van a ser cultivados.
- En primavera, dominan las mieses crecidas y los barbechos están siendo preparados para el próximo otoño. En esta época los cultivos son colonizados por numerosas plantas arvenses asociadas al cereal.
- En verano se produce la recogida mecánica de las mieses, quedando en los rastrojos abundantes cantidades de espigas y granos sueltos.

Esta variabilidad de los campos va a condicionar los recursos tróficos de los que van a disponer las aves, y, por tanto, su abundancia. El verano, de esta forma, se constituye como uno de los periodos en los que las disponibilidades alimenticias son mayores, con lo que permite asentar una comunidad nidificante sumamente importante.

Entre las especies más características podemos encontrar, básicamente, una muestra importante de algunos passeriformes, tal y como pueden ser el jilguero (*Carduelis carduelis*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el gorrión común (*Passer domesticus*), todos ellos asociados a la zona de olivar, mientras que en las zonas de cereal aparecen algunos ejemplares de perdiz roja (*Alectoris rufa*), así como cogujada común (*Galerida cristata*) y triguero (*Emberiza calandra*). En estas áreas también desarrollan sus funciones vitales comunidades faunísticas que se encuentran en distinto grado de protección como es el sisón (*Tetrax tetrax*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), como especies más representativas.

Este ecosistema es el principal que se localiza en las alternativas A y B al FV Villamanrique, así como en la mayor parte del trazado de las alternativas a la línea de evacuación en el páramo y las cuestas del valle del río Tajo.

Cuestas y cortados yesíferos

Biotopo constituido por matorrales gypsófilos que presentan una escasa cobertura, asentándose en terrenos de escarpes y zonas no cultivadas. Las especies que pueden ser identificadas en este biotopo son:

- Anfibios y reptiles. Los anfibios tienen escasa representación ya que la ausencia de puntos de aguas permanentes o temporales impide el desarrollo de las funciones vitales de este grupo faunístico.

En el caso de los reptiles se encuentran mejor representados con especies como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) u ofidios como la culebra bastada (*Malpolon monspessulanus*).

- Mamíferos. En los matorrales gipsícolas permite el desarrollo de especies como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus granatensis*) y depredadores como el zorro (*Vulpes vulpes*) o mustélidos como la comadreja (*Mustela nivalis*).
- Aves. Como sucedía en el anterior biotopo, la ornitofauna adquiere una mayor relevancia por ser el grupo faunístico que más especies aporta y que presentan una mayor visibilidad. Entre las especies reproductoras tienen probabilidad de presencia

en este biotopo especies como el mochuelo común (*Athene noctua*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*) la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la abubilla (*Upupa epops*) y la urraca (*Pica pica*). Además, se pueden encontrar a la cogujada común (*Galerida cristata*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el avión común (*Delichon urbica*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), la tarabilla común (*Saxicola torquata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el alcaudón real meridional (*Lanius meridionalis*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), etc. Se ha observado la presencia de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) que utiliza el ámbito como zona de campeo y caza.

Este ecosistema se localiza principalmente en las cuestas de sustitución entre el páramo y los valles del río Tajuña y sus afluentes, donde transita el trazado de las diferentes alternativas a la línea de evacuación.

Encinares sobre arenas

Este biotopo esta escasamente representado en el ámbito de estudio por la poca superficie que representa en el conjunto, que se concentra principalmente en el entorno de los márgenes del arroyo del Valle y en la cuesta derecha de la Cañada de Valderrobles, donde se desarrolla un encinar manchego que se encuentra en un estadio joven.

Respecto a la herpetofauna las especies presentes son muy similares a las de los biotopos adyacentes, pero podemos encontrar especies como la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) o la lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*).

La presencia de mamíferos, junto con los ya citados en los biotopos anteriores se puede encontrar especies como el jabalí (*Sus scrofa*), el tejón (*Meles meles*) o la garduña (*Martes foina*).

En estos encinares se pueden encontrar entre las especies reproductoras el carbonero común (*Parus major*), el pito real (*Picus viridis*), la abubilla (*Upupa epops*), la urraca (*Pica pica*), etc.

Sotos y riberas y zonas palustres

Este ecosistema se encuentra íntimamente relacionado con la vega del Tajo y Tajuña, destacando las zonas húmedas que se desarrollan a lo largo del arroyo del Valle. La riqueza de los suelos donde se asienta este ecosistema ha producido desde épocas históricas una fuerte transformación del mismo como consecuencia de la implantación en la mayor parte de su superficie de zonas destinadas al cultivo en regadío. No obstante, es un ecosistema que presenta una gran diversidad faunística, ya que la lámina de agua permite los hábitats idóneos para comunidades de la ictiofauna y anfibios, además de permitir la presencia de ornitofauna y mamíferos unidos a los carrizales y bosque de galería de sus márgenes.

Además de ser soporte de estas comunidades este ecosistema su importancia estriba en servir de refugio a numerosas especies el de ser una zona de abrevadero. Por otro lado, el hecho de ser una densa vegetación de estructura lineal también tiene la importante función de ser un corredor ecológico para numerosas especies que lo utilizan en sus desplazamientos, evitando las zonas de alrededor por lo densamente poblado por el hombre.

Este ecosistema es el principal que se localiza en la alternativa C del FV Villamanrique, y en fuera del límite oriental de la alternativa A. En el trazado de las distintas opciones a la línea de evacuación este ecosistema se da en el valle del río Tajuña.

Recintos urbanos

Los recintos urbanos más destacables de la zona de estudio son los cascos urbanos de Villamanrique de Tajo (a unos 250 m del límite norte de la alternativa C a la FV Villamanrique y a 850 m del límite sur de la alternativa A), Villarejo de Salvanes (a un 1,1 km de los trazados 1 y 3 de la línea de evacuación), Belmonte de Tajo (a 1,7 km de la alternativa 2 de la línea), Valdelaguna (a 950 m de la alternativa 2 de la línea) y Morata de Tajuña (a 1,5 km de las alternativas 2 y 3 a la línea), además de las urbanizaciones de las Huertas de Villarejo (a 250 m del trazado de todas las alternativas) y de Valdeperales de Abajo (a 1,8 km de la alternativa 1 de la línea), además de las instalaciones denominadas como Rock in Rio (a unos 750 m de la alternativa 1 a la línea).

Estas áreas presentan un ambiente poco idóneo para la fauna, aunque ciertas especies de carácter más ubiquista y con una fuerte adaptación a la presencia humana encuentran muchos elementos que les permite un adecuado desarrollo de sus funciones vitales, ya que esta fuerte antropización les procura una fuente de alimentación abundante, un clima más suave y prácticamente la ausencia de depredadores.

En este contexto aparecen especies de gran capacidad de adaptación y carácter ubiquista destacando especies como el gorrión doméstico (*Passer domesticus*); el gorrión molinero (*Passer montanus*), el avión común (*Delichon urbicum*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), etc. Además de estas aparecen mamíferos unidos a la actividad humana como son el ratón (*Mus musculus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*), etc.

5.2.2.3. Especies de interés identificadas en trabajos de campo

En el Anexo IV del presente Estudio de Impacto Ambiental se recogen los resultados de los muestreos llevados a cabo entre los meses de noviembre de 2019 a mayo de 2020, así como entre septiembre y noviembre de 2022 en el ámbito de influencia de la FV Villamanrique II, FV Villamanrique e infraestructuras de evacuación.

Cabe señalar que en los muestreos de fauna llevados a cabo se determinaron áreas de estudio y metodologías diferentes, siendo un muestreo más amplio y más intenso el que se ha llevado a cabo en otoño de 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, entre los dos periodos se registraron un total de 104 especies, siendo el grupo de avifauna la más abundante con 77 especies diferentes, habiéndose detectado en el ámbito algunos taxones muy relevantes por su catalogación, como es el caso del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y el milano real (*Milvus milvus*), ambas catalogadas a nivel nacional En peligro de extinción (RD 139/ 2011), si bien en el catálogo regional (D 18/1992) el águila imperial se considera En peligro de extinción y el milano real es Vulnerable.

Además, se registraron dos especies catalogadas como Vulnerables a nivel nacional, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el buitre negro (*Aegypius monachus*), que en la Comunidad de Madrid se consideran, respectivamente, Vulnerable y En peligro de extinción.

Otras especies significativas que deben ponerse en valor por su presencia y singularidad son el águila real (*Aquila chrysaetos*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) y el búho real (*Bubo bubo*). A nivel nacional las tres especies se incluyen en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (RD 139/ 2011), estando consideradas en la Comunidad de Madrid, las dos primeras como Sensibles a la Alteración del Hábitat, mientras que el búho real se considera Vulnerable.

Durante los trabajos de otoño de 2022 además se avisaron varios ejemplares de águila imperial ibérica, confirmando la presencia de, al menos, una pareja reproductora en el área de estudio.

En relación a la presencia de aves esteparias en el área de influencia de las plantas solares fotovoltaicas, la SET y la línea de evacuación de energía, durante ambos periodos de referencia únicamente se han registrado una avutarda común y un alcaraván común en el entorno de las plantas, no habiéndose detectado más aves esteparias en ningún otro periodo del año.

Los muestreos de mamíferos y herpetofauna únicamente se han llevado a cabo entre los meses de septiembre y noviembre de 2022. Entre los resultados obtenidos en cuanto al grupo de mamíferos destaca la presencia de nutria (*Lutra lutra*) en el río Tajuña. Las poblaciones de conejos son importantes en toda la zona muestreada, manteniendo buena presencia a lo largo de todo el año. En el grupo de los quirópteros se han registrado 7 especies, lo que supone un valor alto si consideramos que en el Banco de Datos de Biodiversidad referencia para la zona únicamente 4 especies. Todas las especies identificadas en el ámbito se encuentran incluidas a nivel nacional en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, a excepción del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), que se cataloga como Vulnerable (RD 139/2011). La presencia de quirópteros resulta menos relevante en los alrededores de la ubicación de las plantas fotovoltaicas y, más abundante en las áreas que atravesará la línea de evacuación, en concreto en las zonas boscosas y en las inmediaciones de masas de agua.

En relación a la herpetofauna de la zona, se han registrado 5 especies de reptiles, así como 4 especies de anfibios. La detectabilidad de la herpetofauna es baja y, especialmente en el caso de los anfibios, los contactos se han producido por búsqueda directa de individuos en charcas, abrevaderos, acequias, etc.

A continuación se muestran las especies catalogadas identificadas en cada periodo de muestreo:

RESULTADOS MUESTREO DE AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo 2019-2020	Muestreo Otoño 2022
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	LESRPE	-	103	7
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	LESRPE	-	46	4
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	LESRPE	-	-	3
Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	PE	PE	-	13
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	LESRPE	SAH	4	8
Aguillilla calzada	<i>Aquila pennata</i>	LESRPE	IE	2	-

RESULTADOS MUESTREO DE AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo 2019-2020	Muestreo Otoño 2022
<i>Aguilucho cenizo</i>	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	6	2
<i>Aguilucho lagunero occ.</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	LESRPE	SAH	10	7
<i>Aguilucho pálido</i>	<i>Circus cyaneus</i>	LESRPE	IE	1	2
<i>Alcaraván común</i>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	-	IE	1	-
<i>Alcaudón común</i>	<i>Lanius senator</i>	LESRPE	-	5	-
<i>Alcaudón real meridional</i>	<i>Lanius meridionalis</i>	LESRPE	IE		8
<i>Alcaudón real norteño</i>	<i>Lanius excubitor</i>	-	IE	1	2
<i>Alondra común</i>	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	1	8
<i>Ánade real</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	3	-
<i>Arrendajo</i>	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	1	-
<i>Avefría europea</i>	<i>Vanellus vanellus</i>	-	IE	-	5
<i>Avión común</i>	<i>Delichon urbicum</i>	LESRPE	-	13	6
<i>Avutarda común</i>	<i>Otis tarda</i>	LESRPE	SAH	1	-
<i>Azor común</i>	<i>Accipiter gentilis</i>	LESRPE	-	3	3
<i>Bisbita campestre</i>	<i>Anthus campestris</i>	LESRPE	-	-	13
<i>Búho real</i>	<i>Bubo bubo</i>	LESRPE	VU	2	2
<i>Buitre leonado</i>	<i>Gyps fulvus</i>	LESRPE	IE	21	48
<i>Buitre negro</i>	<i>Aegypius monachus</i>	VU	PE	-	3
<i>Buitrón</i>	<i>Cisticola juncidis</i>	LESRPE	-	17	-
<i>Busardo ratonero</i>	<i>Buteo buteo</i>	LESRPE	-	48	46
<i>Calandria común</i>	<i>Melanocorypha calandra</i>	LESRPE	IE	65	10
<i>Carbonero común</i>	<i>Parus major</i>	LESRPE	-	68	113
<i>Carbonero garrapinos</i>	<i>Periparus ater</i>	LESRPE	-	-	1
<i>Carricero común</i>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LESRPE	-	-	4
<i>Carricero tordal</i>	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	LESRPE	-	-	1
<i>Cernícalo vulgar</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	LESRPE	-	10	12
<i>Codorniz común</i>	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	13	-
<i>Cogujada común</i>	<i>Galerida cristata</i>	-	-	805	344
<i>Colirrojo tizón</i>	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LESRPE	-	3	10

RESULTADOS MUESTREO DE AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo 2019-2020	Muestreo Otoño 2022
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LESRPE	-	-	6
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	LESRPE	IE	1	-
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	LESRPE	-	1	-
Corneja	<i>Corvus corone</i>	-	-	78	57
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	LESRPE	-	26	-
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	LESRPE	-	4	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	5
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	LESRPE	IE	-	1
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	LESRPE	-	54	104
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	LESRPE	-	18	87
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	LESRPE	-	12	-
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	LESRPE	-	6	7
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	LESRPE	-	-	2
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	2876	606
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	1	1
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	LESRPE	-	-	3
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	LESRPE	-	1	9
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	LESRPE	-	75	41
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	LESRPE	-	5	5
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	261	142
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	105
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	-	-	-	191
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	202	61
Gruña común	<i>Grus grus</i>	LESRPE	-	83	-
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	LESRPE	-	-	2
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	-	9	43
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	1979	1545
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	LESRPE	-	32	32
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	LESRPE	-	-	30

RESULTADOS MUESTREO DE AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo 2019-2020	Muestreo Otoño 2022
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	LESRPE	-	-	1
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	LESRPE	-	12	-
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	VU	30	31
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	25	77
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	LESRPE	-	-	29
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	LESRPE	-	2	1
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	3	30
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	LESRPE	-	8	-
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	393	333
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	402	336
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	LESRPE	-	-	49
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	556	872
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	20	31
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	LESRPE	-	1	38
Pinzón real	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	1	-
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	LESRPE	-	2883	576
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	LESRPE	-	-	5
Pito real	<i>Picus viridis</i>	LESRPE	-	2	3
Rabilargo	<i>Cyanopica cyanus</i>	-	-	1	1
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	LESRPE	-	-	1
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	LESRPE	-	-	2
Tarabilla europea	<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	16	13
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	4	-
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	43	29
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	LESRPE	-	-	18
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	-	289	152
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	492	486
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	LESRPE	-	13	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	603	68
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	178	91

RESULTADOS MUESTREO DE AVIFAUNA					
Nombre común	Nombre científico	RD 139/2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo 2019-2020	Muestreo Otoño 2022
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	2	5
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	106	181

Tabla 43. Especies de avifauna identificadas en muestreos 2019-2020 y 2022

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajos de campo

RESULTADOS MUESTREO DE MAMÍFEROS				
Nombre común	Nombre científico	RD 139/2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo Otoño 2022
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>	-		1
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>	-		1
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-		77
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-		3
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	-		1
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-		11
Liebre europea	<i>Lepus granatensis</i>	-	-	1
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-		1
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	LERPE	PE	3
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	1
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	5

Tabla 44. Especies de mamíferos detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de

RESULTADOS MUESTREO DE HERPETOFAUNA				
Nombre común	Nombre científico	RD 139/2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo Otoño 2022
Lagartija colilarga	<i>Psammotromus algirus</i>	LESRPE	-	2
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	-	-	4
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	LESRPE	-	1
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	LESRPE	-	2

RESULTADOS MUESTREO DE HERPETOFAUNA				
Nombre común	Nombre científico	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo Otoño 2022
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	LESRPE	-	1
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	-	-	18
Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>	-	-	5
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>	LESRPE	-	1
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	LESRPE	-	1

Tabla 45. Especies de herpetofauna detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de campo

RESULTADOS MUESTREO DE QUIRÓPTEROS				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RD 139/ 2011 (NACIONAL)	D 18/1992 (C. MADRID)	Muestreo Otoño 2022
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LESRPE	-	11
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LESRPE	-	9
Murciélago de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LESRPE	-	1
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LESRPE	-	9
Murciélago orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LESRPE	VU	2
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	LESRPE	-	4
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU	5

Tabla 46. Especies de quirópteros detectadas en el ámbito de estudio (otoño 2022).

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios de campo

5.2.2.4. Áreas de interés para la fauna

- Zonas de protección de avifauna RD 1432/2008

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, tiene por objeto el establecimiento de normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas de alta tensión con conductores desnudos situadas en las zonas de protección definidas en el artículo 4 del Real Decreto y cuya promulgación corresponde a las Comunidades Autónomas, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna. En base a la mencionada normativa, se disponen las siguientes "zonas de protección":

- Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declaradas.

- Los ámbitos de aplicación de los planes de conservación de las especies de aves incluidas en el catálogo Regional de Especies Amenazadas.
- Las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Comunidad de Madrid.

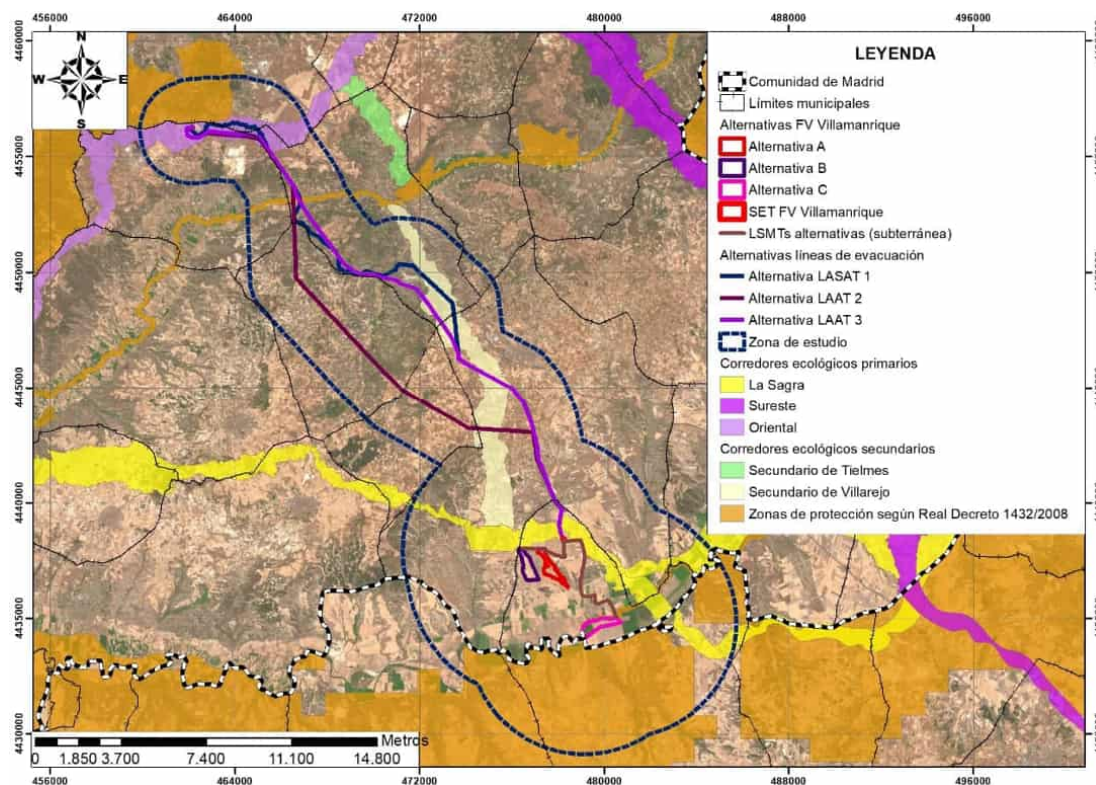


Figura 56. Zonas de protección según Real Decreto 1432/2008 y corredores ecológicos en la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Por otro lado, la Resolución de 4 de febrero de 2019 por la que determina las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en zonas de protección aprobadas en la Comunidad de Madrid, establece todas aquellas líneas eléctricas que no se ajustan a las prescripciones técnicas establecidas por el Real Decreto 1432/2008.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, cabe destacar, que en la cartografía de la Resolución de 4 de febrero de 2019 establece como áreas de protección que se localizan en la zona del proyecto las siguientes:

- Zona de Especial Conservación de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, que en la zona de estudio discurre por dos ámbitos diferenciados:
 - Una en paralelo al cauce del río Tajo, de tal forma que se encuentran dentro la zona septentrional de la alternativa C.
 - Otra en paralelo al cauce del río Tajuña, de tal forma que es cruzada por todas las alternativas de la línea de evacuación, aunque cabe destacar que la alternativa A en este tramo discurre soterrada.

- Parque Regional en torno a los Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama (Parque del Sureste), que se localiza en el extremo septentrional a la subestación de Morata, sin transitar ninguna de las alternativas de la línea de evacuación por terrenos.

- **Corredores ecológicos**

La Comunidad de Madrid ha diseñado una Red de Corredores Ecológicos cuyo objetivo es identificar y describir los elementos territoriales clave para la conectividad ecológica de la Comunidad de Madrid de forma que puedan ser incorporados en la planificación territorial de la Comunidad y en las diversas actuaciones sobre el territorio. El diseño de estos corredores se realiza mediante la identificación del menor coste de desplazamiento de las especies de tal forma que son tres tipos de corredores planificados:

- Corredores primarios. Son aquellos de carácter estratégico para garantizar la conectividad a nivel regional e interregional, conectando espacios de la Red Natura 2000.
- Corredores secundarios. Estos corredores son de importancia regional o comarcal, conectando espacios de la Red Natura con corredores principales, corredores principales entre sí o poblaciones aisladas con corredores principales o espacios de la Red Natura.
- Corredores verdes. Su funcionalidad es conectar las zonas verdes periurbanas con el resto de corredores o espacios de la Red Natura. Su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud, por lo que su conectividad no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario.

En la zona de estudio discurren los siguientes corredores ecológicos primarios:

- Corredor ecológico primario de La Sagra. Este corredor une las principales áreas esteparias del sur de la Comunidad de Madrid, para lo que describe un arco, que de oeste a este une a la ZEC de las Cuencas de los ríos Alberche y Cofio, con la Cuenca del río Guadarrama y con Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid. Aunque discurre prácticamente en su totalidad en la Comunidad de Madrid, se prolonga en la provincia de Cuenca para unir la ZEC de los Yesares del Valle del Tajo y la ZEPA de la Sierra de Altomira.

Por su carácter estepario, discurre fundamentalmente por zonas ocupadas por cultivos herbáceos en secano y mosaicos de cultivo en secano.

Analizando este corredor de La Sagra en la zona de estudio ocupa terrenos que limitan con la zona norte de la alternativa B, mientras que el límite norte de la alternativa A se ubica a una distancia de casi 300 m de este corredor. También las alternativas a la línea de evacuación cruzan esta zona en su conexión con la subestación de la FV Villamanrique, destacando la alternativa 1 por ir en este tramo soterrada.

- Corredor ecológico primario Oriental. Este corredor de carácter estepario, que une varios espacios de la red Natura, entre los que destacan la ZEPA de las estepas

cerealistas de la campiña, en Guadalajara, con los ZECs Cuencas de los ríos Jarama y Henares, Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, y Yesares del Valle del Tajo, este último en Toledo.

Discurre principalmente por zonas ocupadas por cultivos herbáceos en secano y mosaicos de cultivo en secano.

Analizando este corredor Oriental en la zona de estudio ocupa terrenos por donde transitan las alternativas a la línea de evacuación en su tramo de conexión con la subestación de Morata. De estas alternativas destaca la alternativa A al discurrir en toda esta zona de forma subterránea.

Además de estos corredores primarios en la zona se localizan dos corredores ecológicos secundarios que son los siguientes:

- Corredor ecológico secundario tramo Villarejo. Une el corredor de La Sagra con el ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares, Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, en la vega del río Tajuña.

Todas las alternativas de la línea de evacuación cruzan este corredor secundario, aunque la alternativa 2 lo hace en una menor superficie que las otras dos alternativas, estas lo hacen en el pasillo por la discurren dos líneas de transporte de energía eléctrica.

- Corredor ecológico secundario tramo Tielmes. Une el corredor Oriental con el ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares, Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, en la vega del río Tajuña.

Todas las alternativas de la línea de evacuación cruzan este corredor secundario, aunque la alternativa 1 discurre por esta zona de forma subterránea.

5.3. PAISAJE

El término paisaje encierra tantos significados como complejo es el objeto que se trata de definir. El paisaje es, de hecho, una realidad muy amplia: no es sólo el escenario o marco físico de la actividad humana, ni el resultado de la actividad de los agentes geodinámicos internos y externos y su evolución natural, ni la suma de los elementos bióticos y abióticos del territorio objeto de estudio: el paisaje es el resultado de la interacción de todos los elementos que lo integran, reunidos en sistemas interrelacionados en el espacio y en el tiempo. A esto, hay que sumar la actividad humana que ha ido reconfigurando ese paisaje en función de los contextos culturales e históricos existentes en un tiempo determinado. El paisaje tiene, por tanto, un carácter sintético e integrador de todos los elementos, sistemas y procesos y de su evolución en el tiempo. El paisaje visual es la manifestación externa de dicha evolución.

El Convenio de Florencia, o Convenio Europeo del Paisaje, firmado en 20 de octubre de 2000, define el paisaje como "cualquier parte del territorio tal como lo percibe la población, cuyo carácter sea resultado de la acción e interacción de factores naturales y humanos", recogiendo los principales componentes del medio perceptual.

El estudio del paisaje adquiere en los últimos tiempos una importancia creciente como elemento en la evaluación de impacto ambiental y en la ordenación del territorio, si bien la complejidad de su análisis no deja de ponerse de manifiesto, al incorporar necesariamente factores de valoración subjetiva, de tipo estético y cultural.

La definición de unidades de paisaje se ha llevado a cabo en una escala espacial jerárquica; en una primera aproximación, para la caracterización general del paisaje en el área de estudio se ha utilizado la clasificación del Atlas de Paisajes de España, Escala 1.000.000. A un mayor grado de detalle se han utilizado “Los Paisajes de Madrid: naturaleza y medio rural” (Josefina Gómez Mendoza, 1999). Finalmente, a una escala de mayor detalle, se procede a la definición y descripción de aquellas zonas del territorio que pueden encontrar una apariencia individual diferente, siendo interiormente homogéneas.

5.3.1. Unidades de paisaje

El análisis sistemático del paisaje requiere definir unidades homogéneas desde el punto de vista escénico, unidades de paisaje, de tal modo que pueda ser realizada su caracterización y valoración.

Efectivamente, este análisis puede llevarse a cabo a distintas escalas espaciales con lo que se definirían unidades homogéneas a grandes rasgos y, dentro de ellas, otras cuya homogeneidad interior es mayor.

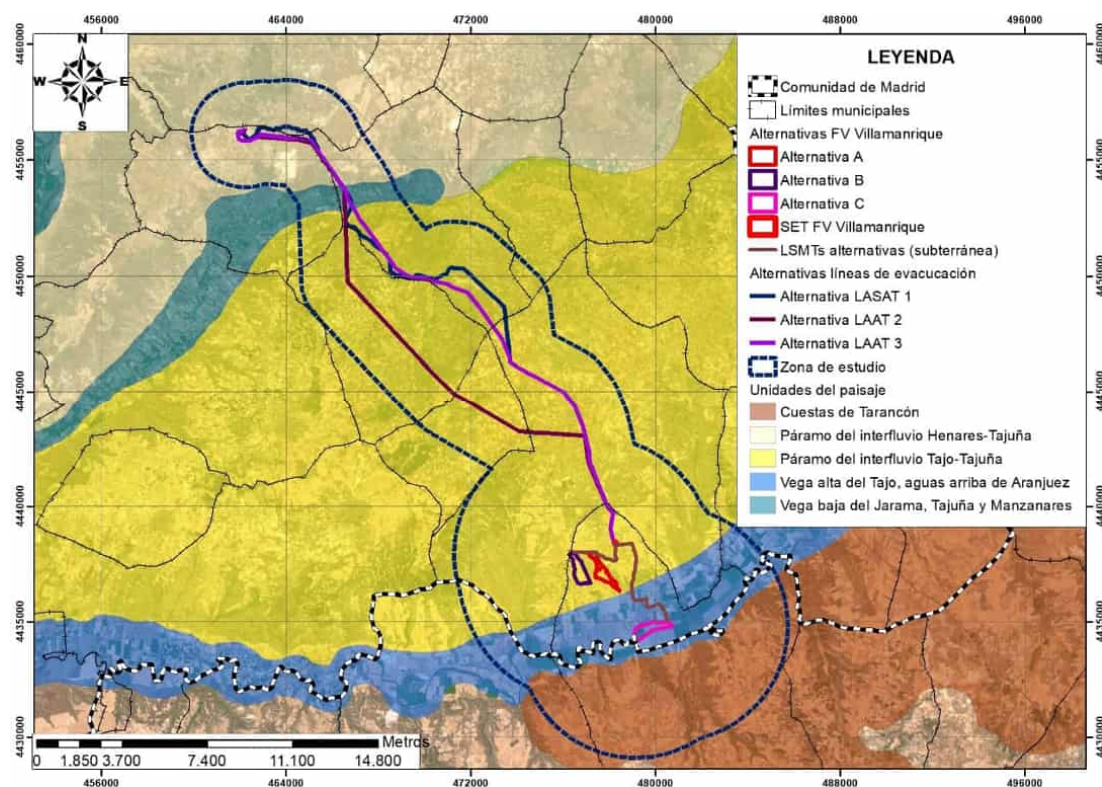


Figura 57. Tipos de paisaje y unidades paisajísticas en el ámbito de estudio.

Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico –MITECO–)

Así, a escala regional se ha tomado como referencia el Inventario Nacional del Paisaje, en el que, para la zona de estudio, se define las asociaciones de paisaje definidas como Páramos y mesas (A18), situándose la zona de estudio en la mayor parte del mismo, Vegas y riberas (A14)

en los valles del río Tajo y Tajuña y, por último, campiñas (A13) localizadas al sur y fuera del proyecto.

Las unidades del paisaje sobre la que se asienta la zona de estudio de sur a norte son las denominadas como Vega Alta del Tajo aguas arriba de Aranjuez (57.09), Páramo del interfluvio Tajo-Tajuña (77.08), Vega Baja del Jarama, Tajuña y Manzanares (57.08) y Páramo del interfluvio Henares-Tajuña (77.09).

Estas unidades se caracterizan de la siguiente forma:

- La unidad del paisaje Vega Alta del Tajo aguas arriba de Aranjuez ocupa el fondo del río Tajo, que presenta en diferencia de aguas debajo de Aranjuez una menor amplitud de la caja del valle y de la llanura de inundación con aparición de escarpes, generalmente yesíferos, en algunas de sus márgenes.

El aprovechamiento de regadío es predominantemente extensivo (maíz y cereales de invierno), no faltando algunas parcelas hortícolas. Destaca la presencia de elementos de hábitat rural de interés, tanto agrupados en núcleo como dispersos, y muy especialmente la infraestructura hidráulica, que poseen un origen histórico y que aún se mantiene funcional con mejoras y ampliaciones importantes en los últimos decenios.

En las márgenes del río Tajo hay algunos pequeños sotos muy bien conservados, y en general, ningún tramo de las orillas del cauce carece de vegetación ripícola arbórea o arborescente (álamo blanco, chopo, taray, etc.).

Sobre esta unidad se ubica la alternativa C de la FV Villamanrique.

- La unidad Páramo del interfluvio Tajo-Tajuña presenta dos zonas diferenciadas por su ubicación, las cuales son las siguientes:
 - La zona más meridional, en lo que se denomina como cuestras de La Encomienda, que corresponden a las vertientes de la margen derecha del río Tajo, tratándose de un glacis labrado sobre calizas margosas y yesos, cuya pendiente varía en relación con la proximidad de los niveles calcáreos resistentes. El contacto entre la vega del río Tajo y las laderas del páramo se resuelve mediante un talud ligeramente escarpado o mediante sucesión de pequeños cerros de tamaño decreciente que acaban confundiéndose con las terrazas. En numerosos sectores el glacis está incidido por los arroyos que descienden del páramo, que han labrado profundos barrancos sobre los materiales yesíferos y margocalizos de las vertientes. Manchas de labor de secano salpican la unidad, aunque predomina el matorral y los eriales a pastos, con manchas de pinares de repoblación de pino carrasco y en menor medida de encinares.

Sobre esta zona se ubican las alternativas A y B de la FV Villamanrique. Y la parte de las alternativas a la línea de evacuación en conexión con la subestación de la FV Villamanrique.

- La zona de páramo, propiamente dicha, que corresponde a una superficie culminante plana. La actividad de la red fluvial modela las calizas de nivel superior generando un relieve de vaguadas suaves y amplias y depresiones cerradas

(dolinas). El aprovechamiento es mixto de viñedo y olivar (de cierta intensidad productiva), junto con áreas de labor de secano, en parcelas de reducido tamaño. Se conservan algunas manchas de chaparral abierto en las vertientes, con matorrales calcícolas y gipsícolas y espartales.

Sobre esta zona discurre la mayor parte del trazado de las alternativas a la línea de evacuación.

- La unidad del paisaje Vega Baja del Jarama, Tajuña y Manzanares en la zona de estudio se ubica en el valle del río Tajuña. Geomorfológicamente es un amplio fondo enmarcado en algunas de sus márgenes por pronunciados escarpes yesíferos. La vegetación natural está muy alterada, aunque aún quedan algunos pequeños sotos bien conservados. Su uso es eminentemente agrícola en explotaciones de pequeño tamaño. Actualmente domina el cultivo del maíz y de cereales de invierno, con numerosas construcciones vinculadas al aprovechamiento hidráulico.

Las distintas alternativas a la línea de evacuación cruzan esta unidad, destacando la alternativa 1 que en esta zona lo hace de forma subterránea.

- La unidad del Páramo del interfluvio Henares-Tajuña es la superficie de páramo más extensa de la Comunidad de Madrid. Esta superficie de páramo, de naturaleza carbonatada y muy plana, parecen salpicadas de depresiones kársticas, dolinas de diversas formas, y de vaguadas, restos de antiguas redes de drenaje hoy abandonadas u ocupadas por la red actual que por erosión remontante, van alcanzando esta superficie. Domina el aprovechamiento de labor en secano, con algo de olivar y viñedo, en parcelas de reducido tamaño. Restos de chaparral-encinar son relativamente frecuentes en las lindes de algunas de las parcelas.

Las alternativas a la línea de evacuación discurren por esta unidad en su área de conexión con la subestación de Morata.

5.3.2. Visibilidad. Delimitación y caracterización de la cuenca visual

La cuenca visual general del área de actuación tiene forma aproximadamente redondeada. Las ampliaciones proyectadas ocupan una posición excéntrica respecto a su centro de gravedad, junto al límite norte, y tienen menor cota que la mayor parte de los terrenos comprendidos en ella.

Se ha utilizado una aplicación informática que dibuja las zonas de áreas vistas en base a la topografía. Se ha fijado un radio de 5 km en el caso de las alternativas de la FV Villamanrique, que es la distancia máxima que los distintos autores coinciden en considerar como crítica para la percepción del impacto visual. En el caso de las alternativas de la línea de evacuación el radio es de 2 km a ambos lados del eje.

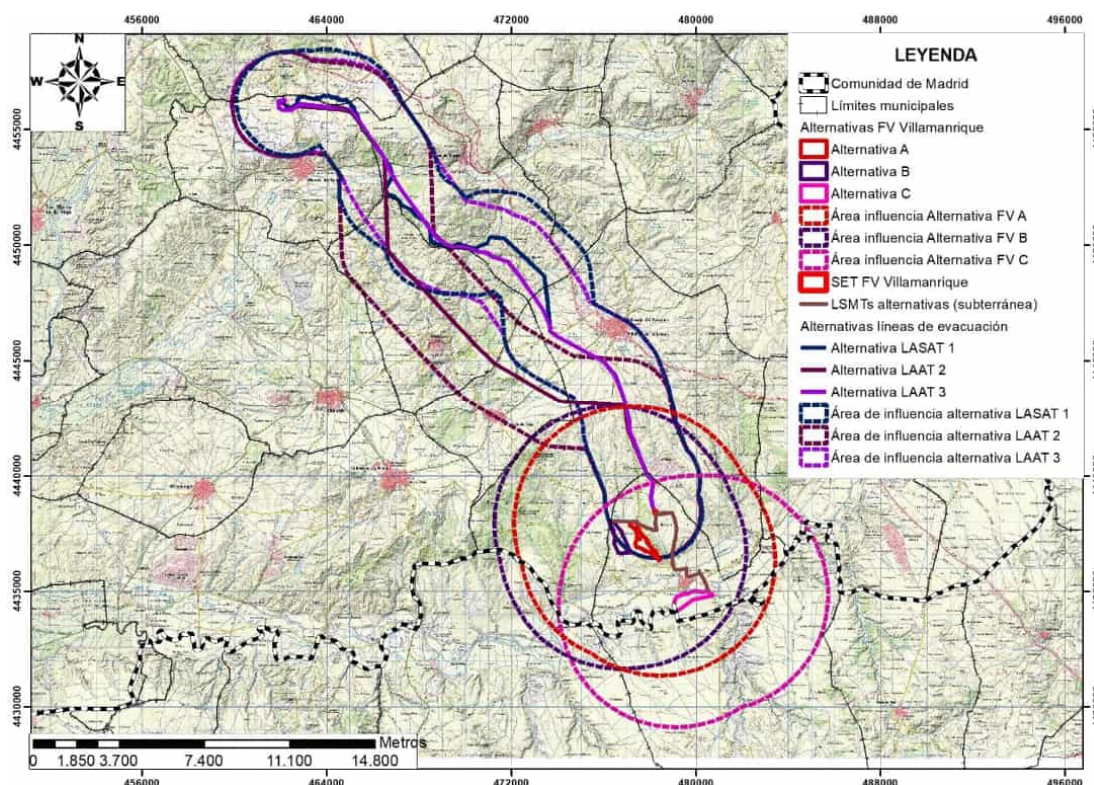


Figura 58. Zona de influencia visual de la zona de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de cuencas visuales se realizará el tratamiento informático de cada una de las alternativas, para que sirva de base comparativa de las cuencas visuales de cada una de ellas. Según la simulación realizada se observa que como consecuencia de su ubicación entre la unidad de la Vega del Tajo y las cuevas del páramo del interfluvio entre el río Tajo-Tajuña permite que gran parte de la zona de influencia no tienen visibilidad, siendo la que más tienen aquellas que se encuentran en las proximidades de los diferentes ámbitos analizados ámbito.

Para cada ámbito que supone cada alternativa para la FV Villamanrique las cuencas visuales son las siguientes:

- Alternativa A. La mayor proporción de terreno desde que es visible esta alternativa son los terrenos más cercanos a la misma, además dada su ubicación en las cuevas de transición al páramo desde el valle del Tajo, permite que también sea visible desde amplias zonas del mismo y desde las cuevas de Tarancón. Al norte del ámbito es visible desde el Cerro Budilla, y desde la carretera M-319 y M-321 entre el PK 6-7 y PK 7-8, respectivamente. Desde el este la alternativa A es visible desde la cercana carretera M-321 en su PK 8-11, así como desde el Cerro del Pino y áreas del valle del Tajo en el paraje de Buenamesón. Desde el sur es visible desde el casco urbano de Villamanrique de Tajo, desde el valle del río Tajo, la carretera M-319 en su PK 10, carretera M-325 en PK 13 y desde las cuevas de Tarancón destacando el área del Castillo de Alboer, las Casas de Villaverde y la carretera TO-2580. Desde la zona occidental la visibilidad de la alternativa es reducida, siendo visible desde reducidas áreas que se encuentran más elevadas.
- Alternativa B. Esta alternativa situada al oeste de la anterior presentado una visibilidad de las zonas más cercanas a la implantación. Al este es visible desde áreas elevadas

del Monte de Villamanrique, así como al sur es visible desde las cuestras de Tarancón en el paraje denominado como Cerro de la Hinojosa y todo su entorno.

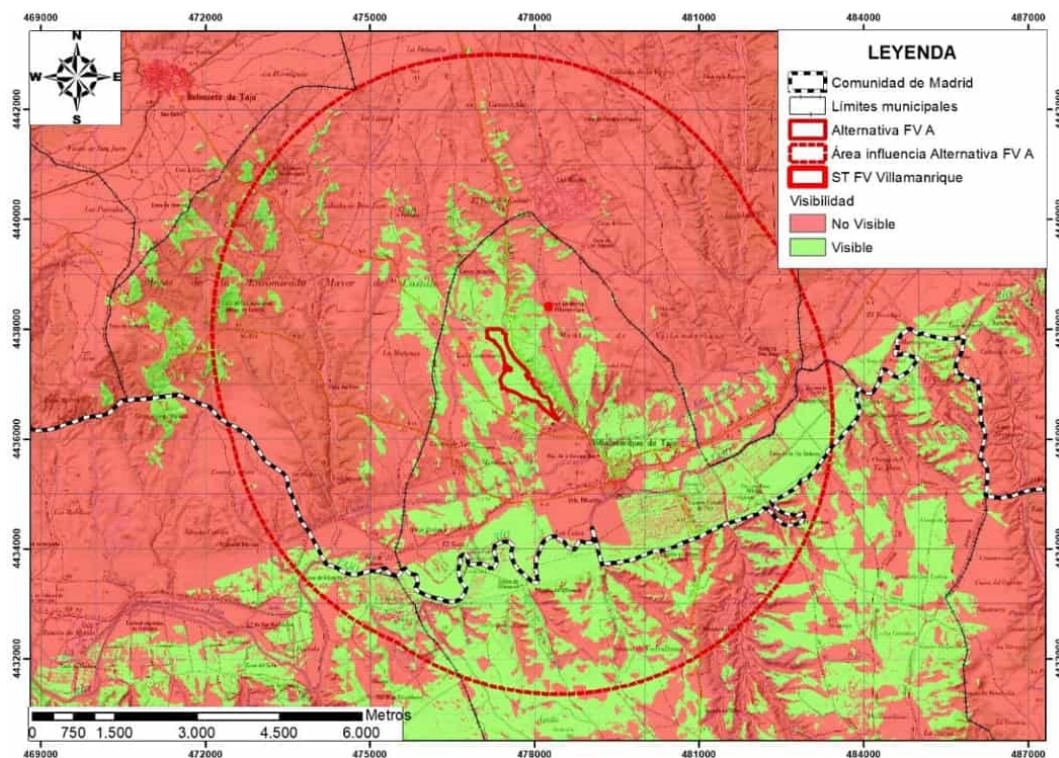


Figura 59. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la Alternativa A.

Fuente: Elaboración propia.

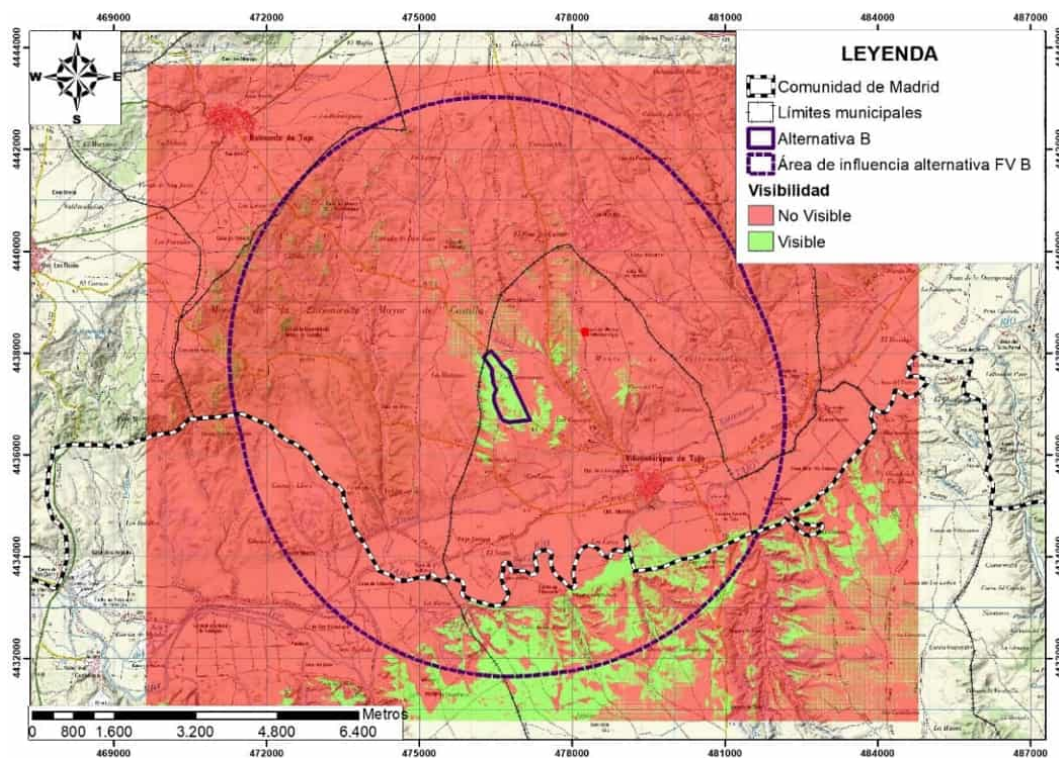


Figura 60. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la Alternativa B.

Fuente: Elaboración propia.

- Alternativa C. Esta alternativa situada también el valle del río Tajo es visible desde el municipio de Fuentidueña de Tajo en los parajes de El Veredón y Soto del Parral y desde la carretera M-326 (PK 5 a 6) y Valdepuerto; en el municipio de Villarejo de Salvanes es visible desde los parajes de Casas de Don Juan y carretera M-326 (PK 7 a 9). En el mismo municipio de Villamanrique de Tajo es visible desde paraje los Hornillos, Buenamesón, Salinas de Carcavallana, Caserio Castillo del Tajo, urbanización Miralrio, casco urbano, Mirabueno, El Santo, carreteras M-325 (PK 12 a 15), M-319 (PK 10 a 13), M-319 (PK 10 a 11), M-321 (PK 9 a 10); finalmente, desde el municipio toledano de Santa Cruz de la Zarza es visible desde los parajes de Casas de Villaverde y ruinas del Castillo de Alboer.

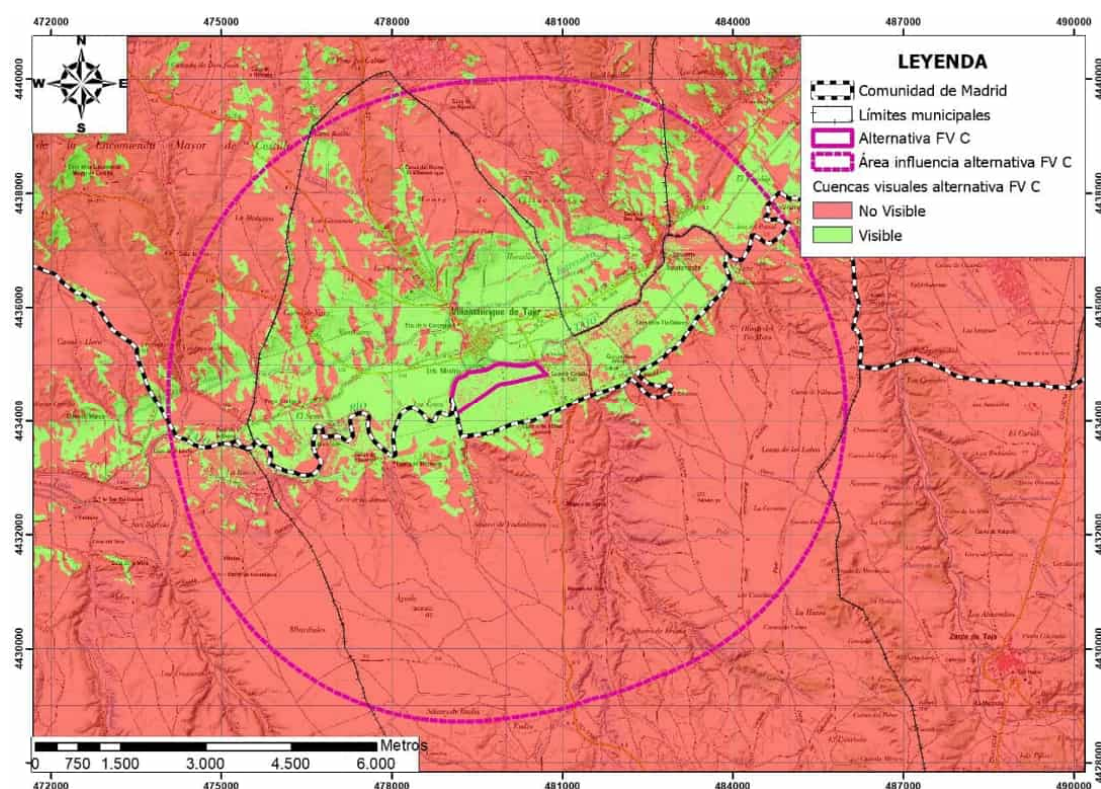


Figura 61. Visibilidad de la zona de estudio en un área de influencia de 5 km de la alternativa C.

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de visibilidad de las distintas alternativas a las líneas de evacuación de la FV Villamanrique se ha utilizado la cartografía de la Comunidad de Madrid del paisaje donde establece el grado de visibilidad de diferentes áreas de su territorio.

Tal y se puede observar en la imagen 61 todos los trazados de la línea propuestos discurren por terrenos de visibilidad baja, con excepción de la zona próxima a la SET FV Villamanrique y la SET Morata donde la visibilidad es media-baja.

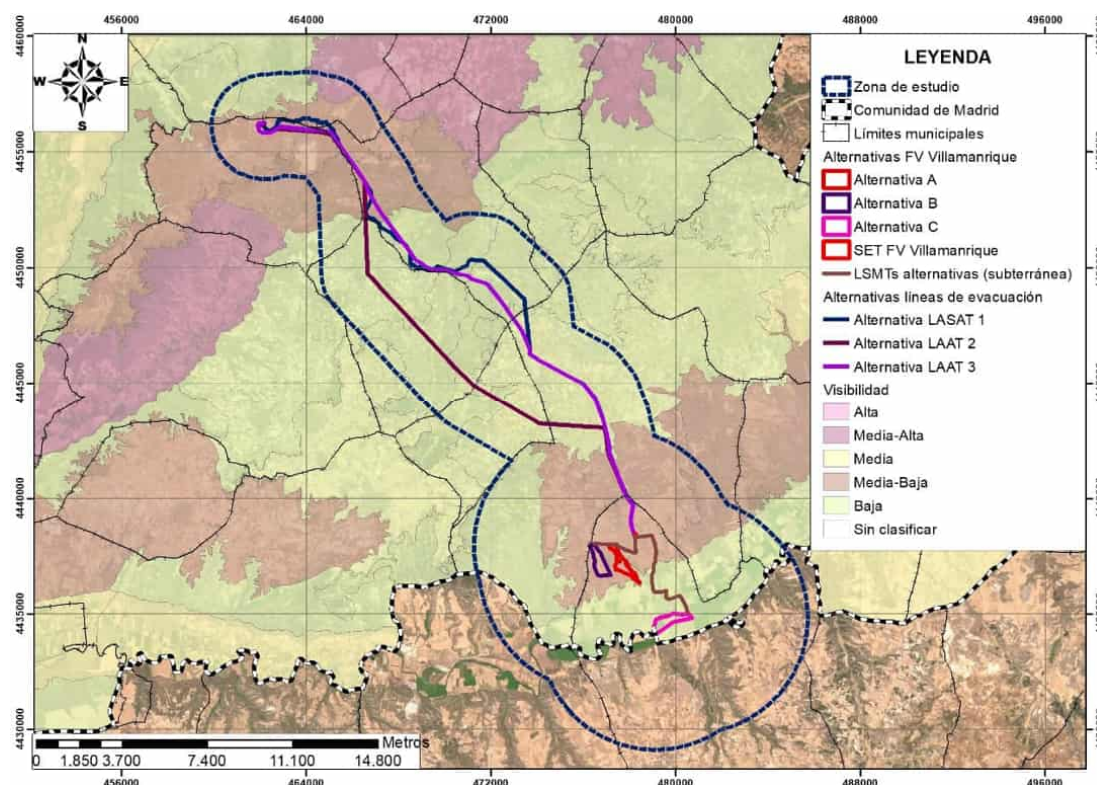


Figura 62. Visibilidad de la zona de estudio donde discurren las alternativas de la línea de evacuación.

Fuente: Comunidad de Madrid.

5.3.3. Accesibilidad visual y puntos singulares

Dentro del área de influencia visual está incluido el núcleo de población de Villamanrique de Tajo; así como las carreteras M-319, M-321, M-325, M-326 y TO-2580.

Según el trazado de áreas vistas realizado, desde el casco urbano de Villamanrique de Tajo son visibles las alternativas A y C, mientras que la alternativa B no es visible desde ningún núcleo poblacional.

Con respecto a las carreteras mencionadas tan sólo es visible desde las anteriormente citadas carreteras M-319, M-321, M-325, M-326 y TO-2580, sin embargo, las pantallas vegetales y los taludes en estos puntos de las carreteras mencionadas, reducen muy significativamente las vistas desde la misma.

5.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Entre los Espacios Naturales Protegidos destaca el Parque Regional en torno a los cursos Bajos de los Ríos Jara y Manzanares (Parque del Sureste) el cual fue declarado por la Ley 6/1994, de 28 de junio, y con Plan de Ordenación de Recursos naturales (PORN) a través de Decreto 27/1999, de 11 de febrero, y Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) aprobado por Decreto 9/2209, de 5 de febrero.

Este Parque Regional se localiza en el extremo septentrional del proyecto y la alternativa 1 discurre próxima a su límite, aunque en esta zona la línea propuesta discurre en subterráneo.

Por otro lado, considerando la zonificación realizada por el PORN del Parque Regional, estos terrenos próximos al trazado de la alternativa 1 son calificados como “zona D” o de explotación ordenada de sus recursos naturales.

Además en la zona de estudio se localizan territorios incluidos dentro de la Red Natura 2000 como son los siguientes:

- Zona de Especial Conservación (ZEC) de las Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, con Plan de Gestión aprobado por la Comunidad de Madrid en el Decreto 104/2014, de 3 de septiembre. Este espacio incluido dentro de la Red Natura se encuentra fraccionado en tres ámbitos dentro de la zona de estudio del proyecto, los cuales son los siguientes:
 - Un área situada al norte del proyecto, coincidente con los terrenos del Parque Regional, en el cual como ya se ha comentado, el trazado de la línea 1 discurre de forma subterránea entre el apoyo 92 y el 93 próximo a sus límites.
 - Las márgenes del cauce del río Tajuña, en el cual discurren todas las alternativas de la línea de evacuación, aunque cabe destacar que la alternativa 1 lo hace en estos terrenos de forma subterránea, entre los apoyos 81 y 82.
 - Las márgenes del río Tajo, en el cual se localiza la alternativa C a la FV Villamanrique.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de los Cortados y Cantiles de los Ríos Jarama y Manzanares, con el mismo Plan de Gestión anteriormente citado en la ZEC. Estos terrenos también son coincidentes con el territorio del Parque Regional, pero se encuentran fuera de la zona de estudio.
- ZEC de Yesares del Valle del Tajo con Plan de Gestión aprobado por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha en el Decreto 187/2015, de 7 de agosto. Esta espacio de la Red Natura se encuentra en la zona sur del ámbito analizado a una distancia de unos 420 m del límite meridional de la alternativa C a la FV Villamanrique.

ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid ES3110006

Esta ZEC incluye en toda su superficie dos ZEPAs y varios tramos fluviales de los ríos Tajo, Manzanares, Jarama y Tajuña. En la zona de estudio esta área declarada incluida dentro de la Red Natura 2000 incluye todo el tramo fluvial del río Tajo. Esta abundancia de tramos fluviales y de arroyos que drenan el páramo yesífero toledano, favorece el establecimiento de importantes formaciones de saladares, carrizales, humedales y pastizales en terrenos encharcados. Además de incorporar páramos, vegas, cuevas y cantiles asociados a los cursos fluviales de la zona.

La climatología de la zona se caracteriza por las bajas precipitaciones y por tener veranos secos y calurosos. Geológicamente, dominan las terrazas fluviales, las llanuras de inundación y los antiguos canales o meandros abandonados, donde los materiales predominantes están constituidos por gravas aluviales y de terrazas y por limos de las llanuras de inundación. En las cuevas y laderas aparecen materiales terciarios, margas yesíferas y areniscas, favoreciendo de esta forma la dominancia de ambientes halófilos. La vegetación se encuentra

representada, principalmente, por formaciones arbustivas y subarbustivas, siendo destacables las palustres (*Phragmites* sp. y *Typha* sp.), los tarayales y los matorrales halófilos (sapinares, juncales, orzagales, fenalares.).

En total, en este Espacio están representados 19 tipos de hábitats naturales de interés comunitario, 4 de ellos prioritarios.

Respecto a la fauna, son muy importantes las comunidades de aves rupícolas y acuáticas invernantes en los frecuentes cuerpos de agua asociados a las actividades extractivas en la zona de vega fluvial. De igual forma, este lugar también acoge diversas especies de aves ligadas a ambientes esteparios, además de dos de los refugios para quirópteros mejor conservados de la Comunidad de Madrid, con siete especies registradas de interés comunitario. Finalmente, hay que destacar la fauna piscícola de los tramos altos de los ríos Tajo y Tajuña.

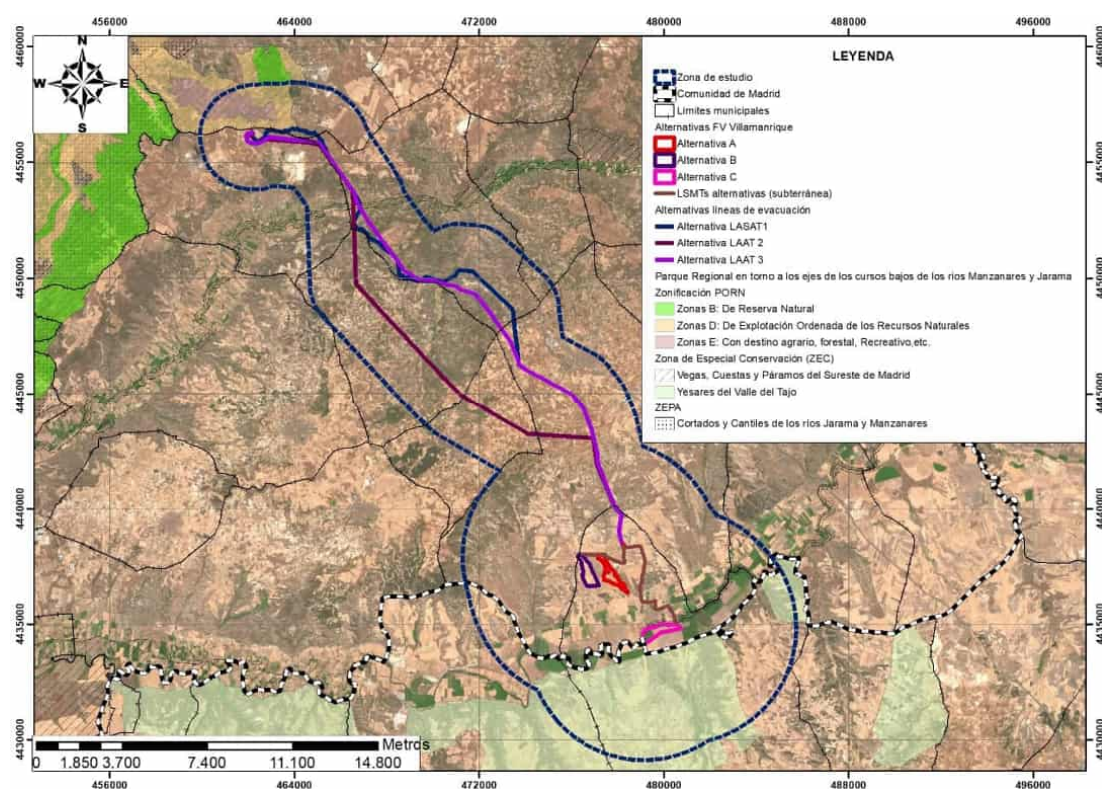


Figura 63. Mapa de Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid / Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha

ZEC Yesares del valle del Tajo ES4250009

La ZEC “Yesares del valle del Tajo” (ES4250009) se localiza en una planicie alta paramera entre las provincias de Toledo y Cuenca, en la denominada Mesa de Ocaña – Tarancón. El sustrato geológico de la zona alterna yesares con margas salinas, calizas y terrazas de aluvión en las terrazas fluviales, dando lugar a diversas formaciones vegetales como son las estepas yesosas, matorrales gypsófilos y albardinales salinos, entre otros. En su entorno aparecen encinares, coscojares y romerales. La flora del área presenta un alto número de especies de interés, algunas de ellas vulnerables o en peligro de extinción, como la rara *Vella pseudocytisus*

subsp. *pseudocytisus* (pitano), presente aquí y en la Comunidad Madrid, junto a la crucífera amenazada *Sisymbrium cavanillesianum* (jaramago de Cavanilles).

Destaca la presencia de hasta 16 tipos de hábitats de interés comunitario incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats representados, además, por un gran número de asociaciones de flora.

Respecto a la fauna asociada, es importante la presencia de aves esteparias en los llanos de cultivos de cereal y estepas yesosas, así como la población nidificante de aves rupícolas de los cortados fluviales y las poblaciones de malvasía y otras aves acuáticas en las lagunas artificiales de la Dehesa Monreal (Dosbarrios). El ZEC funciona además como un corredor migratorio de murciélagos, entre las poblaciones de la Cueva de Montrueque, simas yesíferas, y la cabecera del arroyo Cedrón.

5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zona de ubicación de la PSF Villamanrique se localiza en el término municipal de Villamanrique del Tajo, mientras que las alternativas a la línea de evacuación discurren por los términos de Villamanrique de Tajo, Villarejo de Salvanés, Belmonte de Tajo, Valdelaguna, Perales de Tajuña, Arganda del Rey y Morata de Tajuña; en la Comunidad Autónoma de Madrid.

5.5.1. Demografía y Población

5.5.1.1. Evolución de la población

Los datos generales de los municipios afectados por el proyecto son los siguientes:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE (km ²)	DENSIDAD (Hab/ km ²)	POBLACION (Hab)
Villamanrique de Tajo	25,73	29,61	762
Villarejo de Salvanés	119,09	63,41	7.752
Belmonte de Tajo	24,09	72,69	1.751
Valdelaguna	42,09	24,38	1.026
Perales de Tajuña	62,02	62,02	3.059
Morata de Tajuña	45,32	174,85	7.924
Arganda del Rey	80,32	702,02	56.386

Tabla 47. Datos de los municipios donde se desarrolla el proyecto (año 2021).

Fuente: Banco de datos municipal de la Comunidad de Madrid (ALMUDENA).

Con estos datos se observa que el municipio más poblado y con más densidad de población es Arganda del Rey seguido muy de lejos por Morata de Tajuña, mientras que el menor poblado es Villamanrique de Tajo, aunque el que menor densidad de población presenta es Valdelaguna.

Las evoluciones poblacionales de estos municipios se reflejan en las siguientes imágenes:

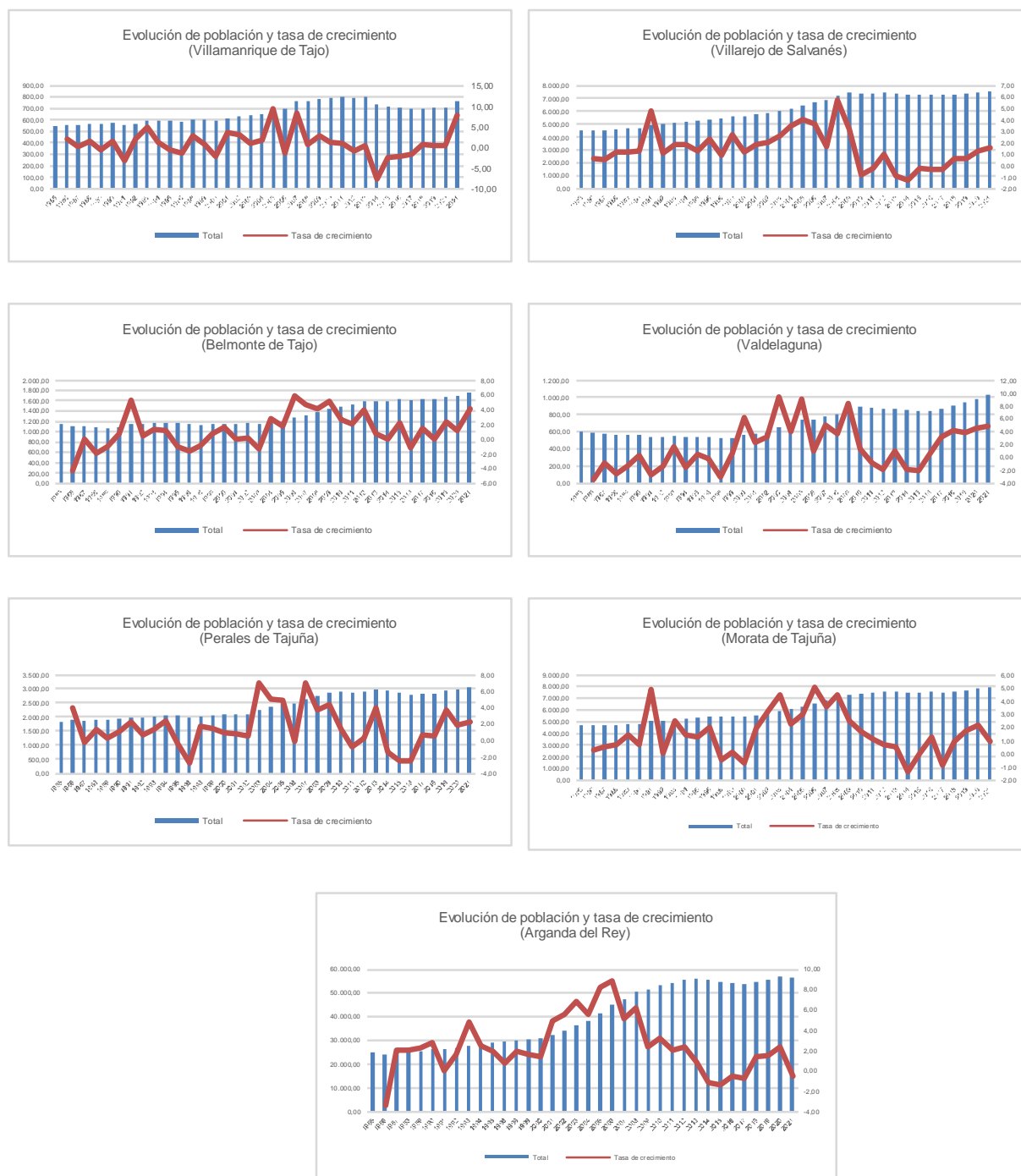


Figura 64. Evolución de la población de los municipios donde se localiza el proyecto

Fuente Banco de datos municipal de la Comunidad de Madrid (ALMUDENA).

Como se observa en las gráficas de la evolución de cada municipio presentan una evolución muy similar entre ellas, de tal forma que, en el periodo considerado, todos han tenido un crecimiento poblacional neto muy relevante. Con respecto a los índices de crecimiento interanual cada municipio ha presentado sus propias características, aunque se observa que el periodo temporal que va aproximadamente entre el año 2011 a 2015 todos sufrieron unas tasas de crecimiento negativo.

5.5.1.2. Características estructurales de la población

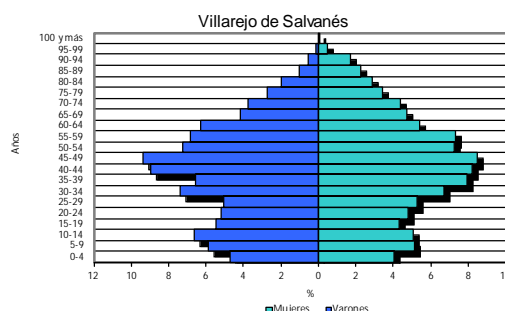
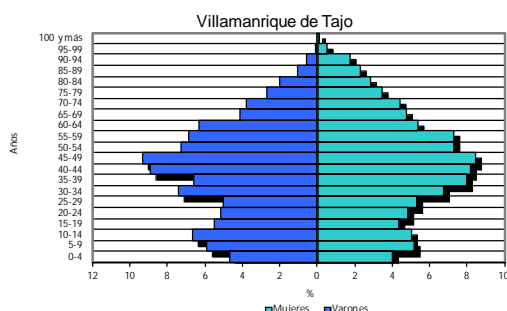
Para la estructura de la población las pirámides de población son la expresión gráfica de la estructura demográfica por sexo y edad, distribuyendo en grupos quinquenales los efectivos presentes en una determinada población. A través de su interpretación se pueden apreciar los efectos de diversos fenómenos que afectan a dichas poblaciones, en concreto los impactos de natalidad y fecundidad, la mortalidad y los efectos migratorios.

La representación gráfica de las poblaciones de municipios por estratos de edad nos ofrece una pirámide poblacional en la que se reflejan sus características más representativas:

- Una base estrecha debido a que se está experimentando un estancamiento de la población durante los últimos años.
- Existencia mayoritaria de población en el estrato de edad entre 30 y 59 años, que representa la mayor parte de la población activa.
- Por último, un volumen significativo en los grupos de edad avanzada, con tendencia a incrementarse como consecuencia del crecimiento de la población.

En términos generales, en demografía se considera que una población es “vieja” cuando más del 10% de sus efectivos son mayores de 65 años y se dice que una estructura de población envejece cuando su tendencia es a aumentar la proporción de personas de edad sobre el total, es decir, cuando la representación o el porcentaje de los mayores de 65 años es mayor o se encuentra en una tendencia no muy lejana a superar a los menores de 15 años.

Por el contrario, una población se considera joven cuando su efectivo demográfico de menores de 15 años tiene una representación superior al 33% de la población total, y se dice que una población rejuvenece cuando la proporción de menores de 15 años sobre el total aumenta, es decir, cuando sus efectivos superan en más de cinco puntos a los grupos seniles. En este sentido, y bajo las premisas anteriormente citadas, la estructura de la población de las dos poblaciones que hacemos referencia son las siguientes:



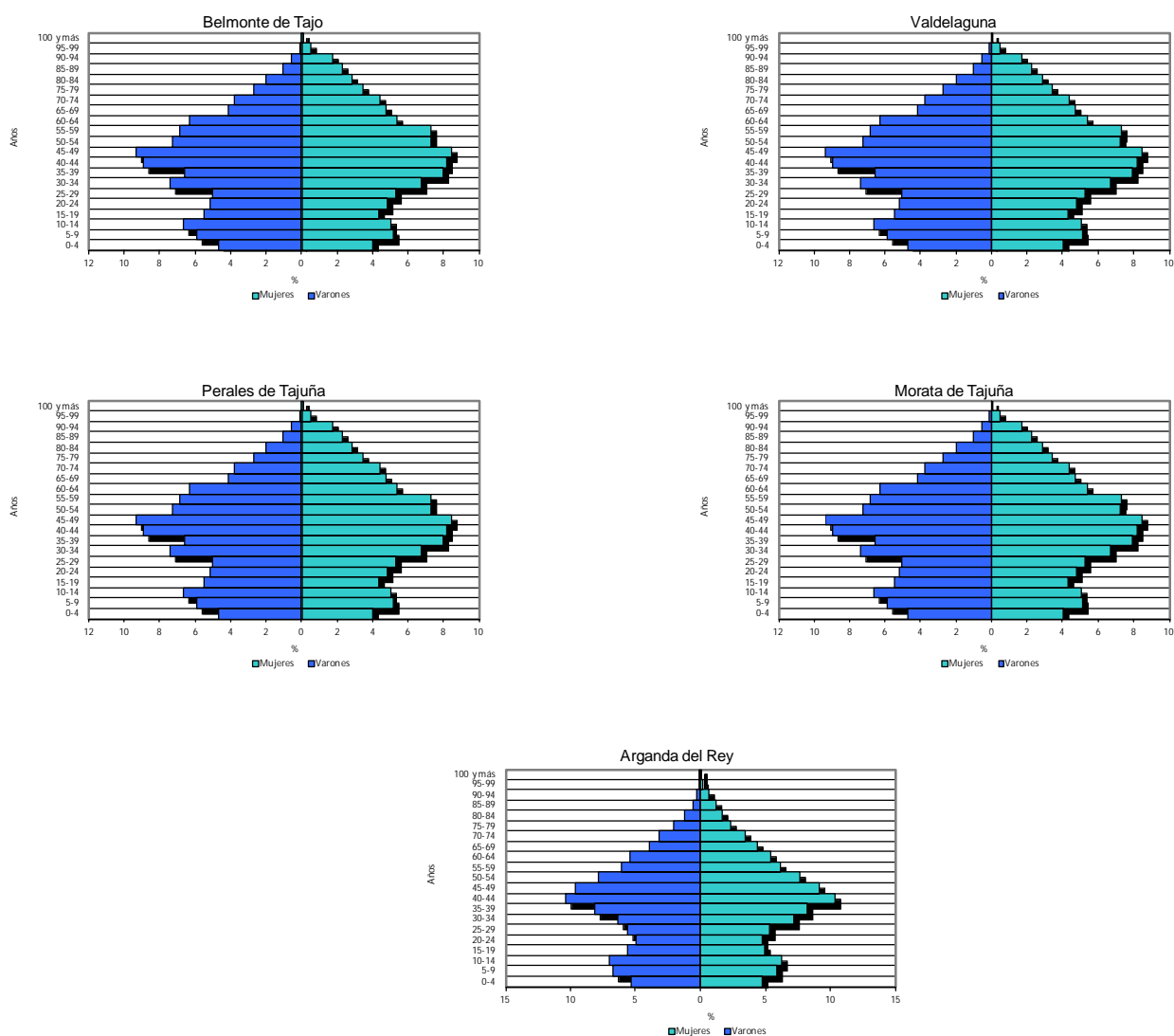


Figura 65. Pirámides de población de los municipios donde se ubica el proyecto.
Fuente: Banco de datos municipal de la Comunidad de Madrid (ALMUDENA) y elaboración propia

Población de Villamanrique de Tajo (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	52	6,82	42	5,51	94	12,34
De 15 a 65 años	263	34,51	243	31,89	506	66,40
> 65 años	78	10,24	84	11,02	162	21,26
Total	393	51,57	369	48,43	762	100,00
Población de Villerejo de Salvanés (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	631	8,36	579	7,67	1.210	16,02
De 15 a 65 años	2.559	33,89	2.543	33,67	5.102	67,56
> 65 años	574	7,60	666	8,82	1.240	16,42
Total	3.764	49,84	3.788	50,16	7.552	100,00

Población de Belmonte de Tajo (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	139	7,94	128	7,31	267	15,25
De 15 a 65 años	616	35,18	564	32,21	1.180	67,39
> 65 años	147	8,40	157	8,97	304	17,36
Total	902	51,51	849	48,49	1.751	100,00
Población de Valdelaguna (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	72	7,02	78	7,60	150	14,62
De 15 a 65 años	353	34,41	331	32,26	684	66,67
> 65 años	92	8,97	100	9,75	192	18,71
Total	517	50,39	509	49,61	1.026	100,00
Población de Perales de Tajuña (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	250	8,17	233	7,62	483	15,79
De 15 a 65 años	1.068	34,91	1.019	33,31	2.087	68,22
> 65 años	227	7,42	262	8,56	489	15,99
Total	1.545	50,51	1.514	49,49	3.059	100,00
Población de Morata de Tajuña (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	691	8,72	556	7,02	1.247	15,74
De 15 a 65 años	2.743	34,62	2.572	32,46	5.315	67,07
> 65 años	577	7,28	785	9,91	1.362	17,19
Total	4.011	50,62	3.913	49,38	7.924	100,00
Población de Arganda del Rey (2021)						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Población total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	5.335	9,46	4.774	8,47	10.109	17,93
De 15 a 65 años	19.667	34,88	19.497	34,58	39.164	69,46
> 65 años	3.159	5,60	3.954	7,01	7.113	12,61
Total	28.161	49,94	28.225	50,06	56.386	100,00

Tabla 48. Población por grupos de edad de los municipios donde se ubica el proyecto.

Fuente: Elaboración propia sobre datos de la Banco de datos municipal de la Comunidad de Madrid (ALMUDENA)

En todos los municipios se presenta una representación de grupo de población de más de 65 años que supera el 10% de población total, que junto a un porcentaje de población joven por debajo de los de la población de la tercera edad, supone un evidente envejecimiento de la población. Además se observa que la población activa del municipio se ubica en mayor proporción en los grupos de edad más maduros, por lo que el envejecimiento de las poblaciones aumentará en los próximos años.

Esto queda reflejado en las edades medias que presenta cada municipio con los siguientes datos: 44,79 años en Villamanrique de Tajo, 42,53 años en Valdelaguna, 42,19 años en Belmonte de Tajo, 41,79 años en Morata de Tajuña, 41,66 años en Perales de Tajuña, 41,2 en Villarejo de Salvanés y en Arganda del Rey 38,94 años.

5.5.2. Economía

5.5.2.1. Población activa

La economía de los municipios como base el sector servicios, incluyendo dentro de éste, entre otros, la hostelería, el comercio, financieros, etc. Esta terciarización está representada con un porcentaje de la población afiliada de más del 60% en todos los municipios, con la excepción de Arganda del Rey, aunque se encuentra muy próximo a ese 60%.

De igual forma, la segunda actividad que más empleados ocupa es el sector de la construcción con más del 10% de los ocupados, con las excepciones de Villamanrique de Tajo en el que la segunda actividad económica es el sector primario con más del 20%, y el municipio de Arganda del Rey que es el sector secundario con algo más del 31%.

VILLAMANRIQUE DE TAJO (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			24		20,34	
Industria			3		2,54	
Construcción			12		10,17	
Servicios	Distribución hostelería	y	41	79	34,75	66,95
	Servicios empresas financieros	a y	3		2,54	
	Otros servicios		35		29,66	
	Inmobiliaria		0		0	
Total			118		100	
VILLAREJO DE SALVANÉS (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			81		3,66	
Industria			1.021		46,16	
Construcción			252		11,39	
Servicios	Distribución hostelería	y	443	858	20,03	37,79
	Servicios empresas financieros	a y	117		5,29	
	Otros servicios		296		13,38	
	Inmobiliaria		2		0,09	
Total			2.212		100	
BELMONTE DE TAJO (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			15		6,25	
Industria			48		20	
Construcción			30		12,5	
Servicios	Distribución hostelería	y	54	147	22,5	61,25
	Servicios empresas financieros	a y	76		31,67	
	Otros servicios		76		31,67	
	Inmobiliaria		1		0,42	
Total			240		100	

VALDELAGUNA (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			4		4,17	
Industria			11		11,46	
Construcción			22		22,92	
Servicios	Distribución hostelería	y	28	59	29,17	61,46
	Servicios empresas financieros	a y	6		6,25	
	Otros servicios		25		26,04	
	Inmobiliaria		0		0	
Total			96		100	
PERALES DE TAJUÑA (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			13		2,68	
Industria			53		10,93	
Construcción			62		12,78	
Servicios	Distribución hostelería	y	199	357	41,03	73,61
	Servicios empresas financieros	a y	65		12,78	
	Otros servicios		95		19,59	
	Inmobiliaria		1		0,21	
Total			485		100	
MORATA DE TAJUÑA (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			62		5,66	
Industria			72		6,57	
Construcción			195		17,79	
Servicios	Distribución hostelería	y	379	767	34,58	69,98
	Servicios empresas financieros	a y	81		7,39	
	Otros servicios		304		27,74	
	Inmobiliaria		3		0,27	
Total			1.096		100	
ARGANDA DEL REY (2020)						
Sectores Productivos			Ocupados			
			Número		(%)	
Agricultura			55		0,24	
Industria			7.120		31,28	
Construcción			2.686		11,8	
Servicios	Distribución hostelería	y	7.053	12.898	30,99	56,67
	Servicios empresas financieros	a y	2.198		9,66	
	Otros servicios		3.510		15,42	
	Inmobiliaria		137		0,6	
Total			22.759			

Tabla 49. Afiliados de alta en Seguridad Social en los municipios del proyecto.

Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social.

5.5.2.2. Paro registrado

Como se observa en la gráfica posterior la evolución del paro en los municipios donde discurre el proyecto presenta una dinámica similar, observándose una importante subida del paro en el año 2007 como consecuencia de la crisis económica, hasta llegar al máximo de personas en paro en el año 2013, para luego ir descendiendo paulatinamente hasta el año 2019. Posteriormente como consecuencia de la crisis sanitaria originada por el SAR COV2 el paro en todos los municipios vuelve a incrementar para descender en el último año analizado.

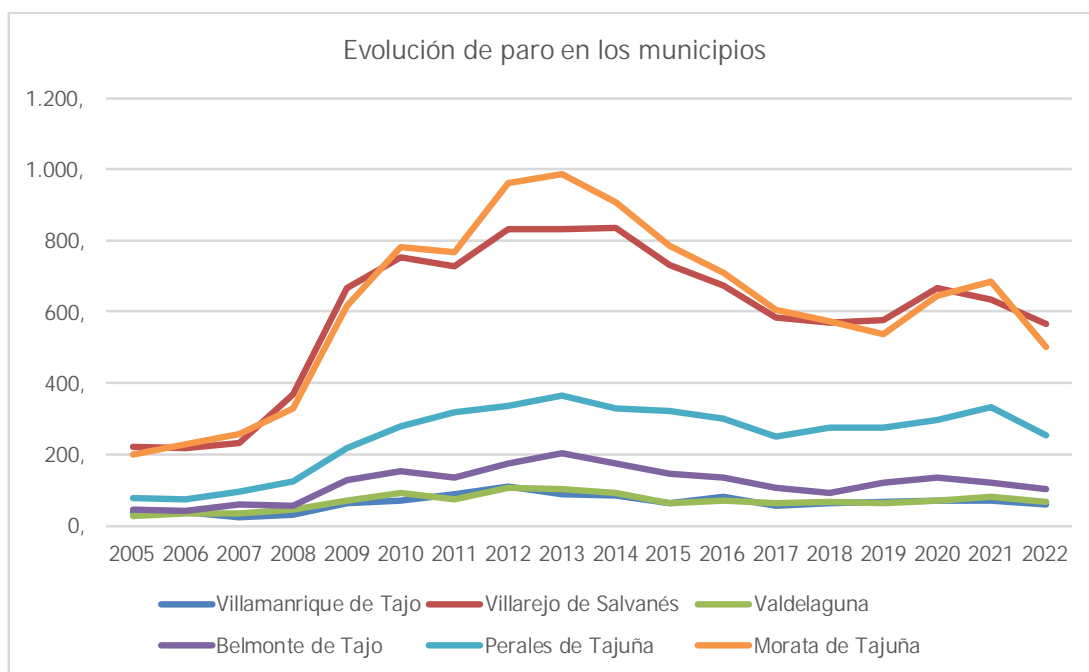


Figura 66. Evolución del número de parados de Villamanrique de Tajo.

Fuente: SPEE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.

Como muestran los siguientes datos del Servicio Público de Empleo Estatal (SPEE) de mayo de 2022, el paro que se registra afecta más a mujeres con porcentajes superiores al 60% en todos los municipios. Sin embargo, esta diferencia significativa puede ser explicada porque los hombres acceden más al mercado de trabajo que las mujeres.

Considerando los grupos de edad, el grupo con un mayor número de parados en la mayor parte de los municipios es en el grupo de edad de mayores de 44 años, con excepción de los municipios de Belmonte de Tajo y Valdelaguna donde el grupo de edad con mayor paro registrado es el que se encuentra entre los 25 y los 44 años. Respecto al paro juvenil todos los municipios presentan proporciones inferiores al 10%, con excepción de Villamanrique de Tajo que presenta algo más del 15%.

Paro por edad y sexo Villamanrique de Tajo						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	5	7,94	5	7,94	10	15,87
De 25 a 44 años	7	11,11	10	15,87	17	26,98
> 44 años	13	20,63	23	36,51	36	57,14
TOTAL	25	39,68	38	60,32	63	100,00

Paro por edad y sexo Villarejo de Salván						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	31	5,50	21	3,72	52	9,22
De 25 a 44 años	55	9,75	130	23,05	185	32,80
> 44 años	105	18,62	222	39,36	327	57,98
TOTAL	191	33,87	373	66,13	564	100,00
Paro por edad y sexo Belmonte de Tajo						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	2	1,96	3	2,94	5	4,90
De 25 a 44 años	14	13,73	38	37,25	52	50,98
> 44 años	11	10,78	34	33,33	45	44,12
TOTAL	27	26,47	75	73,53	102	100,00
Paro por edad y sexo Valdelaguna						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	2	3,03	3	4,55	5	7,58
De 25 a 44 años	10	15,15	22	33,33	32	48,48
> 44 años	9	13,64	20	30,30	29	43,94
TOTAL	21	31,82	45	68,18	66	100,00
Paro por edad y sexo Perales de Tajuña						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	5	1,97	4	1,57	9	3,54
De 25 a 44 años	26	10,24	60	23,62	86	33,86
> 44 años	51	20,08	108	42,52	159	62,60
TOTAL	82	32,28	172	67,72	254	100,00
Paro por edad y sexo Morata de Tajuña						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	22	4,41	15	3,01	37	7,41
De 25 a 44 años	64	12,83	120	24,05	184	36,87
> 44 años	103	20,64	175	35,07	278	55,71
TOTAL	189	37,88	310	62,12	499	100,00
Paro por edad y sexo Arganda del Rey						
Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 25 años	120	3,21	133	3,56	253	6,76
De 25 a 44 años	489	13,07	905	24,19	1.394	37,26
> 44 años	744	19,89	1.350	36,09	2.094	55,97
TOTAL	1.353	36,17	2.388	63,83	3.741	100,00

Tabla 50. Número de parados por edad y sexo en los municipios del proyecto.

Fuente: SPEE. Mayo 2022.

Si se analiza el paro por sectores, nos encontramos que, a fecha de mayo de 2022 según el SPEE, el sector que cuenta con mayor desempleo en los municipios donde se ubica el proyecto es el terciario con porcentajes superiores al 60% de los parados. El paro del sector secundario en la mayor parte de los municipios presenta porcentajes de parados de entorno al 10%, con excepción de Villarejo de Salván que presenta una tasa superior del 20% y Belmonte de Tajo con una tasa que ronda el 5%.

El sector primario presenta tasas bajas de paro, con excepción de Villamanrique de Tajo que presenta una proporción de parados de algo más del 10%.

La construcción en la mayor parte de los municipios presenta proporciones similares con excepción de Villamanrique de Tajo que no presenta paro en este sector y Belmonte de Tajo que presenta una proporción que no llega al 2%.

Municipio	Paro por sectores									
	Industria		Construcción		Agrícola		Servicios		Sin empleo anterior	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Villamanrique de Tajo	7	11,11	0	0	7	11,11	44	69,84	5	7,94
Villarejo de Salvanes	120	21,28	26	4,61	10	1,77	341	60,46	67	11,88
Belmonte de Tajo	7	6,86	2	1,96	4	3,92	86	84,31	3	2,94
Valdelaguna	7	10,61	7	10,61	2	3,03	47	71,21	3	4,55
Perales de Tajuña	29	11,42	20	7,87	3	1,18	179	70,47	23	9,06
Morata de Tajuña	61	12,22	35	7,01	19	3,81	349	69,94	35	7,01
Arganda del Rey	537	14,53	506	13,53	25	0,67	2.411	64,45	262	7

Tabla 51. Número de parados por sectores de ocupación en los municipios del proyecto.

Fuente: SPEE. Mayo 2022.

5.5.3. Infraestructuras

En la zona de implantación de las distintas alternativas de la FV Villamanrique, el tradicional uso agrícola del territorio ha implicado que la red de carreteras no haya sido muy desarrolladas, de tal forma que la red de infraestructuras del ámbito consiste únicamente en una red de caminos rurales, que han sido fruto de una concentración parcelaria realizada en la década de los 80, que conectan con dos de las carreteras (M-321 y M-319) que comunican el municipio hacia el norte.

En este sentido las únicas infraestructuras viarias en las zonas de potencial implantación de la FV Villamanrique son las siguientes:

- Alternativa A: No presenta dentro de su superficie ningún camino. A una distancia de 60m de su límite oriental discurre la carretera M-321, mientras que en sus límites norte y suroeste discurren caminos de concentración parcelaria.
- Alternativa B: No presenta dentro de su superficie ningún camino. Su límite oriental se apoya sobre la carretera M-319, mientras que en sus límites norte y oeste discurren sendos caminos rurales de concentración parcelaria.
- Alternativa C: No presenta dentro de su superficie ningún camino. Su límite oriental se apoya en la carretera M-319, mientras que al sur limita con un camino de concentración parcelaria.

En la zona donde discurre las alternativas a la línea de evacuación también es eminentemente agrícola, pero la localización de una vía de gran capacidad como es la autovía A-3, la cual se

sitúa a una distancia de 1,1 km de la alternativa 1 junto al casco urbano de Villarejo de Salvanes, permite que por la zona se desarrolle una red de carreteras autonómicas que comunican con esta infraestructura viaria, además de comunicar los distintos municipios. A este respecto, los trazados de las diferentes alternativas a la línea cruzan las siguientes infraestructuras viarias:

- Alternativa 1: El trazado de esta alternativa cruza las siguientes carreteras: M-321 (PK 1+900), M-404 (PK 74+150), M-316 (PK 11), M-317 (PK 3+500), M-302 (PK 13) y M-313 (PK 2+900) este cruce la línea discurre en subterráneo.
- Alternativa 2: Las carreteras cruzadas por esta alternativa son las siguientes: M-321 (PK 3), M-404 (PK 71+900), M-316 (PK 7+500), M-317 (PK 6+800), M-317A, M-302 (PK 13), M-313 (PK 2+900; PK 2+400).
- Alternativa 3: Esta línea cruza las siguientes carreteras: M-321 (PK 1+500), M-404 (PK 74+300), M-316 (PK 11), M-317 (PK 3+500), M-302 (PK 13), M-313 (PK 2+900; PK 2+400).

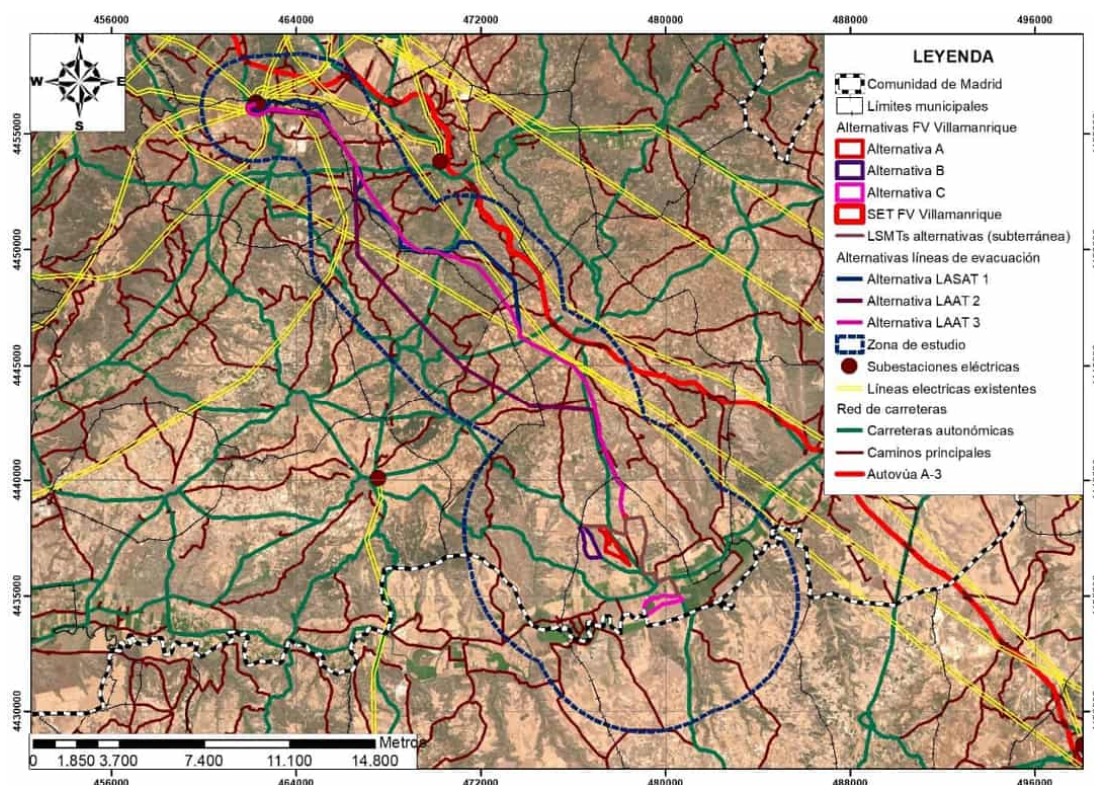


Figura 67. Red de carreteras y de líneas de transporte eléctrico en el territorio de referencia.

Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Considerando las infraestructuras eléctricas de transporte en la zona de estudio cabe destacar lo siguiente:

- En las áreas de las distintas alternativas a la FV Villamanrique no se localiza ninguna infraestructura de transporte eléctrico.

- En el trazado de las distintas opciones a la línea, destacan las alternativas 1 y 3 que discurren dentro del pasillo de dos líneas de transporte eléctrico desde el entorno de la Peña de la Hoya hasta el paraje de la Celadilla, al sur del casco urbano de Villarejo de Salvanes, en donde se produce un cruce con las mismas. También se produce un cruce con una de estas líneas de transporte eléctrico existente en la alternativa 2, en la zona norte del Cerro de la Porra en el municipio de Valdelaguna. Finalmente, todas las alternativas presenta algún cruce con líneas existentes en las proximidades de la ST Morata, aunque cabe destacar que en el caso de la línea 1 en este tramo discurre de forma subterránea.

No existen en la zona de estudio líneas de ferrocarril próximas.

5.5.4. Vías pecuarias y Montes

La regulación del uso y protección de las vías pecuarias viene recogida a nivel estatal en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. A nivel autonómico, la Comunidad de Madrid posee legislación propia sobre este aspecto, Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Considerando el ámbito donde se asientan las distintas alternativas al FV Villamanrique, no se ha localizado ninguno de estos caminos históricos en sus proximidades, siendo el más cercano a la alternativa C el Cordel de la Asperilla, a una distancia de 60 m de su límite norte.

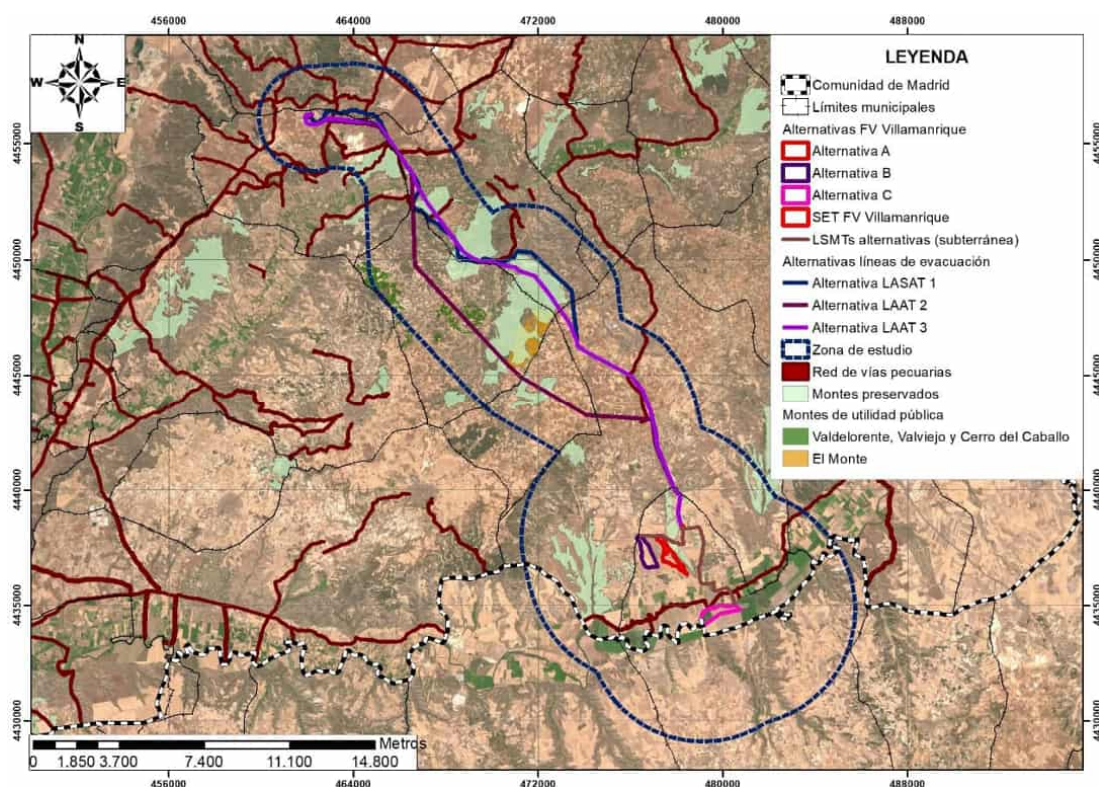


Figura 68. Vías pecuarias y montes preservados y terrenos forestales en el territorio de referencia.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Con respecto a las vías pecuarias, que presentan alguna afección de su dominio público pecuario como consecuencia del trazado de las distintas alternativas a la línea son los siguientes:

- Vereda de San José (Villarejo de Salvanés). Cruzada por las tres alternativas (en el caso de la alternativa 1 entre los apoyos 23 y 24). Vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 20,89 m.
- Vereda desde La Dehesa al Abrevadero de Valdealcones (Perales de Tajuña). Cruzada por las alternativas 1 y 3 (en el caso de la alternativa 1 entre los apoyos 64 y 65). Vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 20,89 m.
- Vereda de la Mesa por los Quemados y Barranco del Infierno (Perales de Tajuña). Cruzada por las tres alternativas, destaca la alternativa 1, que discurre en paralelo a la vereda en un tramo de unos 765 m (en el caso de la alternativa 1 la cruza entre los apoyos 73 y 74). Vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 20,89 m.
- Vereda de Juarreros a la Vega del Cogosto en confluencia con el Cordel de las Merinas o de la Galiana (Perales de Tajuña). Cruzada por las tres alternativas (en el caso de la alternativa 1 entre los apoyos 88 y 89). La primera vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 20,89 m, mientras que la segunda sin amojonar con deslinde parcial desde el año 1994 y con anchura de 37,61 m.
- Colada de las Yeguas (Arganda del Rey), Cruzada por la alternativa 1, estando en este tramo soterrada entre los apoyos 92 y 93. Vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 10 m.
- Colada del Pico de la Fuente del Valle (Morata de Tajuña). Cruzada por las tres alternativas, la alternativa 1 discurre en este tramo de forma soterrada entre los apoyos 92 y 93. Vía pecuaria sin amojonar ni deslindar y con anchura de 6 m.

Por otro lado, considerando la Ley 16/1995, de 4 de mayo, forestal y de protección de la naturaleza de la Comunidad de Madrid, la zona de estudio presenta una serie de montes preservados y un par de montes de utilidad pública en el municipio de Valdelaguna denominados como El Monte y Valdelorente, Valviejo y Cerro del Caballo.

De esta forma en el entorno de las alternativas a la FV Villamanrique se localiza un monte preservado en las proximidades del límite oriental de la alternativa A, separado de la misma por la carreta M-321.

Respecto a las alternativas de la línea destacan los montes especiales siguientes:

- Alternativa 1. Esta alternativa cruza un monte preservado en el paraje de Los Cerros de Segovia en Perales de Tajuña, en una distancia de unos 1.400 m haciéndolo en todo este tramo en forma subterránea.
- Alternativa 2. Esta alternativa cruza los montes preservados siguientes: el situado en el paraje de la Carihuela de Belmonte de Tajo en unas distancias de 575 m y 180 m; el monte preservado en el paraje de el Restregadero (Valdelaguna) en una distancia

de unos 1.400 m; discurre por el límite externo del monte de utilidad pública de El Monte (Valdelaguna); por último, discurre cruzando el monte de utilidad pública Valdelorente, Valviejo y Cerro del Caballo en distancias de 50 m, 300 m, 48 m y 155 m.

- Alternativa 3. Esta alternativa discurre por los montes preservados siguientes: el situado en el paraje de Los Perales en Perales de Tajuña en una distancia de 2.800 m; el ubicado en el paraje de Los Cerros de Segovia en Perales de Tajuña en una distancia de 1.310 m; y el localizado en el paraje El Bosque en Perales de Tajuña en una distancia de 905 m.

Finalmente, la Comunidad de Madrid conforme al artículo 3 de anterior Ley Forestal citada establece una serie de terrenos forestales. Estos terrenos forestales en la zona de implantación de las distintas alternativas se sitúan de la siguiente forma:

- Alternativa A. En esta alternativa los terrenos forestales cercanos se ubican a lo largo de su límite este y sur compuesto por un encinar, con pequeñas áreas forestales que limitan en su límite suroeste compuesto por pino carrasco y atochar, y oeste con pino carrasco.
- Alternativa B. Esta alternativa presenta dentro de su superficie en su zona este, este y norte unos terrenos forestales compuesto por unas formaciones de pino carrasco.
- Alternativa C. En esta alternativa los límites septentrionales coinciden con terrenos forestales de alamedas unidas al cauce del río Tajo.

La ST FV Villamanrique se localiza en una zona sin ningún terreno forestal en su entorno más próximo.

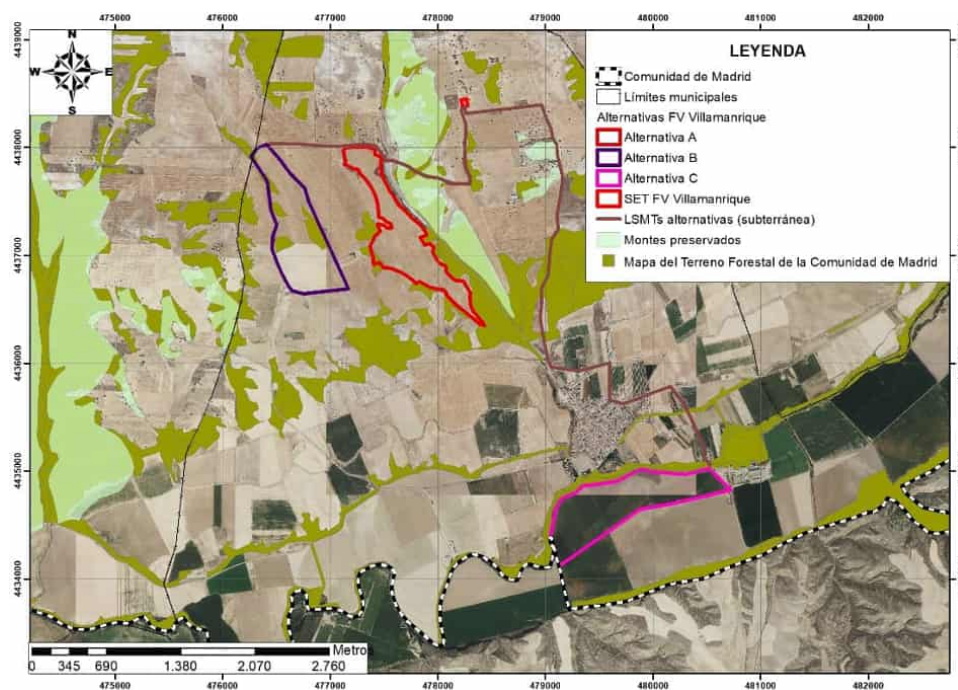


Figura 69. Montes preservados y terrenos forestales en las alternativas a la FV Villamanrique.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Respecto a las alternativas a las líneas de evacuación todas ellas discurren sobre terrenos forestales en su trazado en una longitud muy similar entre ellas. Estos terrenos forestales se concentran principalmente en las cuestas de transición al páramo de los valles de los ríos Tajo y Tajuña y sus afluentes (Cañada de Valderroble). Se puede ver en las siguientes imágenes esta concentración de terrenos forestales en estas alternativas a la línea de evacuación:

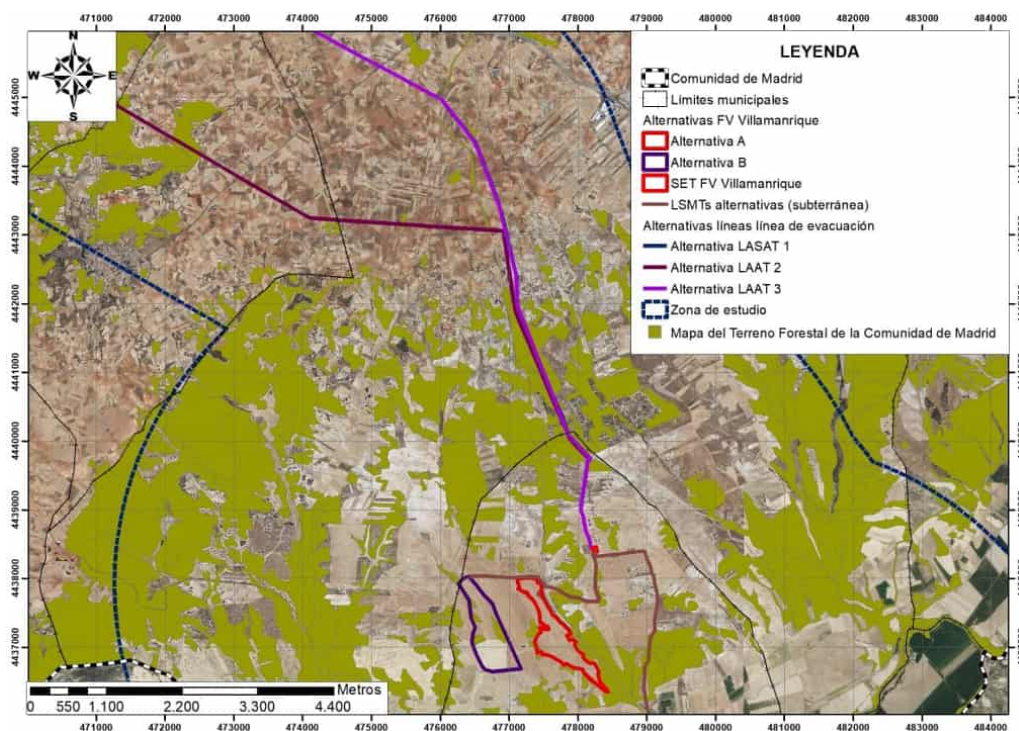


Figura 70. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo más meridional.
 Fuente: Comunidad de Madrid.

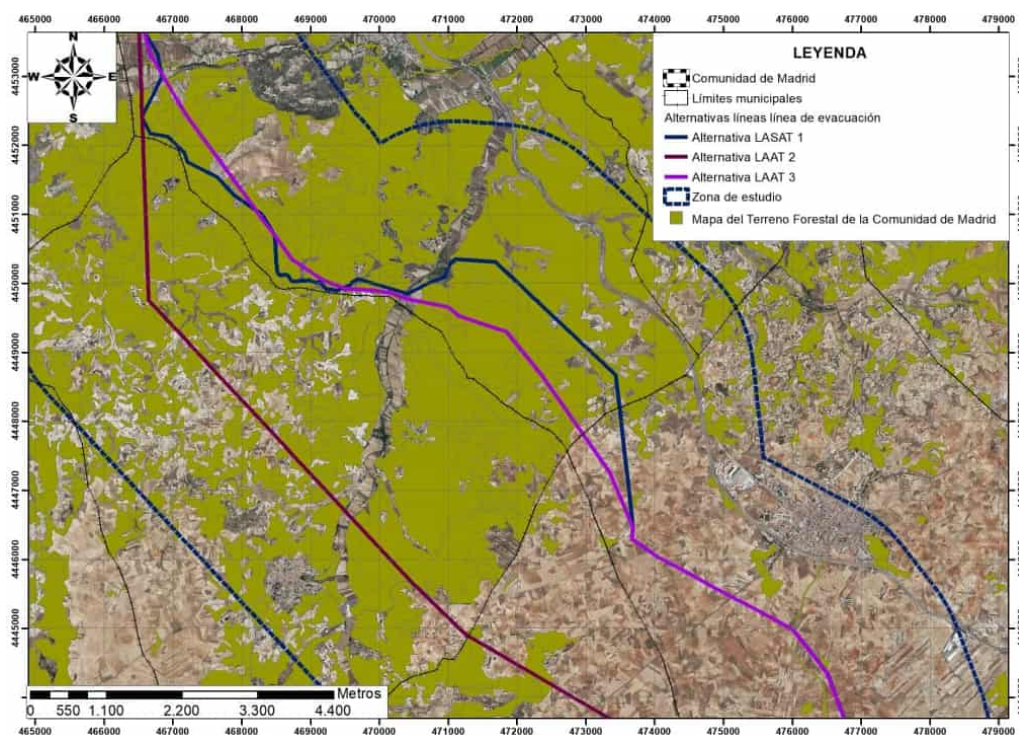


Figura 71. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo central.
 Fuente: Comunidad de Madrid.

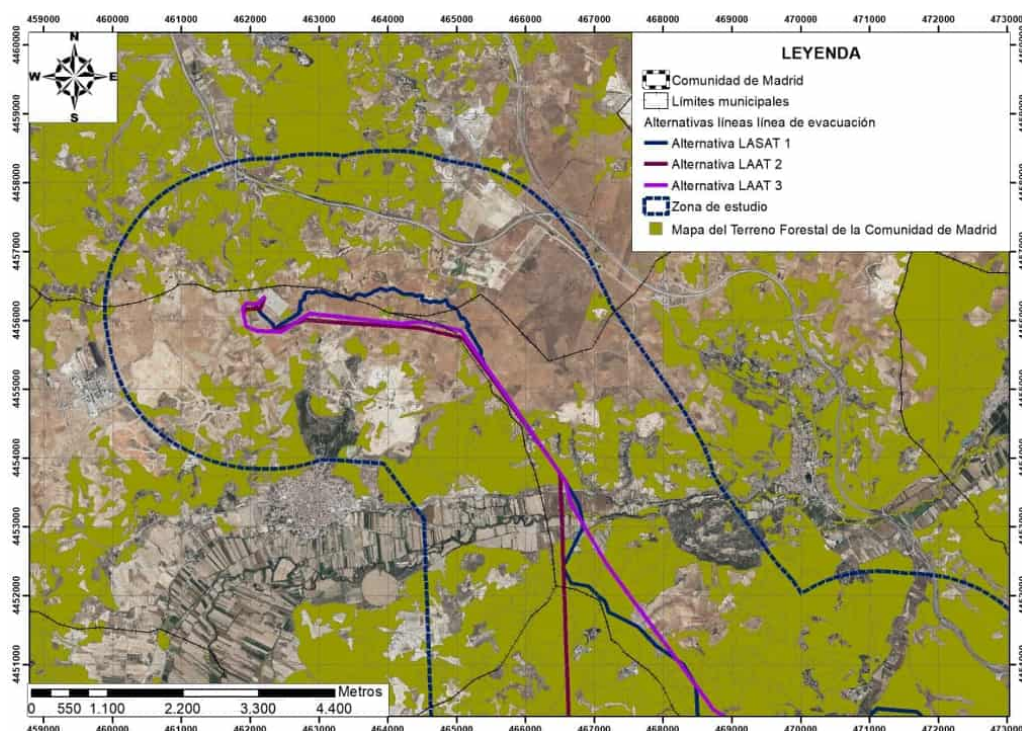


Figura 72. Terrenos forestales en las alternativas de la línea de evacuación en su tramo más septentrional.

Fuente: Comunidad de Madrid.

5.5.5. Planeamiento Urbanístico

Los municipios afectados cuentan con las siguientes figuras de Ordenación Urbana vigentes.

Municipio	Figura de planeamiento general vigente	Año de aprobación definitiva
Villamanrique de Tajo	Plan General de Ordenación Urbana	2016
Villarejo de Salvanes	Normas Subsidiarias	2003
Belmonte de Tajo	Normas Subsidiarias	1999
Valdelaguna	Normas Subsidiarias	1999
Perales de Tajuña	Normas Subsidiarias	1978 (desde sentencia del 2013)
Arganda del Rey	Plan General de Ordenación Urbana	1999
Morata de Tajuña	Normas Subsidiarias	1993

Tabla 52. Figuras de planeamiento Urbanístico de los municipios del proyecto.

Fuente: PLANEA

Atendiendo al Visor Planeamiento urbanístico de la Comunidad de Madrid la clasificación de los suelos por el planeamiento general de Villamanrique de Tajo en el área de estudio es la siguiente:

Tal y como se observa en el planeamiento urbanístico de Villamanrique de Tajo las clasificaciones son las siguientes:

- Alternativa A. Prácticamente toda la superficie central y sur de esta alternativa presentan una clasificación de Suelos No Urbanizables de Protección Natural. La zona norte de la misma tiene una clasificación urbanística de Suelos No Urbanizables de Protección Agrícola. Y finalmente, entre la zona norte y la sur, en las márgenes del arroyo de la Robleña la clasificación es de Suelos No Urbanizables de Protección por Cauces y Riberas.
- Alternativa B. La mayor parte de su superficie presenta una clasificación de Suelos No Urbanizables de Protección Natural. Tan solo al este oeste y norte hay tres áreas con clasificación como Suelos No Urbanizables de Protección Forestal.
- Alternativa C. La clasificación del planeamiento es como Suelos No Urbanizables de Protección Agrícola.

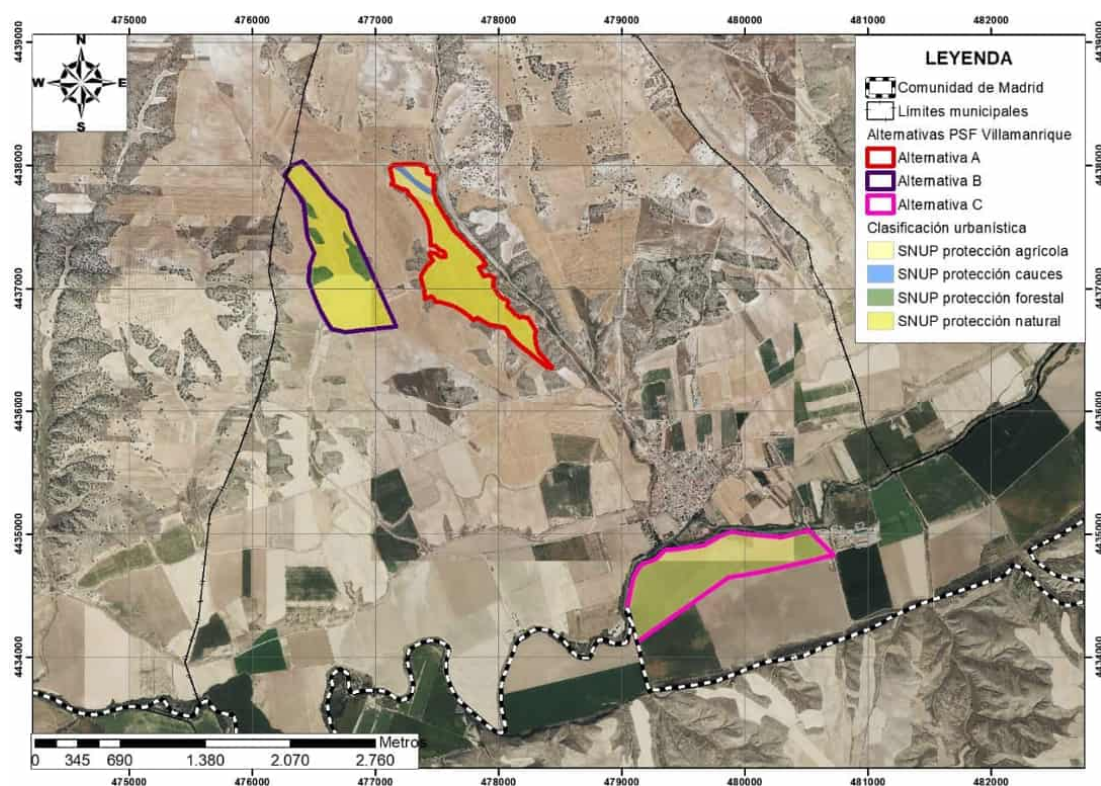


Figura 73. Clasificación del suelo en alternativas según PGOU de Villamanrique de Tajo.

Fuente: Planeamiento urbanístico de Comunidad de Madrid (PLANEA).

Las alternativas de la línea de evacuación transitan por las siguientes clases de suelos según el planeamiento municipal por donde discurren:

- Alternativa LASAT 1. En Villamanrique de Tajo discurre únicamente por Suelos No Urbanizables Protegidos de Protección Natural.

En Villarejo de Salvanes transita por las siguientes clases de suelo: Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido (Clase IV) de Espacios de Interés Edafológico y Agrícola y Suelo No Urbanizable Preservado.

Las líneas de evacuación al discurrir por Perales de Tajuña recorren clasificados como Suelo Urbanizable No Rústicos y Suelos de Reserva Metropolitana.

En Arganda del Rey los suelos por donde transita LASAT 1 son los siguientes: Suelo No Urbanizable Común Aplazado y Suelo No Urbanizable Protección de Vías Pecuarias.

En Morata de Tajuña discurre por suelos clasificados todos ellos como Suelos No Urbanizables.

- Alternativa LAAT 2. En Villamanrique de Tajo discurre solo por Suelos No Urbanizables Protegidos de Protección Natural.

En Villarejo de Salvanes transita por las siguientes clases de suelo: Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido (Clase IV) de Espacios de Interés Edafológico y Agrícola y Suelo No Urbanizable Preservado.

En Belmonte de Tajo las clasificaciones urbanísticas por la que discurre esta alternativa son: Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido Espacios con Restricción de Uso y Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido Espacios Forestales de Régimen Especial.

En Valdelaguna los suelos por donde discurren presentan las clasificaciones siguientes: Suelo No Urbanizable Protegido (Clase V) de Espacios rurales con restricción de usos; Suelo No Urbanizable Protegido (Clase II) de Espacios forestales en régimen especial; Suelo No Urbanizable Protegido (Clase III) de Espacios de interés forestal y paisajístico; Suelo No Urbanizable Protegido (Clase I) Espacios Protegidos cauces y riberas; Suelo No Urbanizable Protegido (Clase IV) de Espacios de interés edafológico y agrícola; Suelo No Urbanizable Protegido (Clase III) de Espacios de interés forestal y paisajístico - Interés Arqueológico Área de Protección A; Suelo No Urbanizable Protegido de interés cultural de Interés Arqueológico Área de Protección B; y, por último, Suelo No Urbanizable Protegido (Clase III) de Espacios de interés forestal y paisajístico - Interés Arqueológico Área de Protección C.

En Perales de Tajuña los suelos donde transita la alternativa son Suelo Rústico y Suelo de Reserva Metropolitana.

En Morata de Tajuña esta alternativa discurre solo por Suelos No Urbanizables

Las líneas de evacuación al discurrir por Perales de Tajuña recorren únicamente clasificados como Suelo Urbanizable No Sectorizado, como consecuencia de sentencia judicial las NNSS vigentes son del año 1978.

- Alternativa LAAT 3. En Villamanrique de Tajo discurre únicamente por Suelos No Urbanizables Protegidos de Protección Natural.

En Villarejo de Salvanes transita por las siguientes clases de suelo: Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido (Clase IV) de Espacios de Interés Edafológico y Agrícola y Suelo No Urbanizable Preservado.

Las líneas de evacuación al discurrir por Perales de Tajuña recorren clasificados como Suelo Urbanizable No Rústicos y Suelos de Reserva Metropolitana.

En Morata de Tajuña discurre por suelos clasificados todos ellos como Suelos No Urbanizables.

5.5.6. Usos y Aprovechamientos

Los aprovechamientos cinegéticos de la zona de estudio son los siguientes:

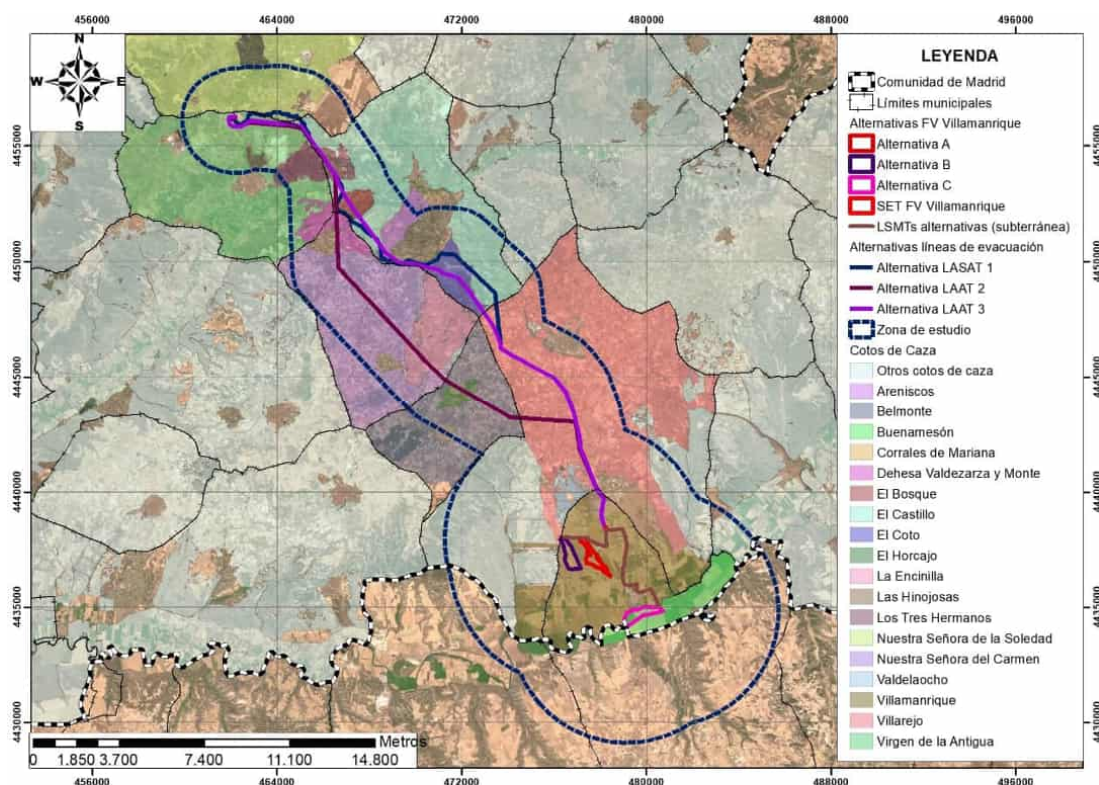


Figura 74. Cotos de caza en la zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid

Como se observa en la imagen anterior, las alternativas del proyecto previstas se localizan sobre terrenos de los siguientes cotos de caza:

Cotos de caza			
Nombre	Matrícula	Tipo de caza	Alternativa
Villamanrique	M-10656	Menor	A y B
Buenamesón	M-10992	Mayor y menor	B y C
Valdelasocho	M-10959	Menor de pelo	-
Villarejo	M-10666	Menor	1, 2 y 3
Belmonte	M-10901	Menor	2
El Horcajo	M-10655	Menor de pelo	2
La Encinilla	M-10665	Menor	2
Nuestra Señora del Carmen	M-10612	Menor	2
El Coto	M-10300	Menor	1 y 3
El Castillo	M-10544	Menor	1, 2 y 3

Cotos de caza			
Nombre	Matrícula	Tipo de caza	Alternativa
Areniscos	M-10948	Menor	1, 2 y 3
Dehesa de Valdezarza y Monte	M-10063	Menor	1, 2 y 3
Los Tres Hermanos	M-10071	Menor	1, 2 y 3
El Castillo	M-10544	Menor	1, 2 y 3
Virgen de la Antigua	M-10629	Menor	1, 2 y 3
Nuestra señora de la Soledad	M-10537	Menor	1

Tabla 53. Cotos de caza en zona de estudio.

Fuente: Comunidad de Madrid.

En cuanto al aprovechamiento minero, con la información del catastro minero (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) en la actualidad existen en el área de estudio diversos derechos mineros que ocupan tanto las alternativas de la FV como de las líneas de evacuación, tal y como se observa en la imagen siguiente:

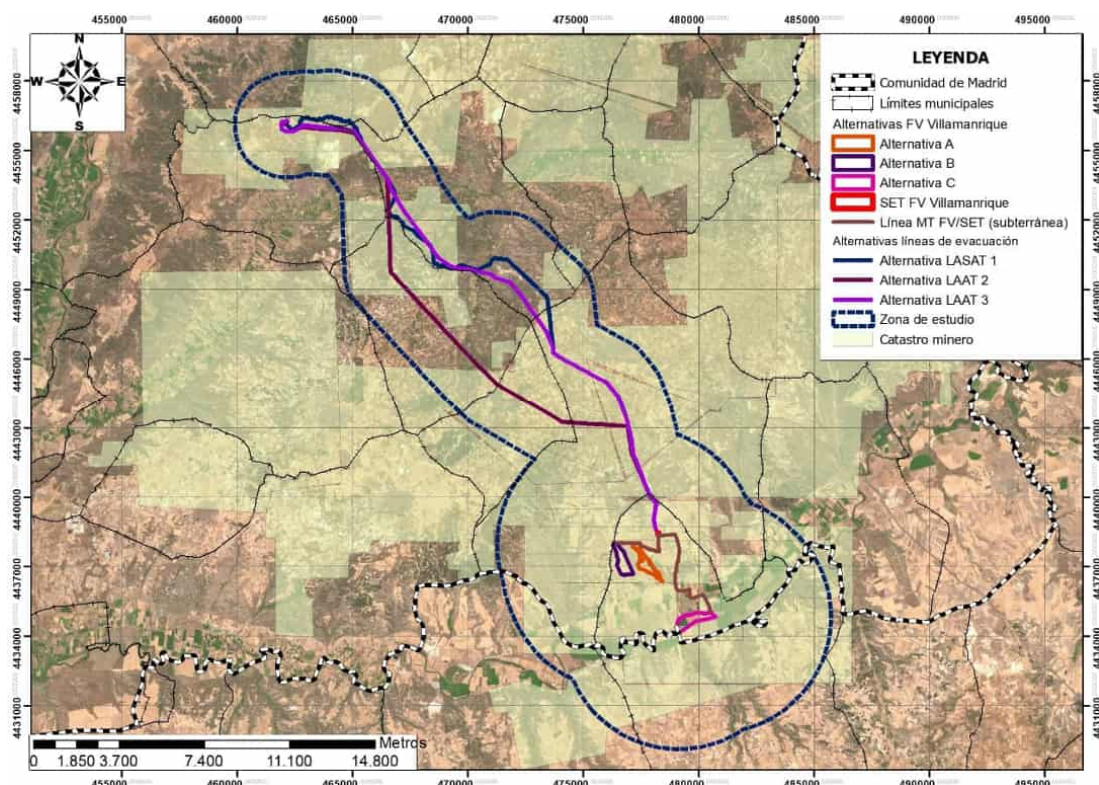


Figura 75. Catastro minero.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica Y EL Reto Demográfico (MITECO)

5.6. PATRIMONIO CULTURAL

La Hoja Informativa de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid emitida, bajo el número de expediente RES/1219/2022, el pasado de 6 de octubre de 2022, (nº reg.: 49/869374.9/22) señala una serie de áreas consideradas por el Proyecto de Prospección Arqueológica superficial de cobertura total, que se muestran en la siguiente imagen.

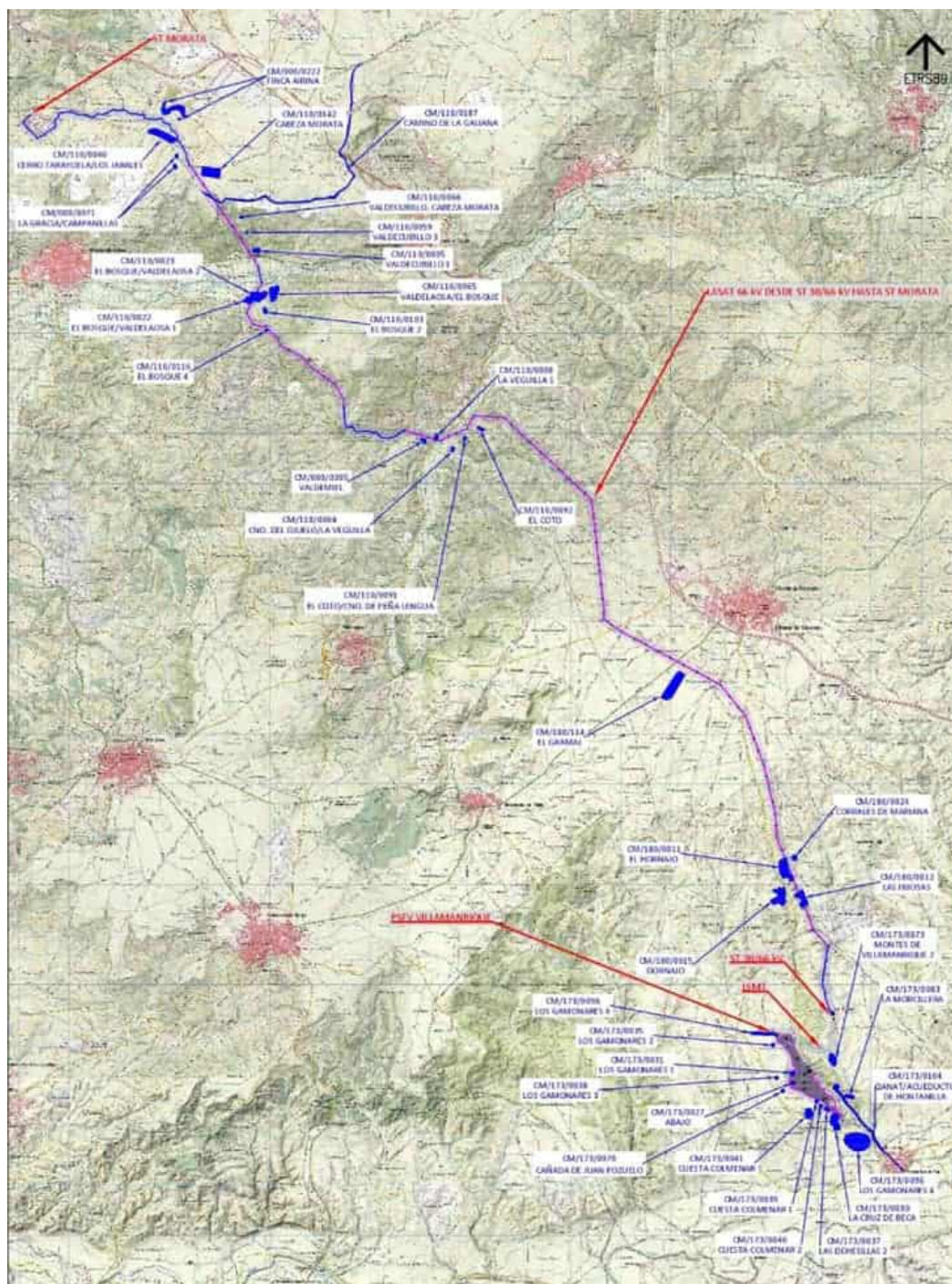


Figura 76. Yacimientos arqueológicos del Proyecto de prospección arqueológica.

6. Evaluación de efectos previsibles

A continuación, se identifican los efectos previsibles por medio del análisis de las acciones susceptibles de generar un impacto y los factores ambientales susceptibles de sufrirlo. Este análisis genera una matriz de impactos que los identifica con claridad.

Una vez realizada la matriz se procede a cribar los impactos y clasificarlos en positivos y negativos, significativos o no significativos. Esto ayuda a plasmar de manera clara y global qué efectos produce el proyecto sobre el entorno.

Por último, se valoran los impactos según su importancia y magnitud y se les clasifica en compatible, moderado, severo o crítico.

6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.1.1. Acciones susceptibles de producir un impacto ambiental

El proceso de construcción y puesta en funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica en el término municipal de Villamanrique de Tajo, la subestación de la planta y la línea de evacuación hasta la subestación de Morata conllevará una serie de acciones sobre diferentes elementos del medio, cuyo análisis será realizado en los apartados subsiguientes. Por lo tanto, en el proceso de identificación de impactos, que se recoge a continuación, está basado en el análisis de interacciones entre las actuaciones previstas y los elementos del medio estudiados en la primera parte de este trabajo. Estas acciones se desarrollan durante todo el proceso, por lo que se clasificarán según la fase en la que se produzcan.

Fase de ejecución de la obra

Es la fase inicial, en la que se adecúa el entorno y se realiza la instalación del proyecto. Durante esta fase, las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Movimientos de tierras, realización de excavaciones y rellenos de zanjas
- Limpieza y desbroce de vegetación.
- Hormigonado e instalación de estructuras (paneles, vallado, casetas, etc.)
- Acopio de materiales y restos de construcción
- Generación de residuos
- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos

Fase de explotación

Es la fase en la que el proyecto comienza a funcionar y la más larga, debido a que cubre toda la vida útil del mismo. Durante esta fase, las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Funcionamiento y presencia de las instalaciones del proyecto
- Trabajos de mantenimiento

Fase de desmantelamiento

Es la fase final del proyecto, en la se retiran los elementos del proyecto y se lleva a cabo una labor de recuperación de las condiciones pre-operacionales, siempre en la medida que sea posible recuperarlas. Las acciones susceptibles de producir un impacto ambiental son:

- Desmantelamiento del proyecto
- Movimiento de tierras y descompactación
- Revegetación
- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos
- Generación de residuos

Una vez conocida la actuación necesaria sobre el entorno natural escogido para la ejecución del proyecto, el siguiente paso antes de poder analizar los efectos potenciales que pueden suponer al ámbito de estudio es precisamente conocer los factores ambientales del mismo.

6.1.2. Factores ambientales susceptibles de recibir un impacto ambiental

Como se ha analizado con anterioridad, las acciones necesarias para la ejecución del proyecto pueden ocasionar impactos ambientales sobre el entorno. El alcance de los mismos estará sujeto en gran parte a la capacidad del medio por absorber y amortiguar los efectos negativos de dichas acciones. Para poder estudiar dicha capacidad y poder identificar esos posibles impactos es necesario definir qué factores ambientales pueden verse afectados, y delimitarlos en el espacio y tiempo.

Cada uno de los subsistemas por los que se rige la dinámica natural del medio seleccionado se compone de numerosos factores ambientales susceptibles de recibir un impacto ambiental, como resultado de las acciones necesarias para la ejecución del proyecto. A continuación, se clasifican los distintos factores ambientales que son más representativos del ámbito de estudio que pueden verse afectados según el subsistema al que pertenecen, y posteriormente se analizan los efectos que se pueden producir en ellos:

Medio físico

- Atmósfera
- Geomorfología y suelos
- Hidrología

Medio biótico

- Vegetación
- Fauna
- Espacios protegidos
- Paisaje

Medio socioeconómico y cultural

- Patrimonio cultural
- Socioeconomía y población

Factores ambientales	Efectos potenciales
ATMÓSFERA	Emisión de contaminantes atmosféricos
	Polvo en suspensión
	Generación de ruido
	Contaminación electromagnética
SUELOS	Contaminación por vertidos
	Compactación y ocupación del terreno
	Alteración del relieve
HIDROLOGÍA	Contaminación por vertidos
VEGETACIÓN	Cambios en la cobertura vegetal y estructura
FAUNA	Alteración de hábitats de especies naturales
	Afección ecológica
	Afección sobre la avifauna
Espacios protegidos	Afección a Espacios Protegidos
PAISAJE	Deterioro paisajístico
PATRIMONIO CULTURAL	Afección de bienes catalogados
SOCIOECONOMÍA Y POBLACIÓN	Creación de empleo
	Afección en las actividades existentes
	Ocupación o alteración de la red viaria
	Afección sobre la población potencial

Tabla 54. Factores ambientales.

6.1.3. Matriz de identificación de impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales se lleva a cabo por medio de la realización de una matriz de impactos ambientales. En esta matriz, se cruzan y relacionan las acciones principales que se deben realizar para la ejecución del proyecto y que son una posible causa de impacto, y los factores ambientales más importantes del medio seleccionado como ubicación principal para su ejecución, que son susceptibles de recibir los impactos ambientales. Como resultado, se obtiene la identificación de manera rápida y visual de los distintos impactos ambientales que se producen.

A continuación, se observa la matriz de identificación de impactos generada:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES			FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR UN IMPACTO AMBIENTAL																			
			SUBSISTEMA	MEDIO FÍSICO											MEDIO BIÓTICO					MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		
				FACTORES	Atmósfera				Geomorfología y suelos			Hidrología e hidrogeología	Vegetación	Fauna		Espacios protegidos	Paisaje	Socioeconomía y población				
					EFEECTO	Emisión de contaminantes atmosféricos	Polvo	Ruido	Electromagnetismo	Geología	Contaminación por vertidos	Suelo	Relieve	Contaminación por vertidos	Cambios en la cobertura vegetal	Alteración de hábitats	Colisión de avifauna	Afección a espacios protegidos	Calidad paisajística	Empleo	Usos y aprovechamientos del suelo	Red viaria
ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR UN IMPACTO AMBIENTAL	FASE	ACCIONES	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	
	FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	Movimientos de tierras, excavaciones y rellenos	1	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
		Desbroce de vegetación y tala	2	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
		Construcción de infraestructuras	3	X	X	X		X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X
		Acopio de materiales y restos	4		X				X	X		X		X	X		X	X		X		
		Generación de residuos	5						X			X		X	X		X	X		X		
		Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	6	X	X	X			X	X		X		X		X		X	X	X		X
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	7				X			X					X	X	X	X	X	X		X
		Averías y mantenimiento	8			X			X				X		X				X			X

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES			FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SUFRIR UN IMPACTO AMBIENTAL																		
			SUBSISTEMA	MEDIO FÍSICO									MEDIO BIÓTICO					MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
				Atmósfera				Geomorfología y suelos			Hidrología e hidrogeología	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Paisaje	Socioeconomía y población					
				Efecto	Emisión de contaminantes atmosféricos	Polvo	Ruido	Electromagnetismo	Geología	Contaminación por vertidos	Suelo	Relieve	Contaminación por vertidos	Cambios en la cobertura vegetal	Alteración de hábitats	Colisión de avifauna	Afección a espacios protegidos	Calidad paisajística	Empleo	Usos y aprovechamientos del suelo	Red viaria
	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento del proyecto	9	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	
		Movimiento de tierras y descompactación	10	X	X	X		X	X	X	X	X		X			X	X	X		X
		Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	11	X	X	X			X	X		X		X		X	X	X		X	X
		Revegetación	12	X	X	X			X	X			X		X	X	X	X	X		X
		Generación de residuos	13						X			X		X		X	X		X		
	X	Impacto negativo																			
	X	Impacto positivo																			

6.2. ANÁLISIS Y CRIBADO DE IMPACTOS

Una vez identificados todos los impactos producidos por el proyecto se procede a analizarlos para su posterior criba, clasificándolos en positivos y negativos, y en significativos o no significativos. Este cribado ayuda a definir un panorama claro de los impactos más importantes de cara a su posterior valoración. A continuación, se describen y criban los impactos según la fase en la que se producen y la alternativa del proyecto.

6.2.1. Fase de ejecución

Como se ha mencionado, la implantación del proyecto implicará las siguientes acciones: movimiento de tierras, desbroce de vegetación, hormigonado e instalación de estructuras, acopio de materiales, generación de residuos y tránsito de maquinaria y vehículos. Todas estas acciones son comunes a todas las alternativas de la planta fotovoltaica y a la línea de evacuación.

Las afecciones de las distintas alternativas sobre los recursos ambientales de la zona se analizarán en los siguientes apartados:

6.2.1.1. Afección sobre la atmósfera

Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

En la fase de obra se realizan numerosas acciones que conllevan un deterioro en la calidad atmosférica del entorno, debido a la generación de polvo y a las emisiones de contaminantes atmosféricos durante todo el proceso.

La emisión de contaminantes CO₂, NO_x, SO_x y CO es causada principalmente por la actividad en la zona de maquinaria pesada en las labores de movimiento de tierras. Fundamentalmente se utilizarán zanjadoras, dumpers y camiones para transporte de tierras. Adicionalmente se empleará tractor cuba para riego de tajos de obra, pequeños dumper, hormigoneras, vehículos turismo, etc.

Para estimar el efecto de las actuaciones sobre la emisión de gases de efecto invernadero asociados al proceso constructivo, se ha considerado como acción más destacada el consumo de combustibles fósiles, dejando otras fuentes de emisión por considerarse despreciables frente al seleccionado.

Con base en la maquinaria a utilizar, se han fijado consumos de combustible por hora de trabajo, estableciéndose los siguientes:

- Zanjadora, hormigonera, camión y tractor cuba; 20 l/h.
- Dumper; 15 l/h.
- Vehículo turismo; 10 l/h.

Junto a estos consumos, se han fijado periodos de actividad para cada jornada laboral, considerando que no se realizarán trabajos nocturnos, resultando:

- Zanjadora, 8 horas/día
- Camión, 6 horas/día

- Hormigonera, 0,1 horas/día
- Tractor cuba, 2 horas/día
- Dumper, 6 horas/día
- Vehículo turismo; 2 horas/día

Considerando el cronograma de la obra de la planta fotovoltaica cuya duración total es de 10 meses, se tendrán en cuenta aquellos periodos donde se desarrollen los movimientos de vehículos como es la llegada de suministros a la obra, que el cronograma estable en 3 meses, y la propia construcción del campo solar con una duración de 7 meses, solapándose en dos meses con los suministros de material. En el caso de la construcción de la subestación eléctrica, también se prevé una duración de 10 meses, por lo que teniendo en cuenta las fases donde se produzcan movimiento de vehículos es la fase de construcción de la obra civil, que el cronograma establece en 4 meses. En el caso de la construcción de la línea la previsión de las fases donde se lleven a cabo movimientos de vehículos es de 8 meses. Bajo estas consideraciones la ejecución de las obras tendrá una duración de 10 meses de las cuales se trabajan 22 días de promedio al mes.

El consumo de combustible durante la ejecución de las obras será:

	Uso de maquinaria (horas/día)	Consumo de combustible (litros/hora)	Días de ejecución de obra			Consumo total de combustible (litros)
			FV	SET	LASAT	
Zanjadora	8	20	176	88	220	77.440
Camión	6	20	176	88	220	58.080
Hormigonera	0,1	20	176	88	220	968
Tractor cuba	2	20	176	88	220	8.800
Dumper	6	15	176	88	220	43.560
Vehículo turismo	2	10	176	88	220	9.680
TOTAL						198.528

Tabla 55. Consumo de combustible durante la fase de obra.

Fuente: Elaboración propia.

En total, se consumirán 198.528 litros de combustible. Considerando un factor de emisión de 2,708 kg CO₂ por litro de gasóleo B (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico -MITECO-. Factores de emisión registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Junio 2020) resulta que por la ejecución de las obras de instalación la planta fotovoltaica y las infraestructuras asociadas se producirán 537.614 kg CO₂.

En este sentido, las tres alternativas de FV Villamanrique y las subestación generarán un impacto similar en la calidad del aire de la zona, pues son instalaciones similares que requieren de las mismas actuaciones y medios para ser ejecutadas.

Con respecto a las alternativas a línea de evacuación, cabe destacar que se trata de una obra que va avanzando a los largo de su trazado, de tal forma que los efectos inducidos a la atmosfera en el inicio del tramo habrán revertido antes de acabar los trabajos en el tramo final. También es destacable que de alternativas contempladas, la alternativa 1 es una línea aérea-subterránea, mientras que las obras

dos son áreas en su totalidad, esto implica un elemento diferenciador entre ellas, ya que la alternativa que presenta tramos subterráneos necesitará un mayor uso de maquinaria que incidirá en un mayor consumo de combustible y, por lo tanto, de una mayor incidencia a la atmósfera por emisión de gases contaminantes. No obstante, considerando las características de las obras escalonadas a lo largo de su recorrido, del corto plazo de las actuaciones y de las condiciones favorables para la dispersión del entorno donde se desarrolla, se puede considerar un impacto no significativo.

Por lo tanto, considerando en su conjunto las obras de las instalaciones fotovoltaicas, la subestación y la línea de evacuación el impacto sobre la calidad del aire es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

Partículas

En la fase de obra se realizan numerosas acciones que conllevan un deterioro en la calidad atmosférica del entorno debido a la generación de polvo durante todo el proceso.

La emisión de partículas es causada principalmente por el movimiento de maquinaria pesada en las labores de movimiento de tierras, excavaciones y desbroce de áreas de vegetación. Igualmente, el acopio de materiales y restos de obra en una determinada zona puede generar polvo de manera puntual.

El impacto a la calidad del aire por emisión de partículas, en el caso de las obras de la planta solar y la subestación, es muy similar en todas las alternativas tanto por la similitud de las instalaciones requerirán actuaciones también muy semejantes.

En el caso de la línea de evacuación, como ya se comentó en el apartado anterior, las diferentes opciones propuestas, presentan comportamientos distintos entre ellas, puesto que la alternativa con tramos subterráneos supondrá un mayor volumen de movimientos de tierras que pueda incrementar la afección por emisión de partículas de forma puntual.

No obstante, las emisiones del proyecto en su conjunto (planta solar, subestación y línea de evacuación) son asumibles por el medio, ya que es muy poco probable que se superen los valores límite o umbral estipulados y además estas emisiones se realizan en un entorno abierto en el que su dispersión es muy favorable.

El impacto sobre la calidad del aire por la emisión de partículas en el conjunto del proyecto es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

Ruido

Durante la fase de ejecución se producirá un incremento del nivel de ruido como consecuencia del movimiento de maquinaria y paso de vehículos, y repicado de cimentaciones y refuerzo de apoyos. El desbroce y talado de vegetación es otra causa adicional de la generación de ruido.

La dispersión de la energía sonora proveniente de las operaciones durante la fase de ejecución con la distancia se hace en geometría esférica. Los equipos ruidosos radian ondas de sonido esféricas por lo

que la disminución de la energía sonora es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, o sea, disminuye en 6 dB cada vez que se duplica la distancia al foco emisor.

La atenuación de los niveles sonoros con la distancia no solamente depende de la ley de dispersión de las ondas sonoras. Tomando como referencia el nivel sonoro medido o previsto a una distancia X_0 determinada, el nivel sonoro a una distancia x cualquiera viene dado por: $L(x) = L(X_0) + D(\Theta) - A$.

En el que el factor direccional $D(\Theta)$ representa la dirección de la fuente sonora y el factor de atenuación A viene dado por: $A = A_{disp} + A_{absor} + A_{terr} + A_{vent} + A_{otra}$.

El termino A_{disp} representa la atenuación de la energía impuesta por la dispersión de energía en el frente de la onda esférica, $A_{disp}=20 \log(X/X_0)$. El termino A_{absor} representa la atenuación de la energía debida a mecanismos de pérdidas en la atmósfera (absorción molecular, transformaciones y conducción de calor). El termino A_{terr} puede englobar efectos variados relativos al tipo y geometría del terreno. El termino A_{vent} engloban efectos variados de vientos dominantes eventualmente existentes. Otros efectos pueden ser incluidos en el término A_{otra} , como pueden ser los resultantes de variaciones de temperatura o de turbulencia atmosférica.

Los niveles sonoros Leq producidos por máquinas y de transporte de tierras, se sitúan cerca de 72 dB(A) a 75 dB(A) aproximadamente de 30 metros de distancia, en condiciones de propagación en espacio libre. A 100 metros de distancia, estos valores disminuyen a un intervalo de 62 a 65 dB(A). Este intervalo no excederá los 55 dB(A) a partir de los 200 m de distancia de las operaciones y a 400 metros de distancia los niveles esperados no excederán los 49 dB(A). Los valores señalados anteriormente se refieren a la propagación en espacio libre (en línea de vista).

Con estas consideraciones previas de la dispersión de ruido, se puede determinar que en todas las alternativas para la instalación de los paneles solares y de la subestación eléctrica generarán niveles similares de ruido, si bien, dada la proximidad de la alternativa C de la FV Villamanrique al núcleo de población de Villamanrique de Tajo, la potencial afección a la población será mayor.

En el caso de las alternativas de la línea eléctrica se producirán afecciones distintas por emisión de ruido, en primer lugar, por un mayor uso de maquinaria en la alternativa aérea-subterránea, y en segundo lugar, por la proximidad a núcleos de población de Belmonte de Tajo y Valdelaguna en la alternativa 2.

No obstante, considerando el corto plazo de las actuaciones, de tratarse de un área eminentemente rural con baja densidad de viviendas y en que no se superarán los niveles de ruido permitidos y el impacto tiene un carácter temporal en el proyecto (FV Villamanrique, ST FV Villamanrique y línea de evacuación). Este impacto se considera como **negativo y no significativo**.

Contaminación lumínica

La contaminación lumínica es la alteración del medio nocturno del cielo y lugares aledaños por la emisión del flujo luminoso de fuentes artificiales en cantidades y direcciones que no cumplen con su propósito de iluminar las zonas previstas. Esta afección al medio como consecuencia de la iluminación artificial se traduce en diversos efectos, entre los que destacamos la potencial afección a la fauna nocturna de la zona de estudio.

En este sentido, durante la fase de obras de la planta fotovoltaica se instalarán elementos de iluminación como medida de seguridad de la zona operativa. No obstante, este impacto, idéntico en todas las alternativas del proyecto, se considera **negativo y no significativo** por su carácter temporal, por presentar una programación de los diferentes tajos de obra en periodo estrictamente diurno, además de evitarse la instalación de elementos de alumbrado que proyecten el haz de luz de forma cenital y que se utilizará proyectores de asimetría frontal y fotometría acordes con las área a iluminar, utilizando viseras o aletas externas que garanticen el control de la luz fuera de las zonas requeridas.

6.2.1.2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

La fase de ejecución de la obra es la más intervencionista y perjudicial con las características geomorfológicas y de suelo, ya que tienen una causa directa e inmediata. Todas las acciones relacionadas con los movimientos de tierras, excavaciones de las zanjas de baja y media tensión, rellenos, acondicionamiento y nivelación del terreno, despeje del terreno, desbroce de vegetación, construcción de infraestructuras e hincado de la estructura de soporte de paneles, ejecución de viales internos, acondicionamiento del terreno para el cerramiento perimetral, acopio de materiales y restos, generación de residuos y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, que suponen un perjuicio para el suelo y la geología, provocando un cambio en sus condiciones iniciales.

Geología

La afección geológica de la obra en la planta solar y subestación se basa en las excavaciones que se realizarán para las zanjas de baja y media tensión, acondicionamiento y nivelación del terreno, construcción de infraestructuras e hincado de la estructura de soporte de paneles, ejecución de viales internos y acondicionamiento del terreno para el cerramiento perimetral.

En general, para la implantación de la planta solar se llevará a cabo una limpieza de matorrales y pastizales en una superficie de 48 ha, tras el desbroce se realizará un acondicionamiento de unas 19,23 ha, para la correcta instalación de estructuras y el resto de elementos, se realizará el acondicionamiento de unos 10.000 m² como área de almacenamiento y de 2.000 m² como zona de oficinas, en todo este proceso se primará en todo momento la reutilización de lo retirado para la revegetación y relleno de la zona. No obstante, en estas actuaciones las alternativas presentan un comportamiento diferencial con respecto al arbolado afectado por la infraestructura prevista, de esta forma en el caso de la alternativa B presenta áreas con ejemplares de pino carrasco, mientras en la alternativa A y C presentan cultivos herbáceos en secano y en regadío, respectivamente, sin afección directa a ningún ejemplar arbóreo.

Las excavaciones y movimientos de tierra para el acondicionamiento del terreno se realizarán en una superficie de unas 19 ha, siendo en todas las alternativas una superficie similar en todas ellas. Estas actuaciones son las necesarias para la cimentación de estructuras de soporte de paneles (profundidad de hinca habitual para este tipo de proyectos de 1,5 m), mientras que en el acondicionamiento del terreno presentarán una diferencia en el volumen de tierras a mover, ya que la alternativa A y B presenta una topografía con pendientes suaves, mientras que en la alternativa C el terreno corresponde a zonas llanas.

Se llevará además a cabo la excavación de zanjas o canalizaciones de media tensión y en paralelo otras para baja tensión. Se tratará de zanjas de aproximadamente 1,5 metros de profundidad y ancho variable en función del número de líneas que contengan. Las canalizaciones se llevarán a cabo de forma paralela a los caminos cuando discurren junto a ellos.

Con respecto a los viales que permitirán el buen funcionamiento de la planta fotovoltaica se ejecutarán una serie de caminos internos de la planta fotovoltaica solar, además de repararse y acondicionar los caminos de acceso a la planta, que en el caso de la alternativa A será una longitud de camino de 650 m hasta la conexión con las carreteras M-321, mientras que en las alternativas B y C tendrán acceso directo a la carretera M-319, que hace de límite oriental en ambas.

Bajo estas premisas y considerando que las acciones para la implantación de la planta solar y la subestación no producen una alteración significativa en la geología de la zona de implantación, el impacto se considera como **negativo y no significativo**.

Con respecto a las propuestas de línea de evacuación, la afección geológica estará basada en las excavaciones que se realizarán para ubicar las cimentaciones de los apoyos y del solado, cimentación y zanjas. Considerando las diferentes tipologías de línea propuestas en las alternativas, puesto que la alternativa 1 presenta un trazado aéreo-subterráneo, esta presentará una mayor afección a la geología local que los otros dos trazados que discurrirán en su totalidad de forma aérea.

En este sentido, el impacto sobre la geología por la creación de nueva factura de la línea de evacuación se considera como **negativo y significativo**.

Relieve

La zona de estudio se caracteriza por situarse en la planicie del valle del río Tajo en su conexión con las terrazas altas del valle del Tajo mediante vertientes de páramo que presentan pendientes suaves con escalones topográficos de separación entre elementos fisiográficos. Estos elementos geomorfológicos (cuestas de sustitución del páramo, terrazas altas del río Tajo y valle del Tajo) que caracterizan la zona de estudio hacen que cada alternativa se comporte de forma diferencial en referencia a sus pendientes. En este caso las alternativas A y B se sitúan en la zona de las cuestas de sustitución del páramo por lo que presentan una topografía eminentemente de pendientes suaves (3-10%), aunque aparecen pendientes moderadas (10-20%) en el límite oriental, meridional y occidental de la alternativa A, y en áreas del este y oeste en el caso de la alternativa B. La alternativa C al estar situada en la vega del río Tajo las pendientes predominantes son las características de zonas llanas (0-3%).

Esta diferencia de las pendientes que se desarrollan en cada alternativa incidirá de forma dispar tanto en la magnitud y extensión de los movimientos de tierras, produciendo, por tanto, un distinto comportamiento en la alteración del relieve. En este sentido, para la implantación de la planta solar fotovoltaica, se ha tenido en cuenta la topografía y la pendiente de la zona para minimizar los impactos derivados del acondicionamiento del terreno, si bien, la estructura fija soportará únicamente una pendiente máxima del 15%, por lo que teniendo en cuenta que en la zona existe grandes terrazas y zonas de cultivo, se tendrán que realizar los movimientos de tierra necesarios para no superar esa pendiente en la zona de implantación de módulos.

En este sentido, la alternativa A es la que presenta terrenos con mayor pendiente (ver Figura 76). No obstante, para la distribución de paneles fotovoltaicos dentro del recinto estudiado se seleccionarán las zonas de menor pendiente, de tal forma que la afección a la morfología de la zona será mínima.

El impacto respecto al relieve se considera como **negativo y significativo**.

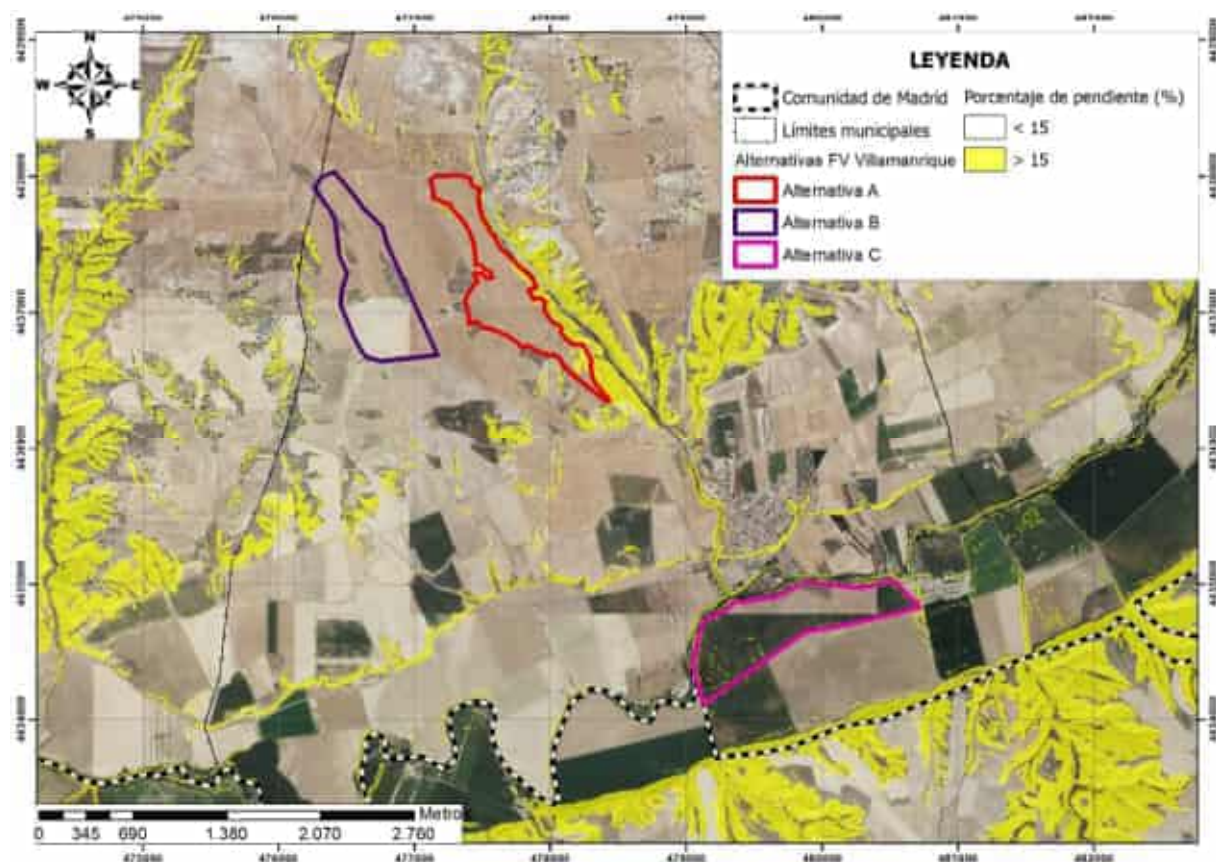


Figura 77. Pendientes superiores al 15% de la zona de estudio.

Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica y elaboración propia.

Respecto a la ubicación de la subestación de la planta se sitúa sobre un terreno de pendientes suaves, por lo que no se prevé una alteración del relieve significativa.

Las distintas alternativas de la línea discurren en la mayor parte de su recorrido en áreas de pendientes suaves y zonas llanas, con excepción de las cuestas de transición del páramo al valle del río Tajuña y sus afluentes, donde aparecen pendientes moderadas y fuertes, con áreas de pendiente muy fuerte. Por otro lado, considerando que una de las alternativas presenta un trazado aéreo-subterráneo y que supondrá un menor número de apoyos que las otras dos alternativas se considera que la alteración del relieve, no obstante dado las características de la obra y dado la forma puntual de su alteración, es **negativo y no significativo**.

Suelo

En relación a la afección al suelo durante la fase de obras, se consideran tres tipos de impactos sobre este recurso natural: compactación, incremento de procesos erosivos, destrucción de horizontes edáficos y ocupación del suelo.

En relación a la compactación del suelo, el movimiento de maquinaria pesada y vehículos fuera de las carreteras y caminos habilitados a tal efecto, produce la compactación del suelo provocando una reducción en la porosidad y un aumento de impermeabilidad, lo que puede inducir a encharcamientos

en épocas de lluvia. Por otro lado, el acopio de materiales en zonas delimitadas para tal fin, provoca la compactación del suelo, principalmente en sus horizontes más superficiales.

Esta afección será semejante en las tres alternativas planteadas para la planta fotovoltaica y subestación ya que todas conllevan una utilización de maquinaria y vehículo similar, y el acopio de materiales será igual en todos los casos. Por consiguiente, el impacto por compactación se considera **negativo y no significativo**.

En el caso de las distintas opciones de la línea de evacuación, la alternativa 1 al discurrir en cuatro tramos de forma subterránea presenta un menor número de apoyos que las otras dos propuestas, por lo que la afección será diferente entre ellas y, por consiguiente, la afección del impacto por compactación se considera **negativo y significativo**.

Por otra parte, este trasiego de maquinaria y vehículos, el almacenamiento provisional y el transporte de materiales, así como la carga y descarga de los mismos, provocará la destrucción de la estructura de la capa superficial del suelo, sobretudo en épocas secas cuando es más fácil de eliminar la cohesión por la falta de agua y deshacer los agregados del suelo, por lo que se facilitarán los procesos erosivos por impacto de las gotas de lluvia o bien por erosión laminar, acrecentándose esta última en los terrenos con pendiente. También se producirán vías de evacuación de las aguas de escorrentía sobre las rodadas realizadas por los vehículos, especialmente en terrenos con cierta pendiente, facilitándose así el origen de erosión en regueros. Las erosiones así originadas producirán cicatrices en el epipedión.

Esta afección por incremento de erosión será algo mayor en las alternativas A y B, puesto que las pendientes sobre las que se asienta el proyecto presentan pendientes suaves (3-10%), con zonas de pendientes moderadas (10-20%), al contrario de la alternativa C que se ubica en una zona llana (0-3%). Por lo que se considera que el impacto por incremento de fenómenos erosivos es **negativo y significativo**.

Considerando las alternativas de la línea de evacuación, todas discurren por zonas con pendientes semejantes entre ellas, sin embargo considerando que la alternativa 1 presenta tramos de su trazado de forma subterránea, generará un menor riesgo de procesos erosivos. No obstante, dado lo puntual de los incrementos erosivos por los apoyos de la línea se considera un impacto **negativo y no significativo**.

Respecto a las alteraciones en las condiciones edáficas del suelo por eliminación directa de sus horizontes edáficos para el acondicionamiento de los terrenos de implantación de la planta solar fotovoltaica presentan un comportamiento diferencial en cada una de las alternativas propuestas. En este sentido, la alternativa C se asienta sobre terrenos de la llanura de inundación del río Tajo cuya capacidad agrológica de la misma es muy elevada por ser tierras adecuadas para la mayoría de cultivos y que la Comunidad de Madrid considera destinadas a preservación para la actividad agraria. Al contrario, las alternativas A y B se sitúan sobre terrenos de capacidad agrológica más reducida al ser tierras con limitaciones severas que reducen la gama de cultivos posibles y que presentan una amplia representación en el municipio y en toda la Comunidad de Madrid. En este sentido, el impacto sobre las alteraciones en las condiciones edáficas del suelo se considera **negativo y significativo**.

Respecto a las propuestas de la línea eléctrica, la mayor parte de todos los trazados se ubican sobre terrenos de capacidad agrológica reducida con limitaciones a la posible gama de cultivos, con excepción del valle Tajuña donde aparecen terrenos con alto valor agrológico., sin embargo no se prevé que estas

tierras se vean afectadas de forma sustancial puesto que el tránsito por estos terrenos lo hacen de forma aérea o subterráneo. Por lo que el impacto en todas ellas se considera **negativo y no significativo**.

Finalmente con respecto a la ocupación del suelo en todas las alternativas a la FV Villamanrique será diferencial por sus diferentes superficies, de tal forma que la alternativa más extensa es la C con 60,43 ha, seguida de la alternativa B con 54,61 ha, y la más reducida en extensión la alternativa A con 47,95 ha. No obstante, a pesar de estas diferencias de extensión de cada alternativa, la ocupación de los diferentes elementos de las instalaciones previstas se dará en las áreas menos sensibles, por lo que el impacto por ocupación del suelo se considera **negativo y no significativo**.

Respecto a las alternativas a la línea, la ocupación del suelo es diferencial puesto que cada una de ellas presenta un número distinto de apoyos, así como el establecimiento de zonas para el acopio temporal de materiales, de extensión aproximada de (10 x 35 m²), las cuales se ubicarán adyacentes a los diferentes apoyos. Además estos apoyos afectarán a distintas coberturas vegetales, de tal forma que la alternativa 3 presenta una mayor ocupación de terrenos forestales que las otras dos. Por consiguiente, el impacto por ocupación al ser disperso y puntual por el trazado de la línea se considera **negativo y no significativo**.

Contaminación del suelo

Durante toda la fase de ejecución de la obra, el suelo está sujeto a la contaminación provocada por vertidos accidentales y el efecto de los distintos residuos generados por las actividades realizadas en la zona. Para evitar en la medida de lo posible esto, se habilita una zona de recogida de residuos con las características necesarias para contenerlos hasta su recogida con una superficie de unos 10.000 m². Esto es común a todas las alternativas propuestas para la localización de la planta solar fotovoltaica.

No obstante, las diferentes ubicaciones de las alternativas permiten un diferente comportamiento frente a los posibles vertidos accidentales de residuos peligrosos como consecuencia directa de la permeabilidad que presentan sus suelos. Con estas premisas, se puede determinar que la alternativa C al situarse en el valle del Tajo con terrenos de alta permeabilidad, frente a las otras dos, cuyos terrenos presentan una permeabilidad media, presenta una mayor potencialidad de contaminación del suelo y las aguas subterráneas. No obstante, dando las características de las obras y de las medidas de gestión de residuos el impacto de contaminación de suelos se considera **negativo y no significativo**.

Con respecto a la línea de evacuación todas las alternativas discurren por terrenos de permeabilidades medias, con excepción de los trazados por los valles fluviales del río Tajuña y sus afluentes donde las permeabilidades son muy altas. Como consecuencia de esta similitud con respecto a las permeabilidades por donde transita cada una de las propuestas se considera que es un impacto **negativo y no significativo**.

6.2.1.3. Afección sobre la hidrología

El acondicionamiento de accesos y viales, las zanjas que pudieran ser necesarios, las excavaciones y pequeños vaciados, etc., introducirán modificaciones en la topografía del terreno, que pueden dar lugar a la alteración de la red de drenaje.

Hidrología superficial

La topografía diferencial de cada una de las alternativas para la planta fotovoltaica hace que el movimiento de tierras sea distinto tanto en magnitud y extensión en cada una de ellas, y por lo tanto, la modificación de la red de drenaje de cada una de ellas será diferente, siendo más intensa en las alternativas con mayores pendientes.

Por otro lado, en las inmediaciones de las distintas alternativas discurren cauces fluviales, que como se comentó en el inventario ambiental, la alternativa C se sitúa en las proximidades del río Tajo a una distancia del vallado perimetral septentrional de unos 13 m; la alternativa B presenta un cauce sin nombre, afluente directo del río Tajo, a una distancia de unos 14 m de su vallado perimetral; mientras que la alternativa A presenta en su límite oriental el cauce del arroyo del Valle a unas distancias de 17,20 m y 20 m de su vallado perimetral, así como en su límite norte discurre el arroyo de la Robleña, a una distancia de 14,63 m de los vallados perimetrales de los ámbitos norte y sur. Por lo tanto, dado la situación de las alternativas FV Villamanrique y la subestación, el impacto a la hidrología se considera **negativo y significativo**.

Con respecto a las distintas alternativas a la línea, la afección a los cauces de la zona es distinta al afectar diferentes cursos fluviales. Estos cursos fluviales afectados por el trazado son los siguientes: Barranco de Fuente del Rey, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativas 1 y 3), Cañada de Valderrobles (las tres alternativas), Arroyo Cañada Valvieja, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativa 2), Barranco Lutero, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativa 3), Barranco de Valdemiel, afluente de la Cañada de Valderrobles (alternativas 1 y 3), Arroyo de Fuente María, afluente del Arroyo de Morata (alternativa 2), Arroyo de Morata, afluente del río Tajuña (alternativa 2) y río Tajuña (las tres alternativas), aunque cabe destacar que la alternativa 1 en su cruce de este último cauce lo hace de forma soterrada.

No obstante, el proyecto prevé que la construcción de los apoyos en todos los casos fuera de las zonas de policía de los cauces, y se pondrá especial cuidado en la implementación de medidas preventivas en todos los trabajos a realizar en las inmediaciones de cauces para evitar cualquier impacto sobre los cauces, las masas de agua y las orlas de vegetación.

Así pues, considerando que ninguno de los apoyos de las distintas alternativas se ubica en zonas de elevado riesgo de inundación y, por tanto, no existiendo afecciones como pudiera ser el arrastre de materiales, el impacto es considerado como **no significativo**.

Hidrología Subterránea

Como se comentó en el apartado del inventario ambiental, la alternativa C se sitúa sobre la masa aluvial del Tajo "Zorita de los Canes-Aranjuez", la cual desde el punto de vista hidrogeológico es de interés por tener el nivel freático a escasa profundidad y contar con materiales de muy alta y media permeabilidad; mientras que las alternativas A y B se sitúa en una zona con acuíferos aislados de interés local, los cuales desde el punto de vista hidrogeológico son de escaso interés con materiales de baja o media permeabilidad.

Los posibles impactos que pudieran producirse sobre la masa de agua subterránea vendrían determinados por derrames accidentales de aceites o combustibles de la maquinaria utilizada durante las obras, siendo más probable que los vertidos alcancen la profundidad en el caso de la alternativa C que las A y B. No obstante, dando las características de las obras y de las medidas de gestión de residuos el impacto a las aguas subterráneas se considera **negativo y no significativo**.

En el caso de las alternativas de la línea, la mayor parte de sus recorridos discurren por la masa de agua subterránea de la Alcarria sobre materiales de permeabilidad media y con acuíferos profundos, con excepción de los trazados por el valle del río Tajuña que discurren por la masa de agua subterránea aluvial Jarama-Tajuña donde presenta un acuífero superficial con permeabilidades muy elevadas. No obstante, dado que el proyecto no prevé la implantación de apoyos en áreas de alta permeabilidad, se considera que este impacto se considera **negativo y no significativo**.

6.2.1.4. Afección sobre la vegetación

El impacto sobre la vegetación presente en la zona se produce principalmente por las labores de desbroce y tala y/o poda de arbolado necesaria para acondicionar el terreno. Cabe señalar que la distribución de los paneles solares y trazado de viales interiores se realizará respetando en la medida de lo posible los ejemplares arbóreos. No obstante, existe el riesgo de afección a los mismos por daños producidos por la maquinaria y materiales.

Como se recoge en el inventario ambiental, en las alternativas para la FV Villamanrique la vegetación a desbrozar es diferencial con respecto a cada alternativa, de esta forma las formaciones vegetales existentes en cada alternativa son las siguientes:

- Alternativa A. Toda su superficie está ocupada por cultivos herbáceos en secano.
- Alternativa B. El 84,6% de la superficie total del ámbito está ocupado por cultivos herbáceos en secano, mientras que al sur con un 15,4% de la superficie total repartida en cuatro áreas en el este y oeste se localizan pinares de pino carrasco.
- Alternativa C. Todas las superficies de ambas alternativas están ocupadas por cultivos en regadío.
- La subestación se ubica en una superficie destinada a cultivos herbáceos en secano.

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que el impacto sobre la vegetación es diferencial en cada alternativa por lo que se considera como **negativo y significativo**.

Respecto a las alternativas de la línea, la mayor parte de las mismas discurren sobre áreas agrícolas con cultivos herbáceos en secano, olivos y viñedos, pero en la zona de las cuevas al valle del Tajuña y su afluente la cobertura vegetal está compuesta por encinares, coscojales, tomillares, matorral gipsícola y atochares, que son ocupados de forma diferencial por cada alternativa. En este sentido, la alternativa 3 es la que más superficie forestal ocupa, mientras la que menos extensión recorre es la alternativa 1.

Por otro lado, se ha realizado un inventario preliminar se han identificado un total de 320 ejemplares arbóreos potencialmente afectados por las obras de ejecución de la LASAT 66 kV. De éstos, 178 individuos se encuentran en alguna de las superficies de ocupación del tramo aéreo y 142 en las del tramo subterráneo.

Si se analiza por el tipo de configuración de la línea, el tramo aéreo cuenta con 98 ejemplares en ocupaciones temporales y 48 en accesos. El tramo subterráneo cuenta con 74 ejemplares en la zona de ocupación temporal. Cabe señalar que el tramo subterráneo no cuenta con accesos de nueva creación en la mayor parte de su trazado por lo que no existe afección a árboles en esta categoría.

Las especies mayoritariamente identificadas son el *Quercus ilex* (61,25%) y *Quercus coccifera* (38,13%). Existen dos ejemplares arbóreos a los que no se ha podido asignar género y especie, siendo esta labor objeto de futuras prospecciones de campo.

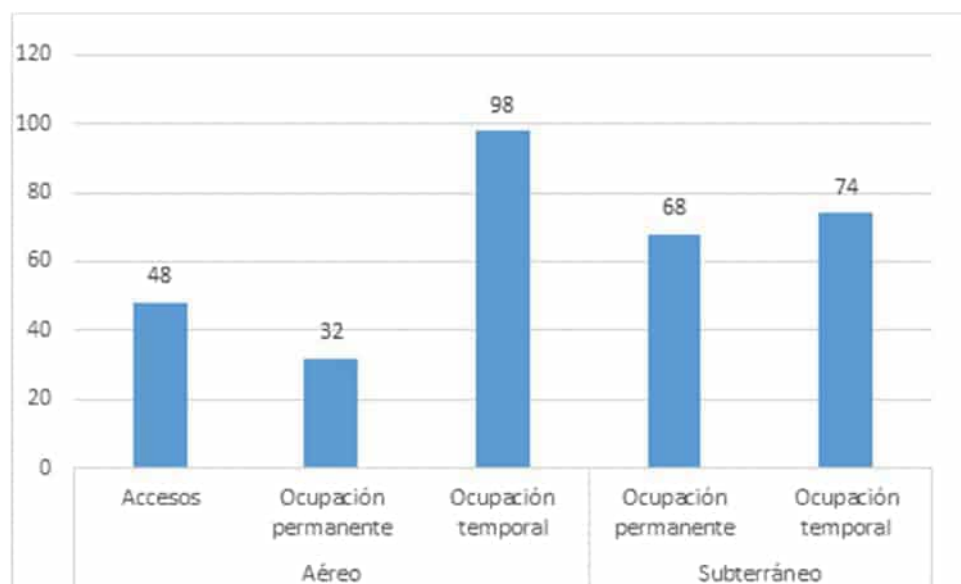


Figura 78. Distribución de ejemplares arbóreos potencialmente afectados.

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el presente documento incluye un inventario preliminar de vegetación arbórea que debe concretarse mediante la identificación en campo de los ejemplares potencialmente afectados en fases posteriores del proyecto.

No obstante, durante la ejecución de las obras primará la conservación de la vegetación arbórea, evitando siempre que sea posible la eliminación de los ejemplares identificados. Se revisará el trazado de los viales de acceso y la disposición de las ocupaciones temporales durante la ejecución de las obras y se ajustarán y/o modificarán con objeto de reducir la afección a la vegetación identificada. En cualquier caso, siempre se priorizará la poda sobre la tala o descuaje reduciendo la afección lo máximo posible.

Bajo estas consideraciones de ocupación diferencial de distintas comunidades vegetales se considera que el impacto a la vegetación es de signo **negativo y significativo**.

Por otro lado, considerando las distintas comunidades vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva Hábitat (traspuesta por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) y cartografiadas por el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), se puede observar que la única alternativa a la FV Villamanrique que presenta dentro de sus límites estas comunidades consideradas como Hábitats de Interés Comunitario (HICs) es la B. Este HIC prioritario cartografiado en terrenos de la alternativa B se localiza en las áreas forestadas, tanto al este como al oeste del ámbito, con código hábitat 1520 (Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)) que constituyen la asociación *Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae*, presentando la presencia de ocupación de la superficie cartografiada en un 20%. En este sentido, la afección a los HICs fuera de Red Natura por las distintas alternativas es considerada como un impacto **negativo y significativo**.

Con respecto a la línea, sus diferentes alternativas afectan a diferentes comunidades vegetales que son considerados HICs. De forma resumida los hábitats afectados por trazado son los siguientes:

- Hábitat prioritario con código hábitat 1510 (Estepas salinas mediterráneas (*Limonieta*)) con la asociación *Lygeo-Lepidion cardamines*, localizado al suroeste de la urbanización Huertas de Villarejo, es cruzado por las tres alternativas en una longitud de 140 m a través de un camino de concentración parcelaria.
- Hábitat con código hábitat 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga) con la asociación *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*, ubicado al oeste y norte de la urbanización Huertas de Villarejo, cruzado por los tres trazados en una distancia aproximada de 2.880 m. Este mismo hábitat es cruzado por la alternativa 2 en el paraje de la Carihuela en Belmonte de Tajo en dos tramos de 470 m y 180 m; por la alternativa 1 en el paraje de Los Terreros (Perales de Tajuña) en unos 500 m de trazado; así como por las tres alternativas en el paraje de Castillejo (Perales de Tajuña) en unos 1.000 m.

Este mismo hábitat pero representado por la asociación *Cisto clusii-Rosmarinetum officinalis* es cruzado por la alternativa 2 en el paraje de el Restregadero (Valdelaguna) en unos 700 m; por la alternativa 3 en el paraje de Los Perales (Perales de Tajuña) en una distancia de unos 3.000 m; las alternativas 1 y 3 en los Cerros de Segovia (Perales de Tajuña), aunque en este tramo la alternativa 1 discurre unos 600 m en subterráneo y 370 m en aéreo, mientras que la alternativa 3 discurre una longitud de 930 m.

- Hábitat prioritario con código hábitat 1520 (Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)) con la asociación *Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae*, localizado en el paraje Los Perales (Perales de Tajuña) es ocupado por el trazado de la línea 1 en dos tramos de 350 y 720 m; en el paraje de Sanchezero (Perales de Tajuña) por las alternativas 1 y 3 en una distancia de unos 500 m; y en el paraje El Bosque (Valdelaguna y Perales de Tajuña) las tres alternativas con longitudes de 1.340 m (Alternativa 1), 1.020 (alternativa 3) y 2.960 m (alternativa 2).
- Hábitat prioritario con código hábitat 6220 (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*) con la asociación *Saxifraga tridactylitae-Hornungietum petraeae*, localizado en el paraje El Bosque (Perales de Tajuña) es ocupado por los trazados de las líneas 1 y 3 en 420 m y 880 m, respectivamente.

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que el impacto de las alternativas de la línea de evacuación sobre los HICs es **negativo y significativo**.

6.2.1.5. Afección sobre la fauna

La ocupación de los terrenos, el despeje y desbroce de la vegetación, los movimientos de tierra, la ejecución de zanjas, la presencia de las obras, el montaje de los paneles y estructuras, la circulación de vehículos y maquinaria de obra, la presencia de personal de la obra en el entorno, etc., todas son acciones del proyecto que pueden incidir negativamente sobre la fauna existente, de forma directa, pudiendo provocar su eliminación, en algunos casos, o su alejamiento temporal o permanente de la zona, en otros; e indirecta, alterando el hábitat faunístico en el que habitan.

En el ámbito de las alternativas propuestas para la planta fotovoltaica el trasiego de personal en el entorno es ya considerable por la propia actividad agrícola que se desarrolla en el entorno, por lo que existe ya una fauna asociada al medio que convive regularmente con la presencia y actividad humana. No obstante, el periodo de obras supondrá un incremento de posibles molestias a la fauna del entorno. Una vez finalizadas las obras determinadas especies retornarán al entorno, mientras que otras desaparecerán de forma definitiva por la ocupación de sus hábitats.

Por otro lado, entre los meses de noviembre 2019 y mayo de 2020 se realizó un inventario de fauna, y que en la actualidad se está actualizando con datos parciales de otoño de 2022 con el fin de complementar con el estudio faunístico realizado anteriormente. Los datos recabados apuntan a la presencia de algunas especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de flora y fauna silvestres (Decreto 18/1992, de 26 de marzo), entre las que destacan:

- Especies en Peligro de Extinción: En ambos catálogos (nacional y autonómico) tiene presencia en la zona de estudio el águila imperial (*Aquila adalberti*); así como el milano real (*Milvus milvus*) en el catálogo nacional y el buitre negro (*Aegypius monachus*) en el autonómico.
- Especies Vulnerables: En ambos catálogos se han muestreado el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), mientras que el milano real (autonómico) y el buitre negro (nacional).
- Especies sensible a la Alteración de su Hábitat: Se han localizado el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).
- Interés especial: Han sido detectados la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

La catalogación de estas especies en el nivel de máxima protección es indicativa del elevado grado de amenaza que se cierne sobre las mismas, por lo que cualquier actuación que ponga en peligro su supervivencia debe ser limitada mediante la adopción de las medidas oportunas. En concreto, el proyecto de la planta fotovoltaica contempla la adopción de medidas preventivas encaminadas a minimizar impactos tales como la generación de ruidos, partículas, la no realización de trabajos nocturnos y respetar al máximo el estado inicial del hábitat respetando las parcelas y accesos. Igualmente se contempla la limitación de las actividades de más ruido durante el periodo de reproducción y cría de la especie anteriormente mencionada.

Por todo esto se considera el impacto como **negativo y significativo**.

Considerando los distintos corredores ecológicos que sirven de conectores para las comunidades faunísticas entre los diferentes espacios naturales, destaca en la zona de estudio el corredor ecológico primario de La Sagra que limita con el frente septentrional de la alternativa B de la planta solar fotovoltaica. Por lo que, considerando que ninguna de las alternativas se ubican dentro de terrenos incluidos dentro de este corredor ecológico el impacto sobre ellos se considera como **negativo y no significativo**.

Respecto a los trazados de las líneas de evacuación, podemos observar que en la zona más meridional próximo al SET FV Villamanrique todas las alternativas cruzan de forma transversal el corredor ecológico de La Sagra, aunque el caso de la alternativa 1 lo hace de forma subterránea. Adicionalmente en el

tramo final de los trazados de las líneas en las proximidades del SET Morata todas las alternativas ocupan terrenos del corredor ecológico primario Oriental, aunque en el caso de la alternativa 1 lo hace de forma subterránea.

Adicionalmente en la zona de estudio se ubican unos tramos de corredores ecológicos secundarios, como es el denominado como Villarejo, el cual es ocupado por el trazado de todas las alternativas, destacando que en el caso de la alternativa 2 este presenta menos longitud de afección, mientras que las alternativas 1 y 3 lo realizan en el pasillo de dos líneas de transporte eléctrico existentes. (Ver Figura 55).

Por todo ello, este impacto sobre los corredores ecológicos por las distintas propuestas de línea de evacuación se considera como **negativo y significativo**.

6.2.1.6. Afección sobre espacios protegidos

Este impacto es causado por la distorsión que provocan las labores asociadas a la ejecución de la obra en los ecosistemas de la zona que entran dentro de la categoría de Espacios Protegidos. Estas labores producen principalmente una pérdida de calidad ambiental debido a las molestias que suponen sobre la biodiversidad de la zona, intercediendo en el desarrollo ecológico.

Tal y como hemos observado con anterioridad, las alternativas A y B de la FV Villamanrique se ubican fuera de todo espacio natural protegido, sin embargo la alternativa C presenta un área de su límite septentrional dentro del ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del sureste de Madrid en su zona del cauce del río Tajo. Por lo que la afección a los espacios naturales protegidos de las alternativas a la FV Villamanrique se considera **negativo y significativo**.

Con respecto a las propuestas de la línea de evacuación, sus trazados afectan al ZEC de las Vegas, Cuestas y Páramos del sureste de Madrid en el cauce del río Tajuña, destacando que tanto la alternativas 2 y 3 lo hace en aéreo, mientras que la alternativa 1 lo hace de forma subterránea, por lo que la afección a este espacio de la Red Natura es diferente entre todas ellas, siendo considerado el impacto como **negativo y significativo**.

6.2.1.7. Afección sobre el paisaje

Este impacto viene definido por la reducción de la calidad paisajística debido a las acciones propias de la ejecución de la obra tanto en la construcción de la FV Villamanrique como en la subestación y línea de evacuación. Los movimientos de tierras, el desbroce de la vegetación existente, la presencia de maquinaria y el ruido hacen que la zona se vea alterada, aun no contando con una calidad paisajística elevada en ninguna de las unidades paisajísticas donde se ubica el proyecto.

La instalación de los paneles solares supone una distorsión en el ámbito natural de la zona. Las tres alternativas de la FV Villamanrique rompen con la homogeneidad del paisaje agrícola de ambas unidades paisajísticas. En el análisis de visibilidad desarrollado en apartados anteriores, podemos observar visibilidades diferenciales, de tal forma que la alternativa B es la que menos superficie de visibilidad presenta y menos puntos de observación, mientras que la alternativa C es la que más extensión presenta de visibilidad y un mayor número de puntos de observación por residentes o transeúntes (ver Figuras 58, 59 y 60).

Se cataloga el impacto sobre el paisaje en fase de obra para las alternativas FV Villamanrique como **negativo y significativo**.

En el caso de las alternativas de la línea de evacuación se optado por un análisis de la capacidad visual que presenta el territorio por donde discurren, tal y como se puede observar en apartados anteriores, todas las propuestas de línea de evacuación discurren por territorios de visibilidad baja, con excepción de las áreas de aproximación a las subestaciones de salida y de entrega de la energía generada que presentan una visibilidad media-baja. Como consecuencia de estas visibilidades del territorio, aun siendo todas muy similares en cada una de las alternativas propuestas y de que las actuaciones para la nueva línea eléctrica son de muy corto plazo, la proximidad de zona habitadas de cada una de las alternativas hace considerar que la afección al paisaje es un impacto **negativo y significativo**.

6.2.1.8. Afección sobre la socioeconomía y la población

La fase de ejecución de las obras del proyecto de la planta solar fotovoltaica, subestación de la planta y línea de evacuación impacta de manera positiva en el empleo, generando puestos de trabajo asociados a las distintas actividades necesarias. Además, contribuirá a la activación de la economía de los núcleos de población próximos, que se verán beneficiados en el sector hostelero. Este impacto se clasifica para todos los elementos del proyecto como **positivo y no significativo**.

La ocupación de la zona por parte de toda la infraestructura necesaria para la realización de las obras obliga al cese de la actividad agrícola de las parcelas afectadas. De igual modo, se verá afectado otros usos como el cinegético (ver figura 73) afectado durante el período de obra por la presencia de la maquinaria pesada y los vehículos en las proximidades. Este impacto sobre los usos y aprovechamientos del suelo tanto para las alternativas a la FV Villamanrique como para las propuestas de línea de evacuación se considera **negativo y no significativo**.

La red viaria de las inmediaciones se verá afectada durante el período de ejecución de las obras, debido a la afluencia de vehículos que acceden a la zona de obra por las carreteras y caminos colindantes. Además, la naturaleza de los materiales e infraestructuras que se utilizan conduce a que el transporte de las mismas hasta el núcleo de las obras sea lento, por lo que puede producir retenciones. Los accesos que se diseñen o acondicionen tendrán una anchura de 6 m para facilitar la entrada a vehículos y maquinaria pesada.

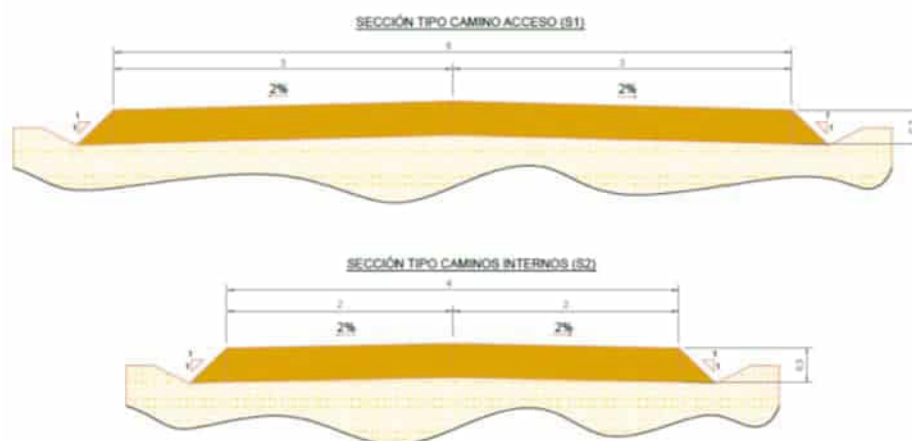


Figura 79. Secciones de los viales previstos.

Se crearán y acondicionarán viales internos para facilitar las actividades dentro del perímetro de obra. Estos viales estarán también enfocados a su uso posterior durante la vida útil del proyecto, y se diseñan respetando en la medida de lo posible el trazado ya existente. Su anchura será de 4 m y 1 m a cada lado restantes para el drenaje longitudinal, que evitará que puedan encharcarse en periodo de lluvias.

El impacto sobre la red viaria de la zona por las alternativas de FV Villamanrique se considera **negativo y no significativo**.

En el caso de las alternativas de la línea, todas discurren de tal forma que cruzaran diversas carreteras autonómicas como son M-321, M-404, M-316, M-317, M-317A (sólo alternativa 2), M-302 y M-313 (esta última de forma soterrada en la línea 1). Además estas líneas discurrirán en paralelo y se cruzaran con líneas de transporte eléctrico existente, de tal forma que las alternativas 1 y 3, presentan una mayor área de interacción con estas.

El impacto sobre la red viaria y de transporte eléctrico de la zona se considera **negativo y no significativo**.

Se estima que todas las alternativas impacten de manera similar sobre la socioeconomía y la población, debido a que sus características son también similares.

6.2.1.9. Afección a montes y vías pecuarias

En la zona de estudio se localizan una serie de montes preservados considerados en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. Tal y como se ha determinado en el inventario ambiental, ninguna de las alternativas a la planta solar fotovoltaica presenta dentro de su superficie estos montes preservados, aunque cabe destacar que en el límite oriental de la alternativa A se localizan este tipo de montes.

Por otro lado, el artículo 3 de la citada Ley forestal establece la calificación de terrenos forestales. Estos terrenos forestales se localizan dentro de la alternativa B en cuatro áreas donde se desarrollan unos pinares de pino carrasco situadas al este, oeste y norte del ámbito. De igual forma, en la alternativa A fuera de su límite oriental aparecen terrenos forestales compuesto por encinares, al sur y oeste por pinares de pino carrasco y atochares. Finalmente en la alternativa C fuera de su límite septentrional se ubican terrenos forestales unidos al bosque de galería del río Tajo constituido por una alameda.

El impacto de las propuestas de implantación de la FV Villamanrique sobre los montes preservados y terrenos forestales de la zona se considera **negativo y significativo**.

Respecto a las alternativas de la línea de evacuación en su trazado atraviesan estos montes preservados en diferentes tramos, de tal forma que la alternativa 1 es la que menos montes de este tipo son los que afecta y el único que lo hace de forma directa lo hace en un tramo subterráneo, mientras que la alternativa 3 es la que mayor longitud de su recorrido ocupa estos montes preservados con un total de algo más de 5 km de su recorrido, mientras que la distancia de monte preservado en el trazado de la alternativa 2 de unos 2,1 km aunque ocupa terrenos del monte de utilidad pública de Valdelorente, Valviejo y Cerro del Caballo en Valdelaguna.

Por otro lado, considerando los terrenos forestales afectados por el trazado de las alternativas a la línea de evacuación FV Villamanrique, todas ellas discurren por una longitud muy similar de estos en sus trazados. (Ver Figuras 68, 69 y 70).

En este caso, el impacto a los montes por parte de las alternativas de la línea de evacuación se considera como **negativo y significativo**.

6.2.1.10. Afecciones a Vías Pecuarias

Por otro lado, considerando la red de vías pecuarias de la zona del proyecto, se ha podido observar en el inventario ambiental, que las alternativas a la planta fotovoltaica no presentan ninguno de estos caminos históricos. Por lo que las alternativas a la FV Villamanrique no producen impacto sobre las vías pecuarias.

Sin embargo, en el trazado de las alternativas a la línea se afecta al dominio público pecuario en un total de 7 vías pecuarias, de tal forma que la alternativa que menos vías pecuarias atraviesa es la 2 (5 vías pecuarias), mientras que la alternativa 1 es la que más afecta (7 vías pecuarias), aunque cabe destacar que dos de ellas lo hace de forma subterránea, y la alternativa 3 con 6 vías pecuarias.

En este sentido, el impacto sobre las vías pecuarias de la zona por las distintas alternativas de la línea de evacuación se considera **negativo y significativo**.

6.2.1.11. Afección sobre el patrimonio arqueológico

La construcción de la planta fotovoltaica, de la subestación y de la línea de evacuación supondrá una serie de movimientos de tierras que pueden afectar a yacimientos arqueológicos catalogados por la Comunidad de Madrid. No obstante, como se ha analizado en el apartado sobre patrimonio cultural, de la revisión bibliográfica realizada se deduce que no se afectarán a elementos constituyentes del Patrimonio Cultural de la región. Se realizará un proyecto de prospección *in situ* para determinar la no afección sobre ningún elemento patrimonial de la zona.

No obstante, se están tramitando los permisos oportunos para realizar la prospección arqueológica pertinente en la zona y obtener la resolución de las administraciones competentes sobre la necesidad de realizar trabajos adicionales o seguimiento durante las obras.

El impacto sobre el patrimonio cultural de la zona por las alternativas del FV se considera **negativo y no significativo**.

6.2.2. Fase de explotación

Las principales afecciones durante la fase de explotación o de funcionamiento están relacionadas con la propia presencia de las instalaciones en el entorno (paneles solares, vallado, caminos de acceso, subestación de la planta, torre de tensión de la línea, etc.), y por las posibles averías y las correspondientes tareas de mantenimiento que conlleva un proyecto de este calibre.

Esta fase es la más duradera del proyecto ya que abarca toda la vida útil de la instalación y de sus infraestructuras asociadas, cuya media se establece en torno a 30 años. Por ello, los impactos que se generen pueden tener una duración muy larga y ser más dañinos por ello.

6.2.2.1. Afección sobre la atmósfera

Todas las alternativas propuestas, tanto para la localización de la FV Villamanrique como para la subestación y la línea, se estima que incidan de manera muy similar sobre la atmósfera y, por tanto, generen los mismos impactos, debido a que en la fase de producción la actividad en todas ellas es idéntica.

Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

Durante la fase de explotación la emisión de gases de efecto invernadero procederá del movimiento de la maquinaria utilizada para la realización de las tareas de mantenimiento. En condiciones de operación normales, se lleva a cabo una limpieza de los paneles solares para eliminar el polvo acumulado en la superficie mediante riegos con cuba. Las emisiones procedentes de esta operación se consideran no significativas debido a que la frecuencia de esta actividad es muy baja (3 veces/año).

No obstante, la generación de energía eléctrica mediante la tecnología seleccionada (energía solar fotovoltaica) implica el desplazamiento de las emisiones producidas por tecnologías basadas en combustibles fósiles.

De acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, el promedio para el periodo 2015-2019 del factor de emisiones del mix eléctrico de producción del sistema energético español es de 0,26 kg CO₂/kWh. Dado que la planta fotovoltaica se ha diseñado para producir 20.389 MWh/año, se estima que se evita la emisión de 5.301 t CO₂/año. Con un mix eléctrico con una aportación por fuentes de energía como la actual, se estima que se evitarán unas 159.034 t CO₂ en el conjunto del ciclo de vida de la instalación.

Analizando el ciclo de vida de una instalación fotovoltaica, de acuerdo al estudio realizado por NREL (National Renewable Energy Laboratory⁵), que se basa en los resultados de 400 estudios de plantas fotovoltaicas y 46 estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero producidos por las tecnología fotovoltaica, se ha estimado que las emisiones generadas en todo el ciclo de vida de una planta fotovoltaica es de aproximadamente 0,04 kg CO₂ eq/kWh. Considerando la vida útil de la instalación es de 30 años, la producción de energía eléctrica alcanzará los 611.670 MWh. Por tanto, las emisiones derivadas del ciclo de vida de la instalación serán de 24.467 t CO₂ eq.

En conclusión, la puesta en marcha de esta instalación evitará la emisión de 134.567 t CO₂ eq aproximadamente a lo largo de su ciclo de vida.

Lo que en conjunto el proyecto supondrá un impacto **positivo y significativo**.

En el caso de la SET FV Villamanrique y la LASAT 66 kV, las emisiones de gases de efecto invernadero se deberán a la maquinaria utilizada en trabajos de mantenimiento. Estas emisiones se consideran iguales en todas las alternativas contempladas y no significativas.

⁵ Laboratorio Nacional del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América, Oficina de Eficiencia Energética y Energía Renovable.

Partículas

La emisión de partículas durante la fase de explotación será la generada por el tránsito de vehículos y maquinaria para realizar operaciones de mantenimiento de todas las instalaciones. Dada la baja frecuencia de estas operaciones (3 veces/año en el caso de la planta fotovoltaica) se considera que la emisión de partículas será mínima.

El impacto generado sobre la calidad del aire en la fase de explotación se considera **negativo y no significativo**.

Ruido

La energía generada por la instalación se llevará a través de una red enterrada de media tensión en 30 kV a la subestación ST FV Villamanrique 30/66 kV, la cual se conecta con la subestación transformadora ST MORATA propiedad de i-DE.

Acústicamente la zona puede verse afectada a causa del efecto corona que pueda ocasionar la línea. El efecto corona consiste en la ionización del aire que rodea a los conductores. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables. Inicialmente las líneas eléctricas se diseñan para que el efecto corona sea mínimo, puesto que también suponen una pérdida en su capacidad de transporte de energía. Como consecuencia del efecto corona se produce una emisión de energía acústica y energía electromagnética en el rango de las radiofrecuencias, de forma que los conductores pueden generar ruido e interferencias en la radio y la televisión; otra consecuencia es la producción de ozono y óxidos de nitrógeno. Para que pueda producirse este fenómeno debe influir los siguientes condicionantes:

- Tensión de la línea: cuanto mayor sea la tensión de funcionamiento de la línea, mayor será el gradiente eléctrico en la superficie de los cables y, por tanto, mayor el efecto corona. En realidad, sólo se produce en líneas de tensión superior a 80 kV.
- La humedad relativa del aire: una mayor humedad, especialmente en caso de lluvia o niebla, incrementa de forma importante el efecto corona.
- El estado de la superficie del conductor: las rugosidades, irregularidades, defectos, impurezas adheridas, etc., incrementan el efecto corona.
- Número de subconductores: el efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea.

Dadas las características de la línea el impacto sobre el efecto corona es un efecto casi improbable en cualquier caso y se considera su afección **no significativa** siendo, en cualquier caso, mitigado por la distancia de las instalaciones a áreas habitadas.

Por otro lado, de manera puntual se producirá ruido en las labores de reparación de averías, pero dada su brevedad y aleatoriedad, se considera despreciable.

Por todo ello, el impacto generado por el ruido en las instalaciones se clasifica como **negativo y no significativo**.

Electromagnetismo

Como se ha mencionado en el apartado anterior, una de las consecuencias del efecto corona son las emisiones electromagnéticas. Pero como se ha comentado anteriormente, el caso de la planta fotovoltaica, las líneas eléctricas son de media tensión y soterradas. Las líneas subterráneas solo generan campo magnético en el exterior de los cables, ya que se encuentran apantallados y puestos a tierra, por lo que el campo eléctrico en el exterior de los mismos es nulo. Se denominan cables aislados.

Por otro lado, la línea de evacuación, como se comentó este efecto corona se produce en líneas de tensión superior a 80 kV, por lo que dadas las características de la línea proyectada este fenómeno presenta una ocurrencia improbable.

Por todo ello, el impacto se clasifica como **negativo y no significativo**.

Contaminación lumínica

La planta en su fase de explotación dispondrá de una iluminación de las infraestructuras con el fin de seguridad tanto de las mismas instalaciones como de trasiego del personal. En este sentido, esta afección será idéntica en todas las alternativas y con las adecuadas medidas de instalación de luminarias reducirá de forma ostensible su efecto al medio circundante, por lo que el impacto se considera como **negativo y no significativo**.

6.2.2.2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

Todas las alternativas producen un impacto similar sobre la geomorfología y la superficie durante la fase de explotación.

Geología

Como se ha comentado en el inventario ambiental la zona de proyecto se localiza sobre un área de riesgos kársticos, de tal forma que puedan producirse hundimientos en áreas de apoyos eléctricos o en los soportes de paneles solares. No obstante, dado que este riesgo kárstico es moderado se considera que el impacto se clasifica como **negativo y no significativo**.

Suelo

Este impacto consiste, principalmente, en la ocupación del suelo de manera permanente por la superficie de paneles solares y demás infraestructuras unidas a la subestación y línea. Esta ocupación abarca la vida útil del proyecto y lleva como efecto asociado la compactación de los horizontes del suelo, debido a las dimensiones y el peso de la infraestructura.

En consecuencia, la ocupación por la infraestructura alterará la capacidad agrológica de los suelos siendo mayor en aquellos suelos con un mayor interés agrológico. Como ya se ha comentado, en otros apartados, la alternativa C por situarse en la llanura de inundación del río Tajo presentan la capacidad agrológica de mayor interés dentro de la Comunidad de Madrid, mientras que las alternativas A se ubican sobre tierras de con limitaciones severas en la gama de cultivos que se pueden llevar a cabo. En

el caso de las alternativas de la línea discurren por terrenos de escasa capacidad agrológica, con excepción del cruce del valle del río Tajuña que presenta también una capacidad agrológica de interés. Dado que la alteración del suelo se ha producido y que su ocupación en esta fase es inferior este impacto a los suelos se calificara como **negativo y no significativo**.

6.2.2.3. Afección sobre la hidrología

Hidrología subterránea

El impacto sobre la hidrología del entorno se ve reducido a las posibles filtraciones de los vertidos accidentales en tareas de mantenimiento a las aguas subterráneas. Este impacto es **negativo y no significativo**, debido a su casi nula probabilidad.

6.2.2.4. Afección sobre la vegetación

Durante toda la fase de explotación, y como parte del plan de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica, el mantenimiento de la cobertura vegetal como medida de prevención de incendios se realizará mediante pastoreo o de forma mecánica en caso de la imposibilidad de dar acceso al ganado. De cualquier forma, en el control de la vegetación nunca se utilizarán herbicidas o biocidas.

Con esta medida se evitará cualquier afección directa o indirecta a las comunidades vegetales (HICs) circundante de las alternativas propuestas, por lo que el impacto sobre la vegetación durante la fase de mantenimiento se clasifica como **negativo y no significativo**.

En el caso de las alternativas de la línea, las zonas afectadas por la campa para la implantación de los apoyos se recuperarán con la vegetación preexistente, por lo que tan sólo la vegetación alemana se podrá ver afectada por las labores de mantenimiento que pudiera tener la línea eléctrica. Dado la reducida magnitud de estas operaciones se considera que el impacto a la vegetación por la línea es **negativo y no significativo**.

6.2.2.5. Afección sobre la fauna y hábitats

Los efectos sobre la fauna durante la fase de funcionamiento de la planta solar se deben principalmente a la ocupación del terreno y por consiguiente la alteración de su hábitat. En menor medida, el tránsito de personal para realizar labores de mantenimiento puede alterar puntualmente el entorno, pero se considera poco relevante. En este sentido, considerando la ocupación del terreno se producirá de forma similar en las tres alternativas, ya que el dimensionamiento del proyecto es muy similar en todas ellas.

Respecto al riesgo de colisión de la avifauna con las líneas eléctrica de la FV Villamanrique esta es inexistente, ya que como se ha comentado con anterioridad, todo el cableado de la Planta Solar se encuentra soterrado.

En consecuencia, impacto sobre la fauna en fase de explotación se clasifica como **negativo y no significativo**.

Considerando las afecciones a la fauna por electrocución y colisión de la avifauna que se produce por la presencia de tendidos eléctricos, se puede deducir que las especies con más probabilidad de colisionar son aquellas que presentan un elevado peso corporal y una escasa envergadura alar, lo que se traduce

en un vuelo pesado con escasa capacidad de maniobra. En este caso concreto, en la zona de proyecto no aparecen especies de importancia con esas características, pero son de especial mención otras especies más capacitadas para el vuelo como el águila imperial, aguilucho lagunero, el aguilucho pálido y el milano real.

Los hábitats donde la incidencia potencial de la colisión es mayor son aquellos que sustentan elevadas densidades de aves propensas a este tipo de accidente. Son considerados hábitats de elevada peligrosidad potencial las zonas húmedas frecuentadas por anátidas y zancudas, las estepas y áreas cerealistas extensivas con presencia de aves esteparias, rapaces y aves necrófagas y las dehesas frecuentadas en invierno por las grullas. En este caso, el proyecto se engloba en una zona dominada por los cultivos de cereal, hábitat potencial de aves esteparias.

Por otro lado, en las alternativas a la línea se discurren sobre en una serie de territorios considerados como corredores ecológicos primarios y secundarios, cuyo objetivo es la conexión de diferentes espacios protegidos y permitir el movimiento de fauna entre ellos. En concreto estos corredores ecológicos permiten, por el territorio donde se asienta, el movimiento de fauna esteparia que podría verse afectada por las distintas alternativas propuestas. A este efecto, como ya se comentó, las alternativas discurren por terrenos de los corredores ecológicos de la Sagra y Oriental, aunque cabe destacar que la alternativa 1 lo hace de forma subterránea en ambos corredores. Adicionalmente estos trazados también discurren por terrenos del corredor secundario Villarejo (conecta corredor de La Sagra y el ZEC Vegas, cuestras y páramos del sureste de Madrid en el valle del Tajuña), teniendo una menor incidencia sobre el mismo la alternativa 2.

En consecuencia, impacto sobre la fauna en fase de explotación se clasifica como **negativo y significativo**.

6.2.2.6. Afección sobre los espacios protegidos

Este impacto viene determinado por el efecto que produce la presencia de las instalaciones sobre la avifauna asociada a los espacios protegidos de la zona y su influencia sobre ella. Como ya se observó en la fase de construcción, la zona declarada como espacio protegido es el ZEC “Vegas, cuestras y páramos del sureste de Madrid” ocupa áreas de la alternativa C en el valle del río Tajo, mientras que en las alternativas de la línea afecta al mismo ZEC en el valle del Tajuña, aunque es de destacar que la línea 1 cruza este espacio de forma soterrada.

Como se ha visto en la afección sobre la fauna en la fase de explotación, la avifauna ligada a esta zona puede verse perjudicada por la presencia del vallado perimetral y los propios paneles solares, así como por la presencia de la línea de evacuación.

Por tanto, se clasifica el impacto para las alternativas de FV Villamanrique y la línea de evacuación como **negativo y significativo**.

6.2.2.7. Afección al paisaje

Este impacto viene determinado por la presencia de las infraestructuras del proyecto, que provocan una distorsión en la calidad paisajística del entorno rompiendo con su naturalidad. Se trata de infraestructuras de gran tamaño por lo que su visibilidad desde una cierta distancia es alta.

Los paneles solares son superficies con una alta reflectancia, capaces de provocar destellos de luz visibles a largas distancias. Su situación en una superficie ondulada sumada a su gran tamaño y su poder reflectante, hace que puedan ser visibles desde los núcleos de población próximos y las redes viarias. En este sentido, la alternativa B y A localizada sobre la unidad de paisaje del páramo del interfluvio Tajo-Tajuña presenta una menor visibilidad desde zonas habitadas, mientras que la alternativa C, ubicada en la unidad de paisaje de la Vega Alta del Tajo aguas arriba de Aranjuez, presenta una mayor visibilidad desde núcleos urbanos del casco urbano de Villamanrique de Tajo.

Dadas las características del territorio con un grado de antropización por los usos agrícolas, la red de infraestructura viarias y de transporte eléctrico existentes la capacidad de absorción del paisaje es aceptable por lo que la afección a las distintas alternativas de la línea es reducida, máxime cuando todos los trazados discurren alejados en más de 1 km de núcleos urbanos.

La calidad paisajística se verá por tanto afectada, y por ello el impacto se considera como **negativo y significativo**.

6.2.2.8. Afecciones sobre la socioeconomía y la población

Al igual que en la fase de ejecución, todas las alternativas de localización conllevarán los mismos impactos sobre la socioeconomía y la población en la fase de explotación.

Empleo

La presencia de la planta solar fotovoltaica, la subestación y la línea tendrá un efecto positivo en el empleo local debido a la creación de numerosos puestos de trabajo. Además, las puntuales averías y las labores de mantenimiento pueden provocar contrataciones de mano de obra local.

El impacto generado es **positivo y no significativo**

Usos y aprovechamientos

La ocupación de manera permanente de todas las instalaciones asociadas a la planta solar fotovoltaica y la subestación provoca que las actividades socioeconómicas asociadas a los terrenos escogidos se vean interrumpidas. En este caso, la actividad agrícola de las parcelas cesará su actividad. Sin embargo, la presencia de la línea no producirá alteraciones a los usos actuales que se desarrollan en la actualidad, con excepción de las superficies ocupadas por los apoyos. El impacto es **negativo y no significativo**.

Población

A menudo, la presencia de proyectos de este calibre en zonas próximas a núcleos poblacionales provoca diversidad de opiniones y su acogida no siempre es buena. El impacto que generan en el entorno puede llegar a ser determinante para la población de estas localidades si sus efectos interfieren con la calidad de vida de sus habitantes. Por ello, las labores de concienciación y publicitación pueden contribuir de manera positiva a reducir la mala opinión de un proyecto.

En este caso concreto los impactos que genera el proyecto son reseñables, pero poco probables de producir un efecto negativo notorio en la población local. Es por ello que el impacto se considera **negativo y no significativo**. En cualquier caso, todas las alternativas contempladas, tanto de la planta fotovoltaica como del trazado de la línea eléctrica, causarán efectos similares sobre la población.

6.2.3. Fase de desmantelamiento

Una vez completada la vida útil de la planta solar fotovoltaica, la subestación y la línea se procede a la fase de desmantelamiento del proyecto, en la que el objetivo es retirar todos los elementos que se instalaron durante la fase de ejecución y revertir, en la medida de lo posible, las actuaciones realizadas, intentando recuperar las condiciones iniciales del entorno.

Los impactos de la fase de desmantelamiento son de una naturaleza similar a los producidos en la fase de ejecución, debido a que la mayoría de actuaciones necesarias en esta fase conllevan las mismas acciones. Los impactos se generan a partir de la retirada de las infraestructuras principales, a excepción de la línea de alta tensión que se mantendrá en el entorno, los movimientos de tierra y las labores de descompactación del suelo, el tránsito de maquinaria pesada y vehículos, la generación de residuos asociados a la obra de desmantelación y la posterior revegetación de las zonas que lo necesiten.

6.2.3.1. Afección sobre la atmósfera

Todas las alternativas generarán los mismos impactos sobre la atmósfera durante la fase de desmantelamiento.

Emisión de contaminantes atmosféricos (GEI)

En la fase de desmantelamiento, la emisión de contaminantes a la atmósfera es causada principalmente por la actividad en la zona de maquinaria pesada. Fundamentalmente se utilizarán camiones, tractor cuba, pequeños dumper, vehículos turismo, etc.

Para estimar el efecto de las actuaciones sobre la emisión de gases de efecto invernadero asociados al proceso constructivo, se ha considerado como acción más destacada el consumo de combustibles fósiles, dejando otras fuentes de emisión por considerarse despreciables frente al seleccionado.

Con base en la maquinaria a utilizar, se han fijado consumos de combustible por hora de trabajo, estableciéndose los siguientes:

- Camión y tractor cuba; 20 l/h.
- Dumper; 15 l/h.
- Vehículo turismo; 10 l/h.

Junto a estos consumos, se han fijado periodos de actividad para cada jornada laboral, considerando que no se realizarán trabajos nocturnos, resultando:

- Camión, 6 horas/día
- Tractor cuba, 2 horas/día
- Dumper, 6 horas/día
- Vehículo turismo; 2 horas/día

Se ha considerado que la ejecución de las obras tendrá una duración de 4 meses en la FV, 2 meses en SET y 5 meses en la LASAT, y que se trabajarán 22 días de promedio al mes (88 días en total). El consumo de combustible durante esta fase será:

	Uso de maquinaria (horas/día)	Consumo de combustible (litros/hora)	Días de ejecución de obra			Consumo total de combustible (litros)
			FV	SET	LASAT	
Camión	6	120	88	44	110	174.240
Tractor cuba	2	40	88	44	110	19.360
Dumper	6	90	88	44	110	130.680
Vehículo turismo	2	20	88	44	110	9.680
TOTAL						333.960

Tabla 56. Consumo de combustible durante la fase de desmantelamiento.

Fuente: Elaboración propia

En total, se consumirán 23.760 litros de combustible. Considerando un factor de emisión de 2,708 kg CO₂ por litro de gasóleo B (Fuente: MITECO. Factores de emisión registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Junio 2020) resulta que por el desmantelamiento de la planta fotovoltaica se producirán 904.364 kg CO₂.

Las tres alternativas generarán un impacto similar en la calidad atmosférica de la zona, pues son instalaciones similares que requieren de las mismas actuaciones y medios para su desmantelamiento.

El impacto sobre la calidad del aire es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

Partículas

Durante el desmantelamiento, las acciones llevadas a cabo para retirar los diferentes elementos de la planta necesitan la presencia de maquinaria pesada y vehículos de transporte, tanto en la retirada de la infraestructura como en las labores de descompactación y revegetación. Esta actividad produce un incremento de partículas en suspensión debido al transporte de materiales y movimiento de maquinaria.

Estas emisiones son asumibles por el medio, ya que es muy poco probable que se superen los valores límite o umbral estipulados y además estas emisiones se realizan en un entorno abierto en el que su dispersión es muy favorable.

El impacto sobre la calidad del aire por la emisión de partículas es de carácter temporal y reversible a corto plazo, debido a su levedad y las condiciones del medio. Por todo lo anterior, se puede considerar como un impacto **negativo y no significativo**.

Ruido

Del mismo modo que con la calidad del aire en la zona, los niveles de ruido durante la fase de desmantelamiento sufren un incremento debido al movimiento y actividad de maquinaria pesada.

Todas las alternativas para la localización de la planta fotovoltaica y línea generarán niveles similares de ruido durante su desmantelamiento, si bien, dada la proximidad de la alternativa C al núcleo de población de Villamanrique de Tajo, la afección a la población sea mayor.

No obstante, las actuaciones se localizan en zonas rurales con baja densidad de viviendas en las que no se superarán los niveles de ruido permitidos y el impacto tiene un carácter temporal en el proyecto. Este impacto se considera como **negativo y no significativo**.

Electromagnetismo

Como se ha comentado en apartados anteriores este efecto es insignificante por las características del proyecto, en el cual todas las líneas de media tensión de la planta se encuentran soterradas y que la línea no presenta un significativo impacto como consecución del efecto corona, por lo que su retirada tampoco generará un impacto previsible en el entorno.

6.2.3.2. Afección sobre la geomorfología y el suelo

Geología

Dentro de las acciones de desmantelamiento de las instalaciones del proyecto, la retirada de los apoyos de los paneles solares conlleva la excavación del terreno para la extracción de las zapatas y de los apoyos de la línea que los cimentan. Posteriormente, se procede al rellenado de las zanjas.

El impacto, debido a que se recuperan las condiciones geológicas iniciales, se considera **positivo y no significativo**.

Suelo

Esta fase se caracteriza por la reversión de los efectos negativos que haya podido producir el proyecto y la recuperación de las condiciones iniciales. En el caso del suelo, la retirada de los elementos principales de la Planta, la subestación y la línea provoca que la compactación de horizontes en esas zonas decrezca. Pese a ello, es necesario actuar sobre el suelo realizando labores de descompactación, que airean el suelo, reducen la densidad y contribuyen a mejorar su estructura. Además, en las zonas de cultivo desbrozadas y posteriormente ocupadas, se realizan labores de acondicionamiento del suelo, como por ejemplo la fertilización o el riego, para ponerlo a punto de cara a reanudar las actividades agrícolas.

En las zonas desbrozadas de matorral se procederá a una revegetación, que disminuirá la erosión del suelo, reducirá la lixiviación y le otorgará una mayor estabilidad debido a la presencia de raíces.

Las alternativas de la planta fotovoltaica se localizan en zonas de cultivo, en las que una vez retirados los paneles solares, se descompactará la superficie y se dejará lista para la producción de nuevo, por lo que el impacto será muy similar en las tres alternativas. De igual forma, las alternativas de la línea se localizan principalmente en áreas agrícolas, siendo menor las áreas de uso forestal, por lo que el impacto también en este caso será muy similar en todos ellos.

La presencia de maquinaria pesada y vehículos favorece puntualmente la compactación, pero el balance global es positivo.

Por todo lo expuesto, se considera el impacto **positivo y no significativo**.

Relieve

El relieve se verá afectado de manera positiva por el acondicionamiento posterior del terreno, que intentará devolver a la zona la morfología original.

Por tanto, el impacto es **positivo y no significativo**.

6.2.3.3. Afección sobre la hidrología

El desmantelamiento de la planta fotovoltaica, subestación y línea requerirá de acciones que puntualmente puede producir modificaciones en la topografía del terreno, que pueden dar lugar a la alteración de la red de drenaje.

Hidrología superficial

La presencia del cauce del río Tajo en la alternativa C implica un riesgo de contaminación de los mismos por arrastre de sólidos o vertidos accidentales, que en el caso de las alternativas A y B presenta cauces de menor entidad como es el arroyo del Valle y su afluente el arroyo de la Robleña. No obstante, el proyecto contempla medidas preventivas para proteger la hidrología de la zona y minimizar los posibles vertidos accidentales que pudieran ocurrir. En el caso de las alternativas de la línea cruza diversos cauces destacando el río Tajuña, aunque el proyecto no prevé afecciones significativas en esta fase de desmantelamiento.

El impacto sobre ellas se considera **negativo y no significativo**.

Hidrología Subterránea

Respecto a la hidrología subterránea, como se ha comentado, la alternativa C se sitúa sobre acuíferos superficiales de la masa de agua subterránea Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez, mientras que las alternativas A y B se ubica sobre un área de acuíferos aislados de interés local, los cuales pueden verse afectados por la filtración de algún vertido accidental de la maquinaria. En el caso de los distintos trazados de las líneas se sitúan en su mayor parte de sus recorridos sobre la masa de agua subterránea de La Alcarria, con permeabilidades medias, sin embargo, el cruce del valle del río Tajuña se asienta sobre la masa de agua subterránea de aluviales de Jarama-Tajuña donde presenta permeabilidades más elevadas y con un mayor riesgo ante un potencial vertido accidental.

Además, durante el acondicionamiento del suelo y más concretamente en una posible labor de fertilización, un mal uso del mismo puede producir la contaminación de las aguas subterráneas por filtración. En este sentido, la profundidad de estos acuíferos y dadas las actuaciones previstas la probabilidad de incidencia de contaminación por vertidos es muy reducida.

Por tanto, este impacto se considera **negativo y no significativo**.

6.2.3.4. Afección sobre la vegetación

La cubierta vegetal de la superficie del proyecto ha sufrido, durante la vida útil del mismo, cambios constantes siendo sometida a desbroces periódicos que contribuían a reducir el riesgo de incendio o a modificar las condiciones del entorno para facilitar la actividad constructiva o productiva. En esta fase de desmantelamiento se volverán a desbrozar algunos accesos muy concretos para la maquinaria

encargada de retirar las infraestructuras. Estos accesos son de carácter temporal y sus efectos se eliminarán con el posterior proceso de recuperación de la zona.

Este impacto se considera **negativo y no significativo**.

En el proceso de recuperación se identifican dos actuaciones principales que afectarán de manera positiva al desarrollo y recuperación de la vegetación local, ayudando a restituir los entornos modificados por el proyecto.

Por un lado, las labores de descompactación del suelo otorgan al suelo unas condiciones mucho más favorables para el desarrollo de la vegetación natural debido a que disminuyen su densidad, lo airean y aumentan su permeabilidad. Un suelo con horizontes muy compactados tendrá mucha mayor resistencia al desarrollo radicular de las especies que quieran desarrollarse en él, por lo que este proceso de descompactación ayudará a que la vegetación natural de la zona vuelva a desarrollarse con el paso del tiempo. Además, en zonas de cultivo desbrozadas, se procede a acondicionar el suelo para favorecer la recuperación de la actividad agrícola, ya sea regando o fertilizando. Este acondicionamiento no hace sino favorecer un desarrollo de la cubierta vegetal a corto-medio plazo.

El impacto de las labores de descompactación y recuperación del suelo sobre la vegetación se considera **positivo y significativo**.

Por otro lado, las acciones más relevantes de cara a la vegetación son las relacionadas con las labores de revegetación del entorno. El objetivo es restaurar las áreas desbrozadas en un primer momento revegetando con las especies características de la zona siempre que sea posible.

Por tanto, el impacto de la revegetación sobre la cubierta vegetal del entorno se considera **positivo y significativo**.

6.2.3.5. Afección sobre la fauna y hábitats

La fase de desmantelamiento lleva asociados algunos de los impactos sobre la fauna ya descritos en la fase de ejecución del proyecto. Son aquellos asociados a las acciones necesarias para la retirada de todos los elementos que conforman la planta solar fotovoltaica, la subestación y la línea, por el trasiego de maquinaria, vehículos y personal y por la generación de residuos asociados a estos procesos. Esta actividad produce una afección especialmente sobre la avifauna descrita del entorno, que se verá desplazada durante esta fase por el ruido y la propia presencia de los obreros. Además, de manera puntual, no solo se puede producir el desplazamiento de estas especies sino la muerte de algún ejemplar en concreto causado por el tránsito de vehículos o los movimientos de tierra.

Debido a su baja duración, el impacto se considera **negativo y no significativo**.

Por otro lado, la retirada de los paneles solares y la subestación y la recuperación de esa área para la producción de cereal de secano produce una restauración de los hábitats originales, que constituían una parte de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies amenazadas, por lo que la avifauna local se verá beneficiada por su retirada. De la misma manera, la retirada del vallado perimetral eliminará las limitaciones de movimiento de cierto tipo de fauna presente. En el caso de la retirada de la línea eléctrica supondrá un descenso de riesgo por colisión y electrocución de la avifauna local. Las labores de descompactación y revegetación, y en

general los procesos de recuperación de las condiciones iniciales, favorecen que la fauna que se pudo ver desplazada o afectada de manera negativa por la instalación y presencia del proyecto pueda volver a la zona y desarrollar su actividad.

Las alternativas de localización de la PSFV de las líneas tienen una magnitud similar en estos impactos sobre la fauna. El impacto sobre de estas acciones sobre la fauna y su hábitat se considera **positivo y significativo**.

6.2.3.6. Afección sobre los espacios protegidos

Al igual que en el resto de fases, los impactos sobre los espacios protegidos vienen asociados al efecto que tienen las acciones de la fase de desmantelamiento en la fauna que habita en dichas zonas. El cese de la actividad de la planta solar y el retorno a las condiciones iniciales favorece el ciclo natural biológico del entorno y permite que estas zonas no se vean amenazadas. En este caso, las alternativas de localización de la planta fotovoltaica amenazaban en mayor o menor medida (la alternativa C producía un mayor impacto por estar dentro de espacio natural protegido y las líneas con un impacto inferior en el caso de la línea 1 por discurrir soterrada en esta zona) el área declarada como la ZEC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid".

El impacto se considera **positivo y significativo**.

6.2.3.7. Afección sobre el paisaje

Uno de los impactos más notorios de la planta solar fotovoltaica, la subestación y sobre el entorno es la distorsión paisajística que produce la presencia de sus instalaciones y la modificación del entorno en pro de habilitar el espacio para la actividad a la que está destinado el proyecto.

La retirada de todos los elementos que conforman el proyecto supone la eliminación de esa distorsión visual causada por la presencia de los paneles. Además, las labores de recuperación del terreno para su posterior uso agrícola y la revegetación de las zonas donde el desbroce elimino comunidades de importancia, restituyen la calidad paisajística original y la devuelven al punto inicial.

Las unidades de paisaje donde se ubican las alternativas recuperarán la calidad perdida durante la fase de ejecución y explotación del proyecto con el desmantelamiento de la infraestructura y las labores de recuperación en el entorno.

El impacto sobre el paisaje en la fase de desmantelamiento se considera **positivo y significativo**.

De manera puntual, el paisaje puede verse afectado por la actividad de la maquinaria y por los residuos generados en las actuaciones, pero su impacto se considera **negativo y no significativo**.

6.2.3.8. Afecciones sobre la socioeconomía y la población

Todas las alternativas se estiman similares a la hora de afectar a la socioeconomía y la población en la fase de desmantelamiento.

Empleo

Las todas las acciones relacionadas con la fase de desmantelamiento afectan de manera positiva al empleo local, generando puestos de trabajo en obra, transporte, etc. En cambio, la finalización de la actividad en la planta solar fotovoltaica puede producir la pérdida de puestos de trabajo de los empleados involucrados con su funcionamiento. Debido a la variabilidad que pueden tener estas afecciones, simplemente se clasifica el impacto sobre el empleo como no significativo.

Usos y aprovechamientos

Puntualmente se afecta de manera negativa por la ocupación y creación de accesos temporales en la fase de desmantelamiento. Este impacto vendrá motivado por la construcción o acondicionamiento de accesos temporales en aquellos terrenos en los que no es posible el acceso directo, así como por la ocupación de terrenos para la retirada de los apoyos.

Este impacto se considera **negativo y no significativo**.

Una vez finalizadas las obras y retirados todos los materiales, tanto los accesos temporales como la propia zona de obra y las superficies de ocupación permanente de los paneles solares y el resto de las infraestructuras, se restituirán las condiciones iniciales previas del inicio del proyecto. Estas actuaciones devolverán a la zona el uso que tenían inicialmente, mayoritariamente de producción agrícola.

Por todo esto, se considera el impacto como **positivo y no significativo**.

Red viaria

La afección se produce de manera puntual durante el tránsito de la maquinaria pesada y los vehículos de transporte envueltos en las acciones de la fase de desmantelamiento. Una vez concluidas, la red viaria recuperará su actividad inicial.

El impacto se clasifica simplemente como no significativo.

Población

Las actuaciones durante la fase de desmantelamiento pueden producir una molestia a la población de la zona, pero serán de corta duración, por lo que el impacto es **negativo y no significativo**.

El retorno a las condiciones iniciales del entorno, en factores como la vegetación o el paisaje, supone una vuelta a la normalidad por parte de los habitantes de los núcleos urbanos cercanos. El impacto del desmantelamiento de las instalaciones, por tanto, es **positivo y no significativo**.

6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la valoración de los impactos identificados anteriormente, se empleará el método "V. Conesa-Fernández Vítora", de común aplicación en este tipo de estudios y mediante el cual se obtiene un valor de importancia que posteriormente se categoriza para obtener una clasificación de impactos en compatibles, moderados, severos y críticos. Para ello, se evalúa cada uno de los impactos que una acción provoca sobre un factor ambiental dando una puntuación a cada uno de los atributos del impacto. Los atributos de un impacto son los siguientes:

Atributo	Descripción
<p>Signo:</p> <p>Es el carácter beneficioso o perjudicial de las acciones que actúan sobre los factores ambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo: el impacto mejora las condiciones ambientales y/o socioeconómicas del área de influencia. - Negativo: el impacto provoca una pérdida o empeoramiento de las condiciones actuales en la zona de influencia.
<p>Intensidad:</p> <p>Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Baja: el grado de destrucción es poco perceptible - Media: el grado de destrucción es perceptible pero no es muy importante - Alta: la destrucción es importante - Muy Alta: la destrucción es intensa - Total: la destrucción es total
<p>Extensión:</p> <p>Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Puntual: efecto muy localizado - Parcial: efecto localizado y extenso - Extenso: el efecto no está perfectamente ubicado y es extenso - Total: el efecto no tiene una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto
<p>Momento:</p> <p>Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental considerado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inmediato: el tiempo transcurrido es nulo. - Corto: el impacto se manifiesta antes de un año. - Medio: el impacto se produce entre uno y cinco años. - Largo: el impacto aparece pasados más de cinco años.
<p>Persistencia:</p> <p>Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el factor retomase a sus condiciones iniciales previas a la acción, bien por medio naturales bien mediante introducción de medidas correctoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fugaz: la alteración permanece menos de 1 año. - Temporal: la alteración permanece entre 1 y 10 años. - Permanente: la alteración tiene una duración superior a los 10 años
<p>Reversibilidad:</p> <p>Es la posibilidad del factor afectado de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reversible: puede ser asimilado por los procesos naturales a corto o medio plazo. - Irreversible: no puede ser asimilado por los procesos naturales o lo hace a muy largo plazo.
<p>Sinergia:</p> <p>Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo: una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. - Sinérgico (reforzamiento de efectos simples): la coexistencia de varios efectos simples incide en una tasa mayor que su simple suma. - Muy sinérgico: el grado de sinergismo es muy alto.
<p>Acumulación:</p> <p>Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Simple: se manifiesta sobre un sólo componente o factor ambiental y no induce a efectos secundarios, acumulativos o sinérgicos. - Acumulativo: incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción en el tiempo.

Atributo	Descripción
Efecto del impacto	<ul style="list-style-type: none"> - Directo: El impacto es la causa directa del efecto. - Indirecto: El impacto es la causa indirecta del efecto.
Periodicidad: Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Periódico: se manifiesta de forma cíclica, con una cierta periodicidad. - Irregular: se manifiesta de forma impredecible. - Continuo: la manifestación es constante en el tiempo.
Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de retornar, total o parcialmente, a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperable: aquel que puede eliminarse o reemplazarse por la acción antrópica, de manera inmediata o a medio plazo. - Mitigable: efecto parcialmente recuperable. - Irrecuperable: aquel que no puede eliminarse o que la alteración es imposible de restaurar o mejorar por la acción natural o antrópica.

Tabla 57. Descripción de los atributos del impacto.

La importancia de la afección se refiere al valor natural del factor ambiental alterado. Para su valoración se tienen en cuenta los valores de calidad y/o fragilidad que se han estimado en el inventario y también se tiene en cuenta la zona de influencia. En el presente estudio se ha seguido la metodología de Vicente Conesa, 1997; que permite establecer la importancia del impacto ambiental de las diferentes acciones del Proyecto. La importancia del impacto se establece mediante la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Donde I es la importancia, IN es la Intensidad del impacto, EX es la extensión del impacto, MO es el momento en el que se produce el impacto ambiental, PE es la persistencia del mismo, RV la reversibilidad, SI la sinergia, AC la acumulación o incremento progresivo del impacto, EF es el efecto del impacto con relación a la causa que lo produce, PR es la periodicidad y RC es la recuperabilidad del mismo.

Cada variable se caracteriza por una serie de valores que se muestran a continuación:

Atributo	Valor	Atributo	Valor
SIGNO		INTENSIDAD (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (Área de Influencia)		MOMENTO (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		

Atributo	Valor	Atributo	Valor
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (Retomo a las condiciones iniciales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$\pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 58. Valoración de los atributos de un impacto.

La importancia del impacto tiene unos valores que oscilan entre 13 y 100. Los rangos de importancia establecidos son:

Importancia	Valor
Baja	<30
Media	30-50
Alta	50-70
Muy Alta	>70

Tabla 59. Importancia del Impacto.

- Baja ($I \leq 30$): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Media ($30 < I \leq 50$): Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Alta ($50 < I \leq 70$): Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

- Muy Alta ($I > 70$): Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras

Debido a esta clasificación, se establece que solo se realizará la valoración de los impactos ambientales de la alternativa de proyecto elegida, debido a que las alternativas rechazadas no precisan del diseño de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

La magnitud de la afección indica la alteración sobre la calidad del factor ambiental y la cantidad. Su medida puede ser cuantificable o puede ser necesaria su comparación con un indicador. En algunas ocasiones es posible que no se pueda cuantificar la magnitud. En ese caso, la valoración será cualitativa.

El Valor del impacto es la valoración que tiene el impacto en función de los parámetros analizados anteriormente. Aparte de la base científica que nos permite saber si el impacto tiene una grave repercusión en el medio ambiente, también deben tenerse en cuenta los planteamientos sociales establecidos sobre los distintos recursos ambientales y su deterioro. Este doble planteamiento complica extraordinariamente el desarrollo de la valoración de impactos y su justificación, pues combina criterios científicos, de base objetiva, con criterios sociales, de base subjetiva y que dependen del momento y de los grupos sociales que los asuman.

En términos de la Ley 21/2013⁶, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, un efecto significativo supone la “alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o varios factores mencionados en la letra a). En el caso de espacios Red Natura 2000: efectos apreciables que pueden empeorar los parámetros que definen el estado de conservación de los hábitats o especies objeto de conservación en el lugar o, en su caso, las posibilidades de su restablecimiento.”

En este caso, los factores mencionados en la letra a) son: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

La valoración se realiza teniendo en cuenta la importancia y la magnitud del impacto, los valores que se han basado en los indicadores y los planteamientos sociales. Los valores tomados son los siguientes:

- Compatible: Los valores de intensidad y magnitud son muy bajos, no existe repercusión social.
- Moderado: Los valores de intensidad y magnitud son bajos, apenas existe repercusión social.
- Severo: Los valores de magnitud y/o de intensidad son altos, existe un interés en determinados medios sociales.
- Crítico: Los valores de magnitud y/o de intensidad son muy altos o críticos, se puede producir una alarma social.

A continuación, se procede a la valoración de los impactos ambientales con la ayuda de una matriz de importancia.

⁶ La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, fue modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre

6.3.1. Matriz de importancia

En este apartado se dividen las matrices de importancia según la alternativa propuesta, ya sea para la localización de la planta solar fotovoltaica y las líneas d evacuación:

ALTERNATIVA A PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Cambios en el relieve	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MEDIA	MODERADO
		Incremento de procesos erosivos	-	4	2	2	4	2	1	1	4	4	4	38	MEDIA	MODERADO
		Alteración calidad edafológica	-	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	40	MEDIA	MODERADO
		Alteración de cuencas escorrentía	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	2	40	MEDIA	MODERADO
		Alteración HICs														
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	1	2	4	2	1	1	4	4	4	36	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal	-	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	32	MEDIA	MODERADO
		Alteración HICs														
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	3	2	2	2	1	4	2	30	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	40	MEDIA	MODERADO
		Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA
	Afección a espacios protegidos															
	Calidad paisajística		-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE	
	Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO	

ALTERNATIVA A PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	2	1	2	2	4	4	1	30	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	4	4	4	2	1	2	2	4	4	1	40	MEDIA	MODERADO
	Averías y mantenimiento	Cambios en la cobertura vegetal	-	1	2	4	2	2	2	2	4	4	2	29	BAJA	COMPATIBLE
F. DESMANTELA	Desmantelamiento del proyecto	Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	2	2	4	2	1	2	2	4	4	1	30	BAJA	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal	+	1	2	4	4	2	2	2	4	4	2	31	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	2	2	4	4	1	2	2	4	1	1	29	BAJA	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos														
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal	+	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	2	4	4	4	2	2	2	4	4	2	38	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA B PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Cambios en el relieve	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	40	MEDIA	MODERADO
		Incremento de procesos erosivos	-	2	2	2	4	2	1	1	4	4	4	32	MEDIA	MODERADO
		Alteración calidad edafológica	-	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	40	MEDIA	MODERADO
		Alteración de cuencas escorrentía	-	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal	-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	2	56	ALTA	SEVERO
		Alteración HICs	-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	8	62	ALTA	SEVERO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal	-	8	4	4	2	2	2	2	4	4	2	54	MEDIA	SEVERO
		Alteración HICs	-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	8	62	ALTA	SEVERO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	3	2	2	2	1	4	2	48	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	1	2	4	4	2	2	2	4	4	2	31	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	44	MEDIA	MODERADO
		Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA
	Afección a espacios protegidos															
	Calidad paisajística		-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	2	2	4	1	1	24	BAJA	COMPATIBLE

ALTERNATIVA B PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	4	4	2	1	2	2	4	4	1	52	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	-	2	4	4	2	1	2	2	4	4	1	34	MEDIA	MODERADO
	Averías y mantenimiento	Cambios en la cobertura vegetal	-	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	32	MEDIA	MODERADO
F. DESMANTELA	Desmantelamiento del proyecto	Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	1	2	4	2	1	2	2	4	4	1	27	BAJA	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal	+	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	1	2	4	4	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos														
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal	+	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	BAJA	COMPATIBLE
		Afección a espacios protegidos														
		Calidad paisajística	+	1	4	4	4	2	2	2	4	4	2	35	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA C PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Cambios en el relieve	-	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37	MEDIA	MODERADO
		Incremento de procesos erosivos	-	1	2	2	4	2	1	1	4	4	4	29	BAJA	COMPATIBLE
		Alteración calidad edafológica	-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	4	58	ALTA	SEVERO
		Alteración de cuencas escorrentía	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	62	ALTA	SEVERO
		Cambios en la cobertura vegetal	-	8	2	4	4	4	1	1	4	4	2	52	ALTA	SEVERO
		Alteración HICs														
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	1	2	4	2	1	1	4	4	4	48	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	4	4	51	ALTA	SEVERO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal	-	4	1	4	2	2	2	2	4	4	2	36	MEDIA	MODERADO
		Alteración HICs														
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	3	2	2	2	1	4	2	36	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	4	4	2	2	2	4	4	2	52	ALTA	SEVERO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	4	2	2	2	4	4	2	52	ALTA	SEVERO
		Montes	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
	Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	1	1	2	2	1	1	1	41	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	4	1	1	2	2	1	1	1	41	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	1	4	1	1	2	2	4	1	1	42	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA C PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA: VILLAMANRIQUE																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	4	4	2	1	2	2	4	4	1	52	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	-	8	4	4	2	1	2	2	1	1	1	46	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	4	4	2	1	2	2	4	4	1	52	ALTA	SEVERO
	Averías y mantenimiento	Cambios en la cobertura vegetal	-	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	38	MEDIA	MODERADO
F. DESMANTELA	Desmantelamiento del proyecto	Afección a espacios protegidos	+	8	2	4	4	1	2	2	1	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	8	2	4	2	1	2	2	4	4	1	48	MEDIA	MODERADO
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal	+	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	8	2	4	4	1	2	2	4	1	1	47	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos	+	4	4	4	4	1	2	2	4	1	1	39	MEDIA	MODERADO
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal	+	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
		Afección a espacios protegidos	+	8	2	4	4	2	2	2	1	1	2	46	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	8	4	4	4	2	2	2	4	4	2	56	ALTA	SEVERO

ALTERNATIVA 1 LASAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Alteración geológica	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	36	MEDIA	MODERADO
		Compactación del suelo	-	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	30	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	42	MEDIA	MODERADO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	46	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	4	2	2	4	2	2	1	4	4	4	39	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	2	2	2	4	2	2	1	4	4	4	33	MEDIA	MODERADO
		Vías pecuarias	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	36	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	32	MEDIA	MODERADO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	4	2	2	1	2	4	4	4	4	43	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	4	2	2	4	2	2	1	4	2	4	37	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	42	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
	Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
		Afección a espacios protegidos	-	2	2	2	4	2	2	1	4	2	4	31	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA 1 LASAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	2	1	2	2	4	4	1	30	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	32	MEDIA	MODERADO
		Colisión de avifauna	-	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	34	MEDIA	MODERADO
	Averías y mantenimiento	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2	27	BAJA	COMPATIBLE
F. DESMANTELA	Desmantelamiento o del proyecto	Colisión de avifauna	+	4	4	4	4	4	1	1	4	4	1	43	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	1	29	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	+	2	2	4	2	1	2	2	4	4	1	30	MEDIA	MODERADO
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	42	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	2	2	2	4	2	2	1	4	4	4	33	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos	-	1	1	4	4	4	2	1	4	4	1	29	BAJA	COMPATIBLE
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	+	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	1	29	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	+	2	4	4	4	2	2	2	4	4	2	38	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA 2 LAAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Alteración geológica	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42	MEDIA	MODERADO
		Compactación del suelo	-	8	2	2	2	2	1	1	4	4	4	48	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	48	MEDIA	MODERADO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	4	2	4	2	2	4	4	4	4	40	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	4	4	51	ALTA	SEVERO
		Montes	-	8	2	2	4	2	2	1	4	4	4	51	ALTA	SEVERO
		Vías pecuarias	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	38	MEDIA	MODERADO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	4	2	2	1	2	4	4	4	4	43	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	2	4	49	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	8	2	2	4	2	2	4	4	4	4	54	ALTA	SEVERO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	40	MEDIA	MODERADO
	Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	2	4	49	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	1	1	2	2	4	1	1	26	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA 2 LAAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	2	4	2	2	4	4	1	51	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41	MEDIA	MODERADO
		Colisión de avifauna	-	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	40	MEDIA	MODERADO
	Averías y mantenimiento	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	2	27	BAJA	COMPATIBLE
F. DESMANTELA	Desmantelamiento o del proyecto	Colisión de avifauna	+	4	4	4	4	4	1	1	4	4	1	43	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	2	1	4	4	4	2	1	4	4	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	4	2	4	2	1	2	2	4	4	1	36	BAJA	COMPATIBLE
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	48	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	4	2	2	4	2	2	1	4	4	4	39	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos	-	2	1	4	4	4	2	1	4	4	1	32	MEDIA	MODERADO
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	+	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	1	29	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	44	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA 3 LAAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EJECUCIÓN	Movimientos de tierra, excavaciones y rellenos	Alteración geológica	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42	MEDIA	MODERADO
		Compactación del suelo	-	4	2	2	2	2	1	1	4	4	4	36	MEDIA	MODERADO
		Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	2	60	ALTA	SEVERO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	46	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	4	4	51	ALTA	SEVERO
		Montes	-	8	2	2	4	2	2	1	4	4	4	51	ALTA	SEVERO
		Vías pecuarias	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Desbroce de vegetación y tala	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	8	2	4	2	2	2	2	4	4	2	50	ALTA	SEVERO
		Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	4	2	2	1	2	4	4	4	4	55	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	2	4	49	MEDIA	MODERADO
		Montes	-	8	2	2	4	2	2	4	4	4	4	54	ALTA	SEVERO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Construcción de infraestructuras	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	-	8	2	2	4	2	2	1	4	2	4	49	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO

ALTERNATIVA 3 LAAT ST VILLAMANRIQUE- ST MORATA																
FASE			(+/-)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
F. EXPLOTACIÓN	Presencia de las instalaciones	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	8	2	4	2	4	2	2	4	4	1	51	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	-	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41	MEDIA	MODERADO
		Colisión de avifauna	-	8	4	4	4	4	1	1	4	4	2	56	ALTA	SEVERO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	40	MEDIA	MODERADO
	Averías y mantenimiento	Alteración a fauna y corredores ecológicos	-	4	2	4	2	1	1	1	4	2	2	33	MEDIA	MODERADO
F. DESMANTELA	Desmantelamiento o del proyecto	Colisión de avifauna	+	8	4	4	4	4	1	1	4	4	1	55	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	+	2	1	4	4	4	2	1	4	4	1	32	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	+	8	2	4	2	1	2	2	4	4	1	48	MEDIA	MODERADO
	Movimiento de tierras y descompactación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	2	60	ALTA	SEVERO
		Afección a espacios protegidos	-	4	2	2	4	2	2	1	4	4	4	39	MEDIA	MODERADO
		Calidad paisajística	-	4	2	4	1	1	2	2	4	1	1	32	MEDIA	MODERADO
	Tránsito de maquinaria pesada y vehículos	Afección a espacios protegidos	-	2	1	4	4	4	2	1	4	4	1	32	MEDIA	MODERADO
	Revegetación	Cambios en la cobertura vegetal y HICs	+	8	2	4	1	1	2	2	4	1	1	44	MEDIA	MODERADO
		Afección a espacios protegidos	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	1	29	BAJA	COMPATIBLE
		Calidad paisajística	+	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	44	ALTA	SEVERO

6.3.2. Elección de la alternativa a ejecutar y justificación

Una vez analizado el valor de los impactos en cada alternativa para la planta solar fotovoltaica planteada se puede concluir que:

- La alternativa A Villamanrique genera 14 impactos moderados.
- La alternativa B Villamanrique genera 4 impactos severos y 12 impactos de carácter moderado.
- La alternativa C Villamanrique genera 8 impactos severos y 14 impactos de carácter moderado.

En el caso de las alternativas a la línea de evacuación el análisis de impactos realizado se puede extraer los siguientes resultados:

- La alternativa 1 genera 22 impactos moderados.
- La alternativa 2 genera 4 impactos severos y 21 impactos de carácter moderado.
- La alternativa 3 genera 9 impactos severos y 18 impactos de carácter moderado.

Por tanto, la alternativa A de las FV Villamanrique y la LASAT 1 de evacuación desde la subestación de la planta hasta la subestación de Morata son las que generan un menor impacto sobre el medio, ya que supone una menor alteración a los espacios protegidos, a los montes preservados y a las comunidades faunísticas, afectando en menor medida a otros factores, y por consiguiente son las alternativas seleccionadas para la ubicación de la planta solar fotovoltaica en el término municipal de Villamanrique y el trazado de la línea de evacuación.

7. Medidas preventivas y correctoras

Estas medidas tienen como objeto evitar, reducir o compensar en la medida de lo posible los efectos negativos, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental. Las medidas se han diferenciado entre fase de construcción y desmontaje. Estas medidas se resumen en la siguiente tabla:

7.1. MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA
FASE DE OBRA	Incremento de partículas en suspensión debido al transporte de materiales y movimiento de maquinaria.	<u>MEDIDA 1:</u> Los camiones que transporten materiales térreos dispondrán de lonas para impedir su dispersión y circularán a velocidades moderadas (< 30 km/h en las zonas de obra). <u>MEDIDA 2:</u> Si fuera necesario, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento ocupadas por acopios, tierras y a las zonas de circulación frecuente de maquinaria.
	Incremento de emisiones gaseosas debido a la maquinaria utilizada.	<u>MEDIDA 3:</u> La maquinaria utilizada se encontrará al día en cuanto a ITV y las reparaciones necesarias se llevarán a cabo en talleres autorizados.
	Incremento del ruido debido al movimiento de maquinaria.	<u>MEDIDA 4:</u> Los vehículos tendrán limitada la velocidad de circulación a menos de 30 km/h en las zonas de obra para evitar molestias a las personas y animales de las proximidades a la obra y estarán en perfecto estado de funcionamiento. <u>MEDIDA 5:</u> Las obras se realizarán en periodo diurno y ajustándose a un calendario establecido.
	Compactación del suelo por movimiento de maquinaria.	<u>MEDIDA 6:</u> Se maximizará el aprovechamiento de los accesos existentes. <u>MEDIDA 7:</u> Los vehículos de obra accederán al área de implantación exclusivamente por caminos habilitados a tal efecto. <u>MEDIDA 8:</u> En la fase previa a la obra se procederá a la señalización de zonas de paso y actuación con el objetivo de evitar cualquier posible afección fuera de los terrenos estrictamente necesarios para la obra. <u>MEDIDA 9:</u> En todo momento se procederá a la delimitación y planificación de la zona de obras, utilizando la maquinaria en las zonas exclusivamente destinadas a ello. <u>MEDIDA 10:</u> Previo a la realización de excavaciones, se retirará la tierra vegetal y se aplicarán medidas para su preservación (límite de altura de cordón y resembrado con leguminosas para fijación de N).
	Contaminación de suelos y aguas por vertido accidental de materiales y/o residuos de las obras.	<u>MEDIDA 11:</u> Se evitará el almacenamiento de sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, combustibles, etc.) sobre suelo desnudo, habilitando un área específica e impermeabilizada para tal fin. <u>MEDIDA 12:</u> La reparación de los vehículos se realizará en talleres autorizados. <u>MEDIDA 13:</u> Los residuos serán gestionados adecuadamente conforme a su naturaleza y a lo establecido en la legislación vigente. Se dispondrá de recipientes para la recogida de residuos que serán almacenados temporalmente en puntos acondicionados para tal fin (sobre suelo impermeabilizado, techados y con vallado perimetral). <u>MEDIDA 14:</u> Para minimizar el riesgo de arrastre de materiales y personas en las cercanías de cauces y barrancos, se planificarán las actuaciones en éstas zonas fuera de cualquier periodo en el que se declare riesgo o alerta por lluvias y crecidas de masas de agua.

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA
FASE DE OBRA	Afecciones a la vegetación existente.	<p><u>MEDIDA 15:</u> Se evitarán los daños innecesarios a la vegetación en todos los trabajos. Especialmente se tendrá cuidado con las formaciones vegetales autóctonas existentes.</p> <p><u>MEDIDA 16:</u> Para proteger los árboles en las zonas más próximas a las áreas de movimiento de maquinaria, se utilizarán tabloneros de madera sujetos con alambres y jalonando una zona libre alrededor para proteger las raíces y ramas.</p> <p><u>MEDIDA 17:</u> Se utilizará la tierra retirada y acopiada tras el desbroce para la revegetación de superficies que hayan quedado desprovistas de vegetación.</p> <p><u>MEDIDA 18:</u> Se recuperará la vegetación eliminada como consecuencia de los movimientos de tierra y otros trabajos, con el fin de mitigar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.</p> <p><u>MEDIDA 19:</u> Todas las revegetaciones se llevarán a cabo con especies autóctonas propias del entorno en densidad y superficie que prescriba la autoridad competente.</p>
	Impacto sobre los hábitats, montes preservados o terrenos forestales presentes	<p><u>MEDIDA 20:</u> En las áreas donde existen hábitats de interés comunitario, montes preservados o terrenos forestales, antes de acometer las obras, se localizarán, protegerán y señalizarán las zonas de trabajo y a preservar, tanto en los accesos a utilizar como en las zonas adyacentes a las actuaciones a ejecutar.</p>
	Afección o molestia sobre la fauna presente en la zona y espacios naturales.	<p><u>MEDIDA 21:</u> Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se planificará y delimitación de las áreas de actuación, balizamiento de todas las zonas de obras.</p> <p><u>MEDIDA 22:</u> El vallado perimetral de la planta fotovoltaica, consistirá en una malla metálica anudada tipo 'cinegética' galvanizada en caliente según la norma aplicable. Las dimensiones del vallado respetarán la altura mínima desde el suelo exterior de 2,00 m. El cercado tendrá una luz de paso inferior de 20 cm para permitir el movimiento de pequeños animales salvajes.</p> <p><u>MEDIDA 23:</u> Para minimizar las molestias sobre la fauna durante la fase de obras, se limitarán los niveles de ruido y la velocidad de circulación en la zona de obra de la maquinaria utilizada (<30 km/h).</p> <p><u>MEDIDA 24:</u> En las diferentes zonas de trabajo, pero especialmente en zonas con vegetación natural, se prestará especial atención en la minimización del ruido por paso de vehículos, maquinaria y obras, limitándose al mínimo imprescindible y respetando al máximo el estado del hábitat y el uso de parcelas y accesos.</p> <p><u>MEDIDA 25:</u> Previo al inicio de las obras se realizará una prospección de fauna con el objetivo de identificar especies sensibles y tomar medidas en consecuencia para evitar daños sobre las mismas, como, por ejemplo, la ejecución de paradas biológicas y establecimiento de establecimiento de perímetros de protección de nidos, entre otras medidas.</p> <p><u>MEDIDA 26:</u> Antes de cualquier actuación de despeje y desbroce se revisará la no existencia de nidificación.</p> <p><u>MEDIDA 27:</u> Se propone la instalación de dispositivos salvapájaros en el cable de tierra/óptico en aquellos tramos que proponga la autoridad competente.</p>
	Impacto sobre la calidad paisajística	<p><u>MEDIDA 28:</u> Se dotará a las zonas de actuación de puntos limpios de residuos y zonas de acopio de materiales, debidamente señalizadas. Se minimizará el uso de maquinaria. Se retirarán las instalaciones provisionales una vez finalizada la obra.</p>

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA
FASE DE OBRA	Impacto sobre la calidad paisajística	<p>MEDIDA 29: Se realizarán plantaciones con especies autóctonas en el perímetro de la planta fotovoltaica con el fin de minimizar la percepción de las infraestructuras desde las carreteras próximas. La longitud de la pantalla vegetal será de 2.415 m distribuida a lo largo del vallado de la instalación, con un espesor de 5m y con una distribución naturalizada por rodales utilizando las siguientes especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Quercus coccifera</i> o <i>Retama sphaerocarpa</i> o <i>Stipa tenacissima</i> o <i>Teucrium fruticans</i> o <i>Lavandula latifolia</i> <p>(ver detalles en Anexo VII)</p>
	Riesgo de incendio	<p>MEDIDA 30: Se mantendrán los caminos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desechos.</p> <p>MEDIDA 31: El almacenamiento de productos inflamables quedará, en todo caso, fuera del alcance de fuentes de calor.</p> <p>MEDIDA 32: En ningún caso se producirán las quemaduras de restos vegetales procedentes de los desbroces y podas en obra.</p> <p>MEDIDA 33: El contratista deberá disponer en todas las áreas de trabajo de los equipos contraincendios necesarios para poder realizar las actuaciones de manera segura, y poder sofocar de manera ágil posibles conatos de incendios, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.).</p> <p>MEDIDA 34: En época de riesgo alto de incendios en Comunidad de Madrid, salvo autorización expresa, no se usará maquinaria y equipos que puedan generar deflagración, chispas o descargas eléctricas en terrenos forestales ni en su franja de seguridad de 400 m. La maquinaria y equipos deberán estar provistos de matachispas.</p>
	Patrimonio Histórico Cultural	<p>MEDIDA 35: En caso de que así lo disponga la autoridad competente, se llevará a cabo el seguimiento arqueológico en obra de los trabajos a realizar.</p>
	Vías pecuarias	<p>MEDIDA 36: No se ocuparán las vías pecuarias con ningún acopio ni otros utensilios ni maquinaria, que puedan obstaculizar el paso.</p>
	Generación de residuos	<p>MEDIDA 37: Se realizará una correcta separación, almacenamiento y gestión de los residuos.</p>

7.2. MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

FASE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA
FASE DE EXPLOTACIÓN	Generación de residuos	<u>MEDIDA 38</u> : Se realizará una correcta separación, almacenamiento y gestión de los residuos generados por el funcionamiento de la planta fotovoltaica, la subestación y la LASAT.
	Afección a suelo e hidrología	<u>MEDIDA 39</u> : Se verificará periódicamente de la aparición de posibles derrames accidentales en el interior de la planta. <u>MEDIDA 40</u> : Se realizará control periódico visual del terreno y se remodelará en caso de que se detectaran escorrentías.
	Afección a vegetación y hábitats	<u>MEDIDA 41</u> : Se realizará control periódico y mantenimiento de la vegetación, controlando el arraigo y desarrollo de la cubierta vegetal implantada durante la restauración si fuera necesaria.
	Afección o molestia sobre la fauna presente en la zona y espacios naturales	<u>MEDIDA 42</u> : Se propone un cerramiento con vallados exteriores e interiores. Este vallado cinagético cumplirá con las funciones de permeabilidad de la fauna. <u>MEDIDA 43</u> : Se realizará la vigilancia ambiental de las posibles afecciones de la planta a la fauna del entorno durante los 5 primeros años de funcionamiento de la planta, con el fin de verificar posibles interacciones y, además, comparar el uso que la avifauna hace del espacio aéreo respecto al estadio preoperacional. <u>MEDIDA 44</u> : Se realizará la vigilancia ambiental de las posibles colisiones y electrocuciones durante los cinco primeros años de la fase de explotación de la LASAT, con el fin de verificar posibles accidentes y el uso que la avifauna hace de la LASAT y del espacio aéreo.
	Impacto sobre la calidad paisajística	<u>MEDIDA 45</u> : Se realizará control periódico y desarrollo de la cubierta vegetal de apantallamiento perimetral de la planta fotovoltaica, ejecutando si es necesario riegos periódicos y control de mallas. El seguimiento se realizará durante los 5 años siguientes a la implantación de la pantalla vegetal. <u>MEDIDA 46</u> : Se restaurarán las superficies que hayan sido ocupadas temporalmente durante las obras y que no sean necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

7.3. MEDIDAS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

Previo al desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas se elaborará con detalle una propuesta de medidas preventivas y correctoras de acuerdo a la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación.

A continuación, se enumeran una serie de medidas generales preventivas y correctoras propuestas con el fin de evitar, reducir o compensar los efectos negativos derivados del desmantelamiento de las nuevas instalaciones. Todas estas medidas se han desarrollado para la fase constructiva ya que el desmantelamiento comprende las mismas actividades y acciones de la construcción en estas medidas específicas. Se expresan o detallan de forma sucinta ya que anteriormente se han desarrollado:

- Cobertura de los camiones que transportan los materiales, tierras y escombros.
- Control de ITV y de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
- Riegos de prevención de polvo.
- Adecuación de la velocidad de los vehículos.

- Planificación y balizamiento de las superficies de actuación.
- Preservación de la vegetación colindante y los hábitats.
- Gestión de los residuos generados y control del destino de los materiales de escombros y desmantelamiento de la obra.
- Control de accesos y viales de uso.
- Control de la ausencia de molestias a la fauna.
- Restitución de caminos e infraestructuras afectadas.
- Integración paisajística y restauración vegetal.

7.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas preventivas y correctoras anteriormente indicadas tienen por objeto la reducción del posible impacto que la instalación pudiera causar. No obstante, las instalaciones descritas conllevan un inherente impacto por la inevitable y necesaria ocupación del territorio que debe ser compensado mediante la aplicación de medidas específicas.

En el presente apartado se proponen un conjunto de medidas dirigidas a compensar los impactos que no son evitables de la FV Villamanrique II, FV Villamanrique y las infraestructuras de evacuación. Estas medidas son conjuntas para las mencionadas instalaciones, aunque están orientadas a compensar los distintos impactos propios de cada tipo de instalación:

MEDIDAS COMPENSATORIAS FV VILLAMANRIQUE Y FV VILLAMANRIQUE II

Programa agroambiental para potenciar y mejorar el hábitat de las especies de avifauna esteparias

El programa de medidas agroambientales que se propone a continuación es conjunto para las plantas fotovoltaicas FV Villamanrique II, FV Villamanrique e infraestructuras de evacuación.

El objetivo del programa es mejorar las condiciones de los terrenos próximos a las plantas fotovoltaicas mencionadas para favorecer la presencia de las especies esteparias y la utilización de estos terrenos por parte de estas mismas especies como corredores ecológicos. A pesar de que los resultados del inventario de fauna realizado apuntan a que estos terrenos no son utilizados por las especies típicamente esteparias (sisón, avutarda, ganga y ortega) para su reproducción y cría, sí tienen potencialidad para su uso en desplazamientos o como zona de alimentación, por lo que las medidas propuestas a continuación están dirigidas a potenciar ambas capacidades del territorio.

El programa agroambiental que a continuación se propone tendrá una duración de 3 años y se llevará a cabo en una extensión de 52,3 ha en las inmediaciones de ambas plantas fotovoltaicas, distribuidas de acuerdo a la siguiente imagen:

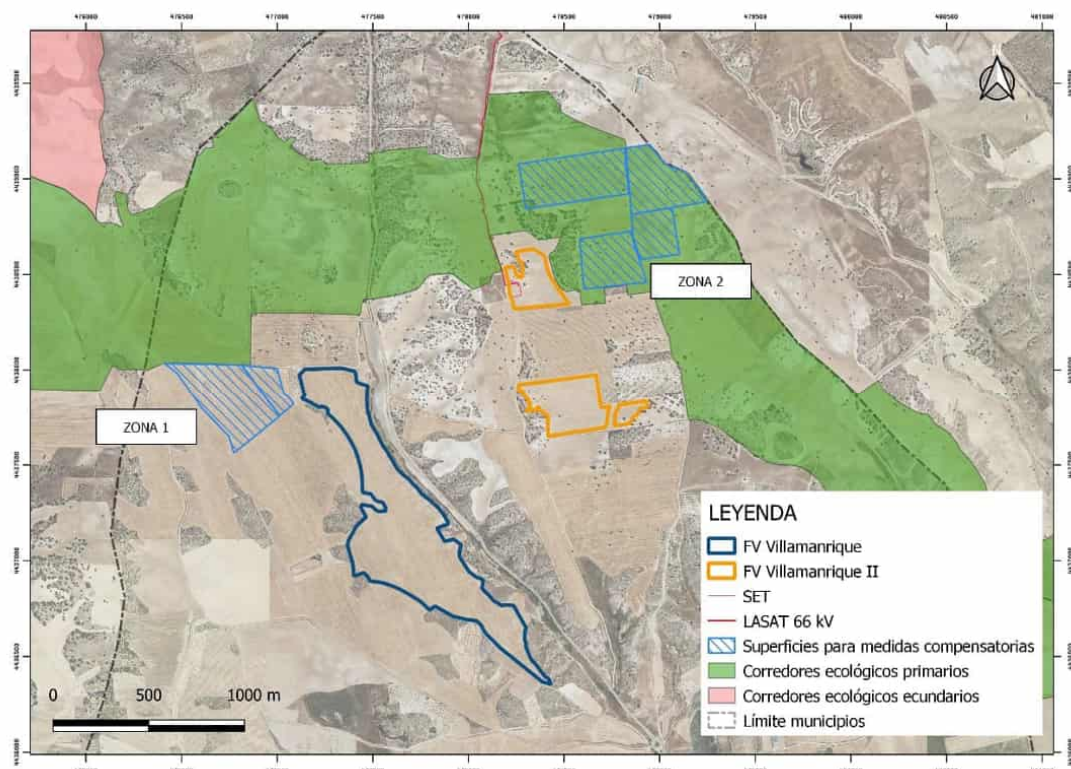


Figura 80. Parcelas propuestas para medidas compensatorias dirigidas a hábitats esteparios

Fuente: Elaboración propia.

La superficie de compensación se ha dividido en dos zonas: zona 1 (16,49 ha), oeste de FV Villamanrique, destinada a mejorar las condiciones del terreno como hábitat estepario, y zona 2 (35,81 ha), al noreste de FV Villamanrique II, destinada a mejorar la conectividad del territorio en relación a los hábitat esteparios.

No obstante, en ambas zonas se aplicarán medidas comunes dirigidas a favorecer la presencia de aves esteparias, como son:

- La mitad de la superficie se destinará a la implantación de barbechos con fines ambientales.
- El 25% de la superficie de compensación que esté destinada a barbecho se sembrará con leguminosas (veza, yeros, alfalfa esparceta, etc.) que ayudan a enriquecer el suelo con nitrógeno atmosférico fijado de forma biológica. El 15% se destinará a barbechos de larga duración y el 10% a barbecho tradicional.
- Las parcelas en barbecho no se podrán pastorear entre el 1 abril y el 31 de julio, ambos inclusive.
- Se respetarán y fomentarán los linderos en los márgenes de las parcelas.
- Se distribuirán la superficie dedicada a barbecho entre terrenos de cultivo de forma que se consiga un mosaico de vegetación que favorezca su uso por parte de las especies esteparias.

En las superficies dedicadas a barbecho se realizarán las siguientes actuaciones:

S1: Barbecho semillado con leguminosas (superficie: 13,47 ha)

- Se preparará el terreno convenientemente para el buen desarrollo de la leguminosa.
- Se sembrarán leguminosas (veza, yeros, etc.) en otoño, con una preparación previa del terreno conveniente.
- Se utilizará una dosis mínima de semilla de 120 kg/ha y no más del 20 por 100 de semilla de cereal junto con la semilla de leguminosa.
- No se utilizarán semillas tratadas o blindadas para la sementera.
- La recogida de la cosecha no se realizará antes del 31 de julio.
- No se utilizarán fertilizantes ni productos fitosanitarios.

S2: Mejora y mantenimiento del barbecho tradicional (superficie: 8,02 ha)

- Se mantendrán los rastrojos sin alzar desde la cosecha de cereal precedente hasta el 31 de enero.
- A partir del 31 de enero se podrán labrar los rastrojos, sin aplicar productos fitosanitarios ni ninguna otra sustancia química, hasta el 31 de marzo.
- Entre el 1 de abril y el 31 de julio, ambos inclusive, no se realizará ninguna labor agrícola (ni mecánica, ni química, ni pastoreo).
- Se realizarán un máximo de dos tratamientos mecánicos al año: uno a finales de invierno-principios de primavera y otro en otoño.

S3: Barbecho de larga duración (al menos 3 años) (superficie: 5,29 ha)

- Se mantendrán las mismas parcelas agrícolas comprometidas en barbecho durante al menos 3 años.
- No realizarán labores agrícolas mecánicas en las parcelas comprometidas y admitidas, salvo un tratamiento mecánico a finales de invierno-principios de primavera (antes del 1 de abril).
- No se aplicarán productos fitosanitarios, ni abonos de síntesis química, en las parcelas comprometidas.

En el resto de la superficie se llevará a cabo mejoras ambientales para el hábitat estepario como las que se indican a continuación:

S4: Cultivo de cereal con mejora medioambiental (superficie: 25,52 ha)

- No utilizarán semillas tratadas o blindadas.
- La cosecha no se realizará antes del 31 de julio. Este compromiso podrá llevarse a cabo mediante una de las dos siguientes opciones:
 - Retrasar la cosecha en la superficie comprometida hasta la fecha de recogida más adecuada que determine la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid.
 - Dejar un 40% de la superficie comprometida sin cosechar de tal forma que esta superficie se reserve alrededor de los nidos que se detecten en las parcelas o, en caso de no detectarse nidos, podrá ubicarse en las zonas seleccionadas por el agricultor o gestor de la medida.
- No se aplicarán productos fitosanitarios, ni abonos de síntesis química.
- No se utilizarán semillas tratadas o blindadas para la sementera.

Estas medidas se distribuirán en las parcelas propuestas según se recoge en la siguiente imagen:

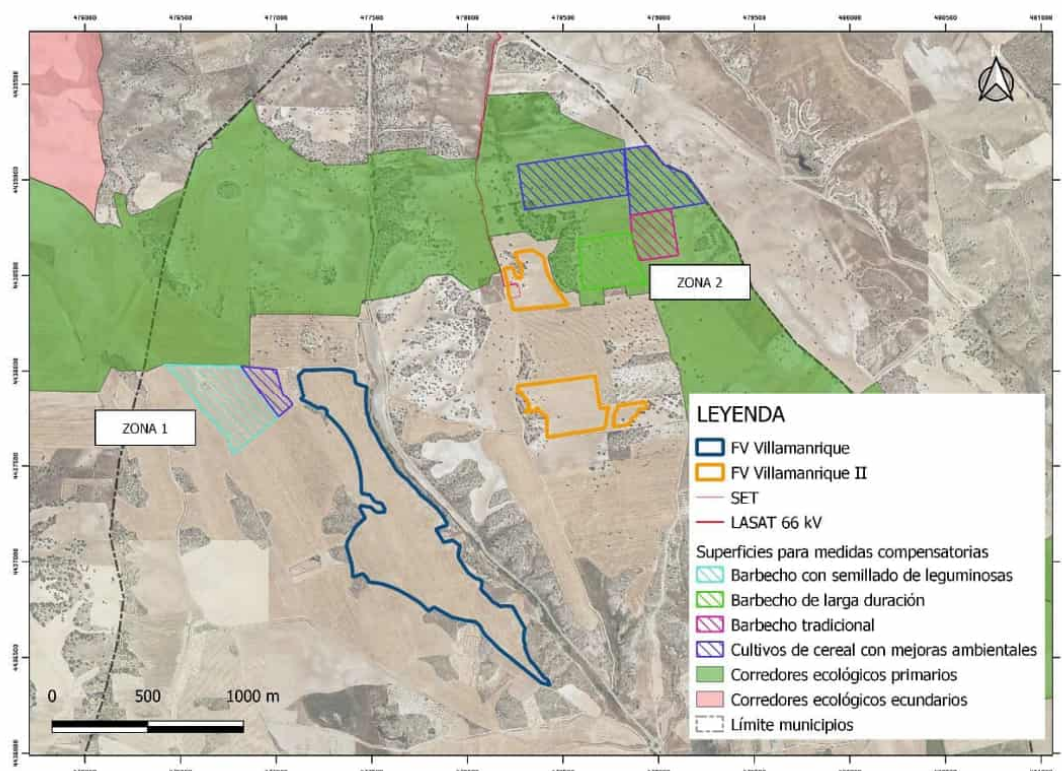


Figura 81. Distribución de medidas agroambientales para mejora de hábitat estepario.

Fuente: Elaboración propia.

Además de estas medidas, en la zona 2 y con el objeto de favorecer la función de estos terrenos como corredor ecológico, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Se establecerán 2 puntos de agua que puedan aportar refugio a las aves esteparias en sus desplazamientos. Las características de estas láminas de agua se establecen dentro del subapartado de mejora de las condiciones del interior de las plantas fotovoltaicas para favorecer la presencia de fauna silvestre.
- Se crearán linderos que favorezcan el crecimiento de plantas arvenses en el perímetro de las parcelas dedicadas al cultivo de cereal.
- Se incorporarán especies de plantas aromáticas en los linderos para atraer insectos que puedan servir de alimento a estas especies (*Retama sphaerocarpa*, *Teucrium fruticans*, *Lavandula latifolia*).

A continuación, se muestra la propuesta de la localización de estas medidas, aunque es necesario señalar la ubicación final de las mismas se acordará con la administración competente.

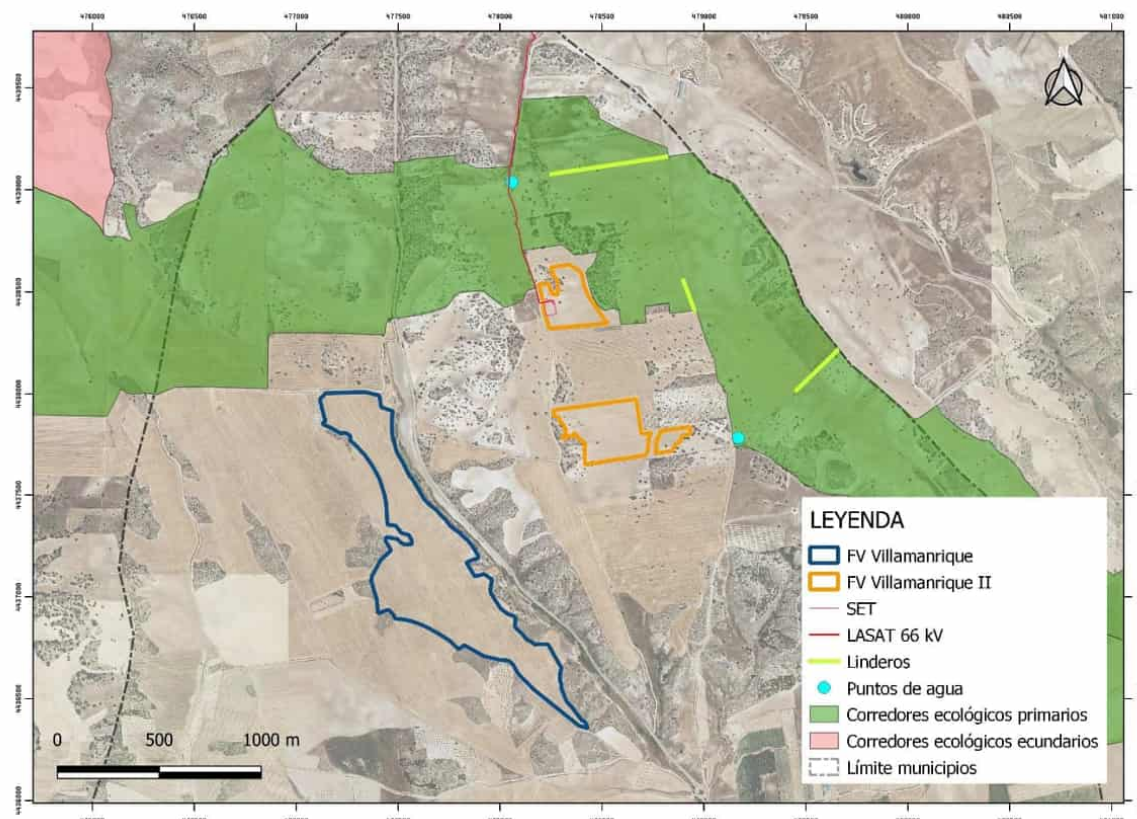


Figura 82. Distribución de puntos de agua y linderos para mejora de corredor ecológico.

Fuente: Elaboración propia.

Medidas para mejora de condiciones para especies rapaces

Tal y como se recoge en el Anexo del Estudio de Fauna, se han identificado diversas especies de aves rapaces en el entorno de las plantas fotovoltaicas y la línea eléctrica que pueden verse afectadas por la presencia de estas instalaciones. Con objeto de compensar el potencial impacto sobre las rapaces se proponen las siguientes medidas compensatorias;

- Instalación de 2 majanos para favorecer la reproducción y cría del mochuelo europeo (*Athene noctua*) en la zona.
- Instalación de estacas de madera, para que los mochuelos puedan utilizarlas como posaderos en aquellos lugares donde no existan estructuras disponibles para este uso (vallas, postes, etc.).
- Fomento del apilado y abandono de los restos de poda como refugio para muchos invertebrados silvestres, además de otros pequeños vertebrados.

La ubicación de estos dispositivos (majanos, plataformas, estacas, etc.) se concretará en fases posteriores del proyecto constructivo previo acuerdo con la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid.

Medida para potenciar la presencia de fauna silvestre

Por otro lado, se aplicarán las siguientes medidas para favorecer la presencia de fauna silvestre en el entorno de las plantas fotovoltaicas:

- Se crearán dos puntos de agua en el entorno de las instalaciones. Tendrán una superficie aproximada de 100 m², con profundidad máxima de 1 metro. El perímetro de cada una estará acondicionado para la utilización de la misma como bebedero por parte de la fauna. Se llevará a cabo un mantenimiento y limpieza periódicos evitando en cualquier caso el uso de alguicidas. La localización de los puntos de agua se muestra en la **Figura 82**.
- Se mantendrán especies de gramíneas y leguminosas entre calles y debajo de los paneles para aportar nutrientes y diversificación en la dieta de las especies herbívoras y también plantación de especies consideradas nutricias de lepidópteros.
- La pantalla vegetal propuesta para la corrección del impacto visual incluirá especies aromáticas para atraer insectos para polinizadores que favorezcan la biodiversidad de la zona.
- Las dos medidas anteriores suponen zonas de importancia ecológica como reservorios de biodiversidad.
- Para las labores de mantenimiento de las instalaciones se llegará a acuerdos con ganaderos de la zona para el control de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas mediante pastoreo. En el caso de no llegar a acuerdos con los ganaderos, se utilizarán medios mecánicos, quedando prohibido el uso de glifosato u otros herbicidas.
- En el inventario de fauna de la campaña 2019-2020 y en los muestreos realizados en otoño de 2022 se ha detectado la presencia de cernícalo común en la zona de estudio. Con objeto de favorecer la población de esta especie en la zona, se instalarán cajas nido en postes de madera de la menos 4 m de altura, ubicados en las inmediaciones de la planta, coincidiendo con la pantalla vegetal. Así mismo, también se instalarán cajas-nido para especies de páridos consideradas "raras" en el ámbito de estudio de acuerdo a los resultados de ambos estudios, como son el gorrión chillón y el pinzón real.

MEDIDAS COMPENSATORIAS LASAT 66 kV

Medidas para mejorar el conocimiento de la población de Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) en la zona de influencia de la línea

La presencia de los tramos aéreos de la LASAT 66 kV conlleva un inherente riesgo de colisión y electrocución para las aves, que si bien se considera poco probable por el diseño de la línea (configuración de apoyos, grosor de cables, etc.) y por las medidas anticolidión implantadas, no es un riesgo nulo y que por lo tanto se considera necesario compensar.

Por ello, se propone realizar un seguimiento de la población del Águila imperial ibérica en la zona de influencia de la línea. Los datos recabados en campo durante los meses de septiembre-noviembre de 2022 indican la presencia de varios ejemplares al oeste de la instalación. El objeto del seguimiento propuesto será determinar la dinámica poblacional de estos ejemplares, así como la identificación y localización de posibles nidos. Durante el seguimiento se analizará la disponibilidad de recurso trófico para la especie identificando las áreas de campeo prioritarias. Este seguimiento permitirá determinar

posibles medidas de mejora en cuanto a la disponibilidad y localización de alimento para el águila imperial ibérica en la zona de estudio.

Se propone que este seguimiento se realice durante un periodo de 5 años desde la instalación de la LASAT 66 kV, con visitas mensuales durante todo el periodo de estudio y quincenales en los periodos de reproducción de la especie (marzo-junio). Los resultados y conclusiones se recogerán en un documento que se pondrá al servicio de la Administración competente.

Adicionalmente, se propone la construcción de 2 plataformas artificiales para su utilización como posadero del Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). La localización de estas plataformas se determinará en coordinación con la autoridad competente.

Compensación de Hábitat de Interés Comunitario ocupados de forma permanente por la LASAT

Este programa de medidas compensatorias tiene por objeto el subsanar las ocupaciones permanentes del trazado de la LASAT. Para la determinación de las superficies a compensar se determinan aquellas ocupaciones permanentes de los diferentes elementos de las LASAT (ocupación de apoyos, apertura de nuevos caminos, ocupación permanente de los tramos en subterráneo, arquetas, cámaras de empalme, etc.) en zonas donde presenta una cobertura vegetal natural o que se encuentran en áreas donde la Comunidad de Madrid localiza hábitats de interés comunitario.

En este sentido, para la determinación de las áreas afectadas por estas ocupaciones permanentes de la LASAT se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica que no permite analizar y cuantificar estas zonas y determinar qué tipo de hábitat se encuentra en estos espacios. Para este análisis se ha determinado por un lado las ocupaciones permanentes de los elementos de la LASAT, es decir, los apoyos y las zonas donde la línea discurre de forma subterránea; y por otro, los caminos de nueva factura que son necesarios para su mantenimiento. De esta forma, el inventario de áreas afectadas por elementos de ocupación permanente en zonas de HIC es lo que se relaciona en la tabla siguiente:

Elementos de la LASAT	HIC afectado	Cod UE	Superficie (m²)
Apoyos 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 11	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	1520*	833,83
Acceso a apoyos 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	1520*	4.154,81
Apoyos 44 y 45	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	229,84
Acceso a apoyos 44 y 45	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	342,91
Apoyos 49, 50, 52, 53, 54, 55 y 57	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	1.022,18
Acceso a apoyos 44 y 45	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	342,914
Acceso a apoyos 48 y 49	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	523,74
Acceso a apoyos 49, 50, 53, 54, 55, 56 y 57	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	4.535,02

Elementos de la LASAT	HIC afectado	Cod UE	Superficie (m ²)
Acceso a apoyos 49, 51, 52 y 53	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	1.391,62
Apoyo 64	Vegetación gipsicola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	1520*	130,49
Apoyo 65	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	130,23
Acceso a apoyos 64 y 65	Vegetación gipsicola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	1520*	1.605,91
Acceso a apoyo 65	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	80,57
Acceso a arqueta y apoyos 67 y 68	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	536,69
Apoyo 68	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	151,64
Apoyos 69 y 70	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	282,12
Acceso a apoyos 69, 70 y 72	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	2.646,36
Apoyos 71, 72, 73, 74, 75, 76 y 77	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	1.040,29
Acceso a apoyos 72, 73, 74, 75, 76 y 77	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	5.306,22
Apoyos 84, 85 y 87	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	391,62
Acceso a apoyos 84, 85 y 87	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	2.245,98
Total de ocupación permanente por LASAT			27.924,98

En un análisis de superficie de HIC afectada por los distintos elementos de la LASAT se resumen en la siguiente tabla:

HIC afectado	Cod UE	Superficie (m ²)
Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	9.110,47
Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	9340	2.126,16
Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	5210	9.963,32
Vegetación gipsicola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	1520*	6.725,04
Total		27.924,98

En estas superficies se deberá de proceder a una compensación que tomaremos el criterio de 1:1, es decir, por cada hectárea afectada se revegetará una hectárea en los terrenos que la Administración competente determine a tal fin. Lo que es lo mismo se revegetarán un total de 27.925 m², con las especies de los hábitats anteriormente citadas.

Para esta reforestación se deberá de proceder a una mezcla de técnicas para asegurar un adecuado arraigo de la revegetación, de tal forma que se procederá a una plantación de ejemplares de vivero junto a una siembra.

7.5. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

El siguiente apartado se redacta en cumplimiento de lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que indica en su Anexo VII que el presupuesto del proyecto incluirá las medidas preventivas y correctoras.

Cabe señalar que la mayoría de las medidas propuestas están recogidas como buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las obras, por lo que no supondrán un incremento del presupuesto general de la obra. Otras medidas se presupuestarán en el proyecto constructivo correspondiente. Por último, hay medidas que forman parte del seguimiento ambiental durante las obras o del plan de vigilancia propuesto para los años posteriores.

A continuación, se estima el coste de cada una de las medidas propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental:

PRESUPUESTO MEDIDAS FASE DE OBRA

MEDIDA PROPUESTA	PARTIDA PRESUPUESTARIA
<u>MEDIDA 8:</u> En la fase previa a la obra se procederá a la señalización de zonas de paso y actuación con el objetivo de evitar cualquier posible afección fuera de los terrenos estrictamente necesarios para la obra.	1.800,00 €
<u>MEDIDA 18:</u> Se recuperará la vegetación eliminada como consecuencia de los movimientos de tierra y otros trabajos, con el fin de mitigar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.	455,45 €
<u>MEDIDA 25:</u> Previo al inicio de las obras se realizará una prospección de fauna con el objetivo de identificar especies sensibles y tomar medidas en consecuencia para evitar daños sobre las mismas, como, por ejemplo, la ejecución de paradas biológicas y establecimiento de establecimiento de perímetros de protección de nidos, entre otras medidas.	500 €
<u>MEDIDA 26:</u> Antes de cualquier actuación de despeje y desbroce se revisará la no existencia de nidificación.	INCLUIDO EN MEDIDA 25
<u>MEDIDA 29:</u> Se realizarán plantaciones con especies autóctonas en el perímetro de la planta fotovoltaica con el fin de minimizar la percepción de las infraestructuras desde las carreteras próximas. La longitud de la pantalla vegetal será de 2.415 m distribuida a lo largo del vallado de la instalación, con un espesor de 5m y con una distribución naturalizada por rodales utilizando las siguientes especies: <ul style="list-style-type: none"> o <i>Quercus coccifera</i> o <i>Retama sphaerocarpa</i> o <i>Stipa tenacissima</i> o <i>Teucrium fruticans</i> o <i>Lavandula latifolia</i> 	35.598,06
<u>MEDIDA 37:</u> En caso de que así lo disponga la autoridad competente, se llevará a cabo el seguimiento arqueológico en obra de los trabajos a realizar.	INCLUIDO EN PVA

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDA PROPUESTA	PARTIDA PRESUPUESTARIA
MEDIDA 39: Se verificará periódicamente de la aparición de posibles derrames accidentales en el interior de la planta.	INCLUIDO EN PVA
MEDIDA 40: Se realizará control periódico visual del terreno y se remodelará en caso de que se detectaran escorrentías.	INCLUIDO EN PVA
MEDIDA 41: Se realizará control periódico y mantenimiento de la vegetación, controlando el arraigo y desarrollo de la cubierta vegetal implantada durante la restauración si fuera necesaria.	INCLUIDO EN PVA
MEDIDA 42: Se realizará la vigilancia ambiental de las posibles afecciones de la planta a la fauna del entorno durante los 5 primeros años de funcionamiento de la planta, con el fin de verificar posibles interacciones y, además, comparar el uso que la avifauna hace del espacio aéreo respecto al estadio preoperacional.	INCLUIDO EN PVA
MEDIDA 43: Se realizará control periódico y desarrollo de la cubierta vegetal de apantallamiento perimetral de la planta fotovoltaica, ejecutando si es necesario riegos periódicos y control de marras.	INCLUIDO EN PVA
MEDIDA 46: Se restaurarán las superficies que hayan sido ocupadas temporalmente durante las obras y que no sean necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones.	5.255,79 €.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

MEDIDA PROPUESTA	PARTIDA PRESUPUESTARIA
Laboreo superficial de las superficies ocupadas	8.996,64 €

MEDIDAS COMPENSATORIAS

A continuación se incluye el presupuesto de las medidas compensatorias propuestas de forma conjunta para las plantas fotovoltaicas FV Villamanrique II, FV Villamanrique e infraestructuras de evacuación:

ACTUACIONES	Ud	cant	precio unitario	precio total
PROGRAMA AGROAMBIENTAL (en conjunto para los proyectos FV Villamanrique II, FV Villamanrique)				
S1-Barbecho con semillado de leguminosas	ha /año	13,47	600,00	8.082,00
S2-Barbecho de larga duración	ha /año	8,02	600,00	4.812,00
S3-Barbecho tradicional	ha /año	5,29	600,00	3.174,00
S4-Cultivos de cereales con medidas agroambientales	ha /año	25,52	600,00	15.312,00
Linderos	m	100,00	9,52	952,46
Subtotal				32.332,46 €/año
MEDIDAS PARA MEJORA DEL HÁBITAT DE ESPECIES RAPACES- (En conjunto para los proyectos FV Villamanrique II, FV Villamanrique)				
Majanos para mochuelo	ud	2,00	560	1.120,00
Posaderos para mochuelo	ud	5,00	300	1.500,00

ACTUACIONES	Ud	cant	precio unitario	precio total
Subtotal				2.620 €
MEDIDAS PARA FAUNA SILVESTRE EN INTERIOR DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS (En conjunto para los proyectos FV Villamanrique II, FV Villamanrique)				
Puntos de agua	ud	2,00	974,83	1.949,66
Instalación de cajas nido	ud	5,00	250	1.250,00
Subtotal				3.199,66€

Las partidas presupuestarias correspondientes a las actuaciones S1-Barbecho con semillado de leguminosas, S2 – Barbecho de larga duración, S3 – Barbecho tradicional y S4 –Cultivo de cereal con medidas agroambientales, aplican al primer año del programa, replicándose dichas partidas en los años siguientes de ejecución de dicho programa.

A continuación se incluye el presupuesto de las medidas dirigida a compensar el potencial impacto de la LASAT 66 kV:

ACTUACIONES	Ud	cant	precio unitario	precio total
MEDIDAS PARA MEJORAR EL CONOCIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE ÁGUILA IMPERIAL IBÉRICA (AQUILA ADALBERTI)				
Seguimiento de población de Águila imperial ibérica (5 años)	año	5,00	6.750,00	33.750,00
Plataformas artificiales Águila imperial ibérica	ud	2,00	1.105,36	2.210,73
Subtotal				35.960,73 €
MEDIDAS COMPENSATORIAS DE LAS SUPERFICIES DE HIC OCUPADAS POR ELEMENTOS DE LASAT				
Reforestación en terrenos marcados por la autoridad competente	ha	2,28	3.500,00	7.980,00 €
Subtotal				7.980,00 €

8. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental

La redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo PVA) tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tanto las contenidas en este Estudio de Impacto Ambiental, como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento ambiental del proyecto.

El objetivo del PVA consiste en definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes que se pueden requerir, la frecuencia con la que se emitirán para cada punto de control y el periodo durante el cual se deben emitir.

El PVA no se define de forma secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica durante las fases (obras, funcionamiento y desmantelamiento) que se van a acometer, de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El PVA persigue una serie de objetivos que son los siguientes:

- Comprobar que las medidas preventivas y correctoras que se han propuesto, se hayan realizado de forma adecuada.
- Evaluar y proporcionar información sobre la calidad de las medidas correctoras adoptadas y su oportunidad.
- Advertir de forma inmediata la cercanía de los valores de los indicadores ambientales seleccionados respecto de los niveles críticos establecidos.
- Detectar alteraciones inesperadas y definir medidas correctoras adecuadas a ellas.
- Comprobar de forma cuantitativa la predicción de los impactos que se podía realizar únicamente de forma cualitativa.
- Mejorar, cambiar o crear medidas correctoras si las establecidas son insuficientes.

Estos objetivos se conseguirán a través del seguimiento por un técnico especialista, quien trabajará en colaboración con la Dirección de Obra y se comunicará con el órgano ambiental. Para ello, deberá elaborar los siguientes informes:

- Informes ordinarios; reflejan el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental con una periodicidad de
- Informes extraordinarios; son emitidos en caso de afección no prevista o de necesidad de actuación inmediata cuya importancia requiera un informe específico.
- Informe específico; exigidos por un organismo público que se refieren a una variable concreta y especificidad concreta. Pueden coincidir en tiempo y forma con los anteriores.

- Informe final del PVA; recopilará un resumen y conclusiones de cada actuación de seguimiento y vigilancia que se ha desarrollado, así como de los informes emitidos.

Adicionalmente a los informes mencionados, desde el inicio de las obras hasta la completa restauración de los terrenos afectados, se deberá realizar un informe compendio con periodicidad anual que refleje las visitas de control previstas para ese año natural correspondiente y que refleje la correcta implantación de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental, un anexo fotográfico, y un anexo cartográfico si se precisa.

El órgano ambiental será el receptor de este informe anual. Asimismo, se deberá avisar al órgano ambiental sobre el inicio de las obras y la actividad con 10 días de antelación por el responsable del PVA. Se procederá a la revisión, perfeccionamiento y adaptación del PVA en función de los informes periódicos realizados y las modificaciones de la normativa ambiental.

El éxito de las medidas requiere de forma esencial que todo el personal implicado en el proyecto debe tener conocimiento de las medidas medioambientales que se adoptarán durante el desarrollo de las obras, la explotación y el desmantelamiento. Las actividades controladas son referidas a los trabajos realizados por parte de la empresa adjudicataria de la obra y a los trabajos de las empresas subcontratadas.

Los programas de puntos de inspección (PPI) de los trabajos realizados deben incluir por requisito legal los siguientes apartados:

- Objetivo de control.
- Actuaciones derivadas del control.
- Parámetros a medir.
- Lugar de realización del control.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico.
- Umbrales críticos para esos parámetros.
- Medidas a tomar en caso de alcanzar los umbrales críticos.
- Documentación o registro asociado al control.

Asimismo, cuando se rellenen las fichas durante el seguimiento, se debe indicar el aspecto y la actividad controlada, el tipo de control realizado, la periodicidad del control, el criterio de rechazo o aceptación, y el responsable de la revisión.

A continuación, se recogen todos los PPI de aplicación en las fases de obra, funcionamiento y desmantelamiento.

8.1. CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE OBRA

Como se ha mencionado con anterioridad, este control será semanal y lo deberá realizar el técnico ambiental designado como responsable del PVA. Los factores ambientales afectados (establecidos en la identificación y de impactos) se indican en la tabla siguiente.

PPI de fase de obras	
Código	Descripción
PPI-O-01	Protección de la atmósfera y calidad del aire
PPI-O-02	Control de la contaminación acústica
PPI-O-03	Protección física del suelo y la geomorfología
PPI-O-04	Protección química del suelo y el agua
PPI-O-05	Protección de la vegetación natural.
PPI-O-06	Afecciones a la fauna y espacios naturales.
PPI-O-07	Protección del Patrimonio Histórico-Cultural.
PPI-O-08	Protección del paisaje
PPI-O-09	Prevención de incendios
PPI-O-10	Gestión de residuos

Tabla 60. Listado de PPI de la fase de obras.

Fuente: elaboración propia.

PPI-O-01	Protección de la atmósfera y calidad del aire
Objetivos de control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de las emisiones de polvo. 2. Evitar las afecciones a la población, vegetación existente y hábitats por acumulación de polvo. 3. Evitar emisiones no deseadas.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 1:</u> Los camiones que transporten materiales térreos dispondrán de lonas para impedir su dispersión y circularán a velocidades moderadas (< 30 km/h en las zonas de obra).</p> <p><u>MEDIDA 2:</u> Si fuera necesario, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento ocupadas por acopios, tierras y a las zonas de circulación frecuente de maquinaria.</p> <p><u>MEDIDA 3:</u> La maquinaria utilizada se encontrará al día en cuanto a ITV y las reparaciones necesarias se llevarán a cabo en talleres autorizados</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Claridad y visibilidad. 2. Depósitos de polvo en vegetación o superficies artificiales.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Claridad y visibilidad reducida por polvo en suspensión o humos. 2. Presencia de capa de polvo depositado en vegetación o superficies artificiales.
Lugar de realización del control	Accesos a la obra, tajos excavación y retirada de firmes.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Materiales: Radar de velocidad o equivalente y documentación de los vehículos.</p> <p>Método:</p> <p>Diariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control visual del riego de la vía pública afectada por el movimiento de tierras, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. - Control visual de los camiones de transporte de materiales susceptibles de producir polvo, comprobando que la caja de los mismos se encuentre debidamente cubierta. <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control con el radar de la velocidad máxima de 30 km/h cuando transiten por caminos o pistas de firme natural. - Control documental de las correspondientes inspecciones técnicas de los vehículos asociados a las obras. <p>Personal: inspector de obra.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Claridad y visibilidad reducida a partir de 1 km. 2. Capa de polvo depositado que deje ver menos del 70% de la superficie original.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de la velocidad a la mitad del máximo. 2. Limpieza con agua de los lugares donde se haya depositado el polvo.
Documentación generada por cada control	Informe ordinario con ficha de Inspección derivada.

PPI-O-02	Control de la contaminación acústica
Objetivos de control	Controlar los niveles sonoros producidos durante las obras.
Actuaciones a controlar	<u>MEDIDA 4:</u> Los vehículos tendrán limitada la velocidad de circulación a menos de 30 km/h en las zonas de obra para evitar molestias a las personas y animales de las proximidades a la obra y estarán en perfecto estado de funcionamiento. <u>MEDIDA 5:</u> Las obras se realizarán en periodo diurno y ajustándose a un calendario establecido.
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> Niveles sonoros acústicos. Validez de las revisiones necesarias según fabricante e ITV. Horario de los trabajos de obra de carácter nocturno (22-7AM)
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> Decibelios producidos por la maquinaria. Fecha de validez y resultado de las inspecciones. Número de ocasiones en que se han realizado trabajos fuera de la franja comprendida entre las 22 h y las 7 h.
Lugar de realización del control	Zonas de mantenimiento de la maquinaria y accesos a obra, además de los trabajos que empleen maquinaria de obra especialmente potente, como por ejemplo en zonas de demolición o excavación.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Materiales: sonómetro, soporte informático para tratamiento de datos y documentación de la maquinaria.</p> <p>Método:</p> <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobación de la validez de la homologación de la maquinaria respecto a las emisiones de ruido. Revisión de los silenciadores, rodamientos, engranajes, conforma el RD 212/2002, del 22 de febrero. <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobación de niveles sonoros medios durante diez minutos consecutivos cada hora. <p>Diariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Recuento de la maquinaria al final de la jornada (antes de las 22h) en la zona de mantenimiento. <p>Personal: inspector de obra.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> Superación de niveles de ruido límite establecidos por la ordenanza municipal correspondiente o sobrepaso de los niveles máximos sonoros de la maquinaria certificados (CE) o ausencia de Certificado CE. Ausencia de ITV y revisiones específicas en regla. Trabajo nocturno de dos o más horas (excepto autorizado por organismo competente).
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> Reducción de la velocidad de la maquinaria. Sustitución o reparación de la maquinaria de obra que no cumpla los umbrales. Proponer alternativas a las autorizaciones para realizar trabajos durante el periodo comprendido entre las 22 h y las 7 h.
Documentación generada por cada control	Informe de obra periódico y ficha de inspección derivada.

PPI-O-03	Protección física del suelo y la geomorfología
Objetivos de control	Preservación de las propiedades físicas del suelo y mantener la geomorfología en la mayor medida posible.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 6:</u> Se maximizará el aprovechamiento de los accesos existentes.</p> <p><u>MEDIDA 7:</u> Los vehículos de obra accederán al área de implantación exclusivamente por caminos habilitados a tal efecto.</p> <p><u>MEDIDA 8:</u> En la fase previa a la obra se procederá a la señalización de zonas de paso y actuación con el objetivo de evitar cualquier posible afección fuera de los terrenos estrictamente necesarios para la obra.</p> <p><u>MEDIDA 9:</u> En todo momento se procederá a la delimitación y planificación de la zona de obras, utilizando la maquinaria en las zonas exclusivamente destinadas a ello.</p> <p><u>MEDIDA 10:</u> Previo a la realización de excavaciones, se retirará la tierra vegetal y se aplicarán medidas para su preservación (límite de altura de cordón y resembrado con leguminosas para fijación de N).</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> Accesos a obra utilizados. Jalonamiento de zonas destinadas al tránsito de maquinaria y personas. Condiciones de conservación de la tierra vegetal retirada.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> Proporción de accesos utilizados que ya eran existentes. Correcta instalación tanto topográficamente como técnicamente del jalonamiento. Altura del acopio de tierra vegetal y porcentaje de superficie cubierta por leguminosas.
Lugar de realización del control	Todo el perímetro de la instalación y lugares de acopio de tierra vegetal.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Materiales: Tochos, cintas y vallas para el jalonamiento. Mapa de accesos existentes.</p> <p>Método:</p> <p>Previo a obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación de puntos de acceso permitidos y delimitación de zonas de circulación. <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de la altura del acopio de tierra vegetal. <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de los accesos utilizados. Control de la correcta señalización de las zonas delimitadas para la circulación. <p>Personal: técnico superior.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> Utilización de más accesos de los establecidos anteriormente a la obra. Altura de acopio de tierra vegetal mayor de 2 metros. Huellas de maquinaria por zonas no destinadas a su circulación.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> Señalización de puntos de acceso no permitidos e instalación de obstáculos para evitar su uso. Extensión de la tierra vegetal en una superficie mayor o determinar una nueva localización donde se permita cumplir la limitación de altura. Intensificar la señalización para evitar el uso de zonas no destinadas para ello.
Documentación generada por cada control	Informe de obra periódico y ficha de inspección derivada.

PPI-O-04	Protección química del suelo y el agua
Objetivos de control	Evitar o minimizar el riesgo de contaminación del suelo y aguas por vertidos accidentales.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 11</u>: Se evitará el almacenamiento de sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, combustibles, etc.) sobre suelo desnudo, habilitando un área específica e impermeabilizada para tal fin.</p> <p><u>MEDIDA 12</u>: La reparación de los vehículos se realizará en talleres autorizados.</p> <p><u>MEDIDA 13</u>: Los residuos serán gestionados adecuadamente conforme a su naturaleza y a lo establecido en la legislación vigente. Se dispondrá de recipientes para la recogida de residuos que serán almacenados temporalmente en puntos acondicionados para tal fin (sobre suelo impermeabilizado, techados y con vallado perimetral).</p> <p><u>MEDIDA 14</u>: Para minimizar el riesgo de arrastre de materiales y personas en las cercanías de cauces y barrancos, se planificarán las actuaciones en éstas zonas fuera de cualquier periodo en el que se declare riesgo o alerta por lluvias y crecidas de masas de agua.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de olores. 2. Niveles de contaminantes en suelo o aguas. 3. Impermeabilización, jalonamiento y buen acondicionamiento de las zonas designadas.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aparición de fenómenos de olores. 2. Número de vertidos accidentales al suelo o aguas. 3. Niveles de concentración de contaminantes en suelo. 4. Proporción de jalonamiento colocado correctamente.
Lugar de realización del control	Toda la instalación y lugares especificados.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Materiales: tochos, cintas, vallas para el jalonamiento, material para tomar muestras de suelos.</p> <p>Método:</p> <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de identificar vertidos en el suelo o agua contaminada, tomar muestra para analizar en laboratorio. - Antes de cada retirada de residuos, se comprobará la documentación de autorización, recogida y entrega <p>Diariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar las buenas condiciones de impermeabilización y el jalonamiento de zonas destinadas para almacenamiento de sustancias peligrosas y reparación de vehículos urgentes. - Comprobar el correcto jalonamiento de la zona de servicio de los cauces. <p>Personal: técnico superior y técnico de medio ambiente</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de olores intensos. 2. Contaminación superior al valor de intervención, según la normativa vigente. 3. Ausencia o defectuosidad del jalonamiento de las zonas destinadas para almacenamiento de sustancias peligrosas. 4. Reparaciones de maquinaria urgente muy frecuente o de larga duración.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muestreo del suelo en el origen del olor y, en caso de superar los niveles permitidos de contaminación, proceder a limpiarlo tras su debido jalonamiento para evitar extenderlo. 2. Rectificación del jalonamiento defectuoso y mejora de las condiciones de impermeabilización.

PPI-O-04	Protección química del suelo y el agua
Documentación generada por cada control	Informe de obra periódico y ficha de inspección derivada.

PPI-O-05	Protección de vegetación natural
Objetivos de control	Evitar ocupación de zonas exteriores anexas a la obra por la maquinaria.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 15:</u> Se evitarán los daños innecesarios a la vegetación en todos los trabajos. Especialmente se tendrá cuidado con las formaciones vegetales autóctonas existentes.</p> <p><u>MEDIDA 16:</u> Para proteger los árboles en las zonas más próximas a las áreas de movimiento de maquinaria, se utilizarán tablones de madera sujetos con alambres y jalonando una zona libre alrededor para proteger las raíces y ramas.</p> <p><u>MEDIDA 17:</u> Se utilizará la tierra retirada y acopiada tras el desbroce para la revegetación de superficies que hayan quedado desprovistas de vegetación.</p> <p><u>MEDIDA 18:</u> Recuperación de la vegetación eliminada como consecuencia de los movimientos de tierra y otros trabajos, con el fin de mitigar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.</p> <p><u>MEDIDA 19:</u> Todas las revegetaciones se llevarán a cabo con especies autóctonas propias del entorno en densidad y superficie que prescriba la autoridad competente.</p> <p><u>MEDIDA 20:</u> En las áreas donde existen hábitats de interés comunitario, montes preservados o terrenos forestales, antes de acometer las obras, se localizarán, protegerán y señalarán las zonas de trabajo y a preservar, tanto en los accesos a utilizar como en las zonas adyacentes a las actuaciones a ejecutar.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Especies de pies arbóreos a talar o podar. 2. Afección a vegetación natural existente en las zonas excluidas de las obras. 3. Estado de raíces y ramas de vegetación próxima al movimiento de maquinaria. 4. Uso de tierra vegetal acopiada en revegetaciones.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Especie de los pies arbóreos. 2. Roturas de ramas y raíces expuestas. 3. Altura del acopio de tierra vegetal. 4. Alteración de las comunidades vegetales del entorno tanto en las especies presentes como su abundancia.
Lugar de realización del control	Zonas de vegetación natural.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de especies y marcaje para su conservación dentro de las instalaciones. - En el momento que corresponda, comprobar que la tierra vegetal acopiada se está utilizando de forma visual apreciando la altura del acopio y la carga de la maquinaria. - En el momento que corresponda, asegurar que se realizan los trabajos de instalación de línea de la forma menos perjudicial para la vegetación de ribera. <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar efectividad del jalonamiento para proteger raíces y ramas. - Comprobar el buen estado de las comunidades vegetales existentes.

PPI-O-05	Protección de vegetación natural
	Personal: inspector de obra y responsable de medio ambiente.
Umbrales críticos de los parámetros controlados	Movimiento de maquinaria por fuera de las áreas delimitadas, ocupando áreas anexas a la obra.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	Concienciación a los empleados y subcontratistas.
	Proceder al jalonamiento de los límites del área de movimiento de la maquinaria si ésta no se hubiera instalado anteriormente y reposición si se hubiera dañado la señalización como consecuencia del paso de la maquinaria.
	Proponer medidas correctoras y compensatorias para remediar los daños que hubiera podido causar el tránsito de maquinaria por el exterior de la zona destinada a tal fin.
Documentación generada por cada control	Informe de obra periódico y específico, y ficha de inspección derivada.

PPI-O-06	Afecciones a la fauna y espacios naturales
Objetivos de control	Evitar o minimizar las molestias sobre la fauna causadas por la maquinaria durante la obra.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 21:</u> Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se planificará y delimitación de las áreas de actuación, balizamiento de todas las zonas de obras.</p> <p><u>MEDIDA 22:</u> El vallado perimetral de la planta fotovoltaica, consistirá en una malla metálica anudada tipo 'cinegética' galvanizada en caliente según la norma aplicable. Las dimensiones del vallado respetarán la altura mínima desde el suelo exterior de 2,00 m. El cercado tendrá una luz de paso inferior de 20 cm para permitir el movimiento de pequeños animales salvajes.</p> <p><u>MEDIDA 23:</u> Para minimizar las molestias sobre la fauna durante la fase de obras, se limitarán los niveles de ruido y la velocidad de circulación en la zona de obra de la maquinaria utilizada (<30 km/h).</p> <p><u>MEDIDA 24:</u> En las diferentes zonas de trabajo, pero especialmente en zonas con vegetación natural, se prestará especial atención en la minimización del ruido por paso de vehículos, maquinaria y obras, limitándose al mínimo imprescindible y respetando al máximo el estado del hábitat y el uso de parcelas y accesos.</p> <p><u>MEDIDA 25:</u> Previo al inicio de las obras se realizará una prospección de fauna con el objetivo de identificar especies sensibles y tomar medidas en consecuencia para evitar daños sobre las mismas, como por ejemplo, la ejecución de paradas biológicas y establecimiento de perímetros de protección de nidos, entre otras medidas.</p> <p><u>MEDIDA 26:</u> Antes de cualquier actuación de despeje y desbroce se revisará la no existencia de nidificación.</p> <p><u>MEDIDA 27:</u> Se propone la instalación de dispositivos salvapájaros en el cable de tierra/óptico en aquellos tramos que proponga la autoridad competente.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balizamiento de accesos y superficies ocupadas por maquinaria y personal. 2. PPI-O-01 y PPI-O-02 3. Tráfico cercano a vegetación natural y hábitats. 4. Estado de vegetación natural y hábitats que tienen tráfico en sus proximidades. 5. Nidos de especies esteparias y/o catalogadas.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respeto del balizamiento. 2. Número de veces que transita maquinaria cerca de vegetación o hábitats naturales y velocidad de la maquinaria. 3. Presencia de fauna en la vegetación y hábitats susceptibles de sufrir impactos por el tráfico. 4. Número de nidos de especies esteparias y/o catalogadas.
Lugar de realización del control	Zonas de instalaciones de obra y zonas especialmente sensibles.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Materiales: Plano de la ubicación rutas de la maquinaria en obra y puntos de acceso y ocupación de la maquinaria.</p> <p>Método:</p> <p>Anteriormente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conteo y localización de nidos. - Asegurar el traslado de los nidos a parcelas adecuadas. - Asegurar que se mantiene la orla de vegetación necesaria en torno a los nidos. <p>Diariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del correcto estado y localización del balizamiento. - Asegurar que se compruebe la presencia de nuevos nidos antes de cualquier acción.

PPI-O-06	Afecciones a la fauna y espacios naturales
	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que se respete el radio en torno a los nidos identificados durante la obra durante en el periodo reproductivo de la especie. <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación del estado de la vegetación natural y fauna en los hábitats afectados por el tráfico. <p>Personal: inspector de obra y técnico de medio ambiente.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de nidos. 2. Marcas de neumáticos por fuera del balizamiento. 3. Radio insuficiente entorno a los nidos identificados durante la obra. 4. Disminución de las poblaciones faunísticas por desplazo de las zonas afectadas.
Medidas a tomar si se alcanzan umbrales críticos	Intensificar las medidas preventivas o llevarlas a cabo correctamente.
Documentación generada por cada control	Informe mensual de medio ambiente y ficha de Inspección derivada.

PPI-O-07	Protección del Patrimonio Histórico-Cultural y Vías Pecuarias
Objetivos de control	Evitar ocupación de zonas de patrimonio histórico, y asegurar su conservación.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 35:</u> En caso de que así lo disponga la autoridad competente, se llevará a cabo el seguimiento arqueológico en obra de los trabajos a realizar.</p> <p><u>MEDIDA 36:</u> No se ocuparán las vías pecuarias con ningún acopio ni otros utensilios ni maquinaria, que puedan obstaculizar el paso.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie perteneciente a patrimonio. 2. Buen estado de uso y conservación del patrimonio.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocupación de zonas de patrimonio. 2. Realización de actividades en zonas de patrimonio
Lugar de realización del control	Vías pecuarias y zonas de Patrimonio Histórico-Cultural
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el momento de diseño e instalación de obra, asegurar que se mantiene la zona de dominio público de las vías pecuarias intacta, o en caso de deberse modificar, que tenga las propiedades establecidas según legislación. <p>Diariamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que las actividades no producen un impacto sobre el Patrimonio histórico. <p>Personal: inspector de obra y especialista en Patrimonio.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de la superficie de dominio público, 2. Cualquier tipo de deterioro en el Patrimonio Histórico.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modificación del trazado de la vía pecuaria según legislación vigente o retirada de obstáculos. 2. Instalar materiales de protección para el Patrimonio Cultural. 3. Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés se notificará al organismo competente en la materia.

PPI-O-07	Protección del Patrimonio Histórico-Cultural y Vías Pecuarias
Documentación generada por cada control	Informe de obra periódico y específico, y ficha de inspección derivada. En caso de detectarse algún yacimiento no catalogado se emitirá un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto.

PPI-O-08	Protección del paisaje.
Objetivos de control	Amortiguar o evitar cualquier tipo de deterioro de calidad del paisaje
Actuaciones a controlar	<p>MEDIDA 28: Se dotará a las zonas de actuación de puntos limpios de residuos y zonas de acopio de materiales, debidamente señalizadas. Se minimizará el uso de maquinaria. Se retirarán las instalaciones provisionales una vez finalizada la obra.</p> <p>MEDIDA 29: Se realizarán plantaciones con especies autóctonas en el perímetro de la planta fotovoltaica con el fin de minimizar la percepción de las infraestructuras desde las carreteras próximas.</p> <p>Estas plantaciones se realizarán en las áreas indicadas (ver imagen 74) con una distribución de plantones en rodales espaciados. Las especies a plantar y su número son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Quercus coccifera</i> o <i>Retama sphaerocarpa</i> o <i>Stipa tenacissima</i> o <i>Teucrium fruticans</i> o <i>Lavandula latifolia</i>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de los puntos limpios. 2. Retirada de los puntos limpios. 3. Características y desarrollo de la plantación perimetral.
Indicadores propuestos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia adecuada de puntos limpios de residuos y acopios. 2. Recuperación del paisaje preexistente. 3. Especies utilizadas.
Lugar de realización del control	Perímetro de las instalaciones.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Anteriormente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que los puntos limpios y zonas de acopio se localizan en puntos lo menos visible posible desde la carretera o zonas urbanas aledañas. <p>Puntualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que las plantas utilizadas son especies autóctonas arbustivas compatibles con el régimen bioclimático de la zona. - Comprobar la accesibilidad a los puntos limpios y de acopio. <p>Personal: inspector de obra y técnico de medio ambiente.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percepción excesiva de las zonas de acopio y puntos limpios. 2. Uso de especies alóctonas o que no sean aptas para el clima de la zona.,
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corregir o limitar el acopio y establecer nuevas zonas. 2. Sustituir las plantas alóctonas por autóctonas.
Documentación generada por cada control	Informe específico y ficha de inspección derivada.

PPI-O-09	Prevención de incendios
Objetivos de control	Evitar la posible creación de incendios y procurar la preparación para su mitigación en caso de que sucedan.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 30:</u> Se mantendrán los caminos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desechos.</p> <p><u>MEDIDA 31:</u> El almacenamiento de productos inflamables quedará, en todo caso, fuera del alcance de fuentes de calor.</p> <p><u>MEDIDA 32:</u> En ningún caso se producirán las quemas de restos vegetales procedentes de los desbroces y podas en obra.</p> <p><u>MEDIDA 33:</u> El contratista deberá disponer en todas las áreas de trabajo de los equipos contraincendios necesarios para poder realizar las actuaciones de manera segura, y poder sofocar de manera ágil posibles conatos de incendios, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.).</p> <p><u>MEDIDA 34:</u> En época de riesgo alto de incendios en Comunidad de Madrid, salvo autorización expresa, no se usará maquinaria y equipos que puedan generar deflagración, chispas o descargas eléctricas en terrenos forestales ni en su franja de seguridad de 400 m. La maquinaria y equipos deberán estar provistos de matachispas.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades que se lleven a cabo en periodo de riesgo elevado de incendios. 2. Limpieza de caminos. 3. Proximidad de residuos inflamables a fuentes de calor. 4. Gestión de restos vegetales. 5. Presencia y buen estado de sistemas antiincendios.
Lugar de realización del control	Toda la superficie de la instalación.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que no hay obstáculos en los caminos por donde circula la maquinaria ni basura que pueda producir incendios. <p>Mensualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que no se planifican actividades prohibidas en el periodo de riesgo alto de incendios y que no se lleven a cabo. - Comprobar que los residuos de restos vegetales son gestionados y no quemados. - Comprobación de la validez, buen funcionamiento, y fácil acceso de materiales de extinción de incendios. <p>Personal: inspector de obra.</p>
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percepción excesiva de las zonas de acopio y puntos limpios. 2. Uso de especies alóctonas o que no sean aptas para el clima de la zona.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corregir o limitar el acopio y establecer nuevas zonas. 2. Sustituir las plantas alóctonas por autóctonas.
Documentación generada por cada control	Informe periódico y ficha de inspección derivada.

PPI-F-10	Control de gestión de residuos
Objetivos de control	Garantizar la segregación, almacenamiento y retirada de los residuos durante la fase de obras.
Actuaciones a controlar	MEDIDA 37: Se realizará una correcta separación, almacenamiento y gestión de los residuos.
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Separación adecuada de residuos. 2. Condiciones de almacenamiento. 3. Retirada de los residuos.
Lugar de realización del control	Zonas destinadas a almacenamiento de residuos en la fase de obras.
Materiales, personal y metodología de control	Método: Semanalmente: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación visual de la correcta separación de residuos. - Comprobación visual de las buenas condiciones de almacenamiento y posibles afecciones al medio. - Comprobar justificantes de entrega o recogida de los residuos emitidos por gestor externo de residuos.
	Personal: inspector de obra.
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporción considerable de residuos mal separados. 2. Presencia de residuos en lugares no aptos para su almacenamiento. 3. Sospechas de vertido de residuos en lugares no autorizados tras su recogida.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reclasificación de los residuos en la medida de lo posible. 2. Recopilación de residuos no almacenados correctamente. 3. Comprobación de justificantes de entrega o recogida.
Documentación generada por cada control	Informe periódico y ficha de inspección derivada.

8.2. CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

El seguimiento y control de las medidas preventivas y correctoras durante la fase de funcionamiento tendrá como responsable al técnico ambiental designado y se realizará con una frecuencia mensual durante los tres primeros años de funcionamiento, y anualmente hasta la finalización de la vida útil de la instalación. No obstante, el seguimiento de la fana tendrá requisitos propios determinados en el PPI correspondiente. Los factores ambientales afectados (establecidos en la identificación y de impactos) se indican en la tabla siguiente.

PPI de fase de funcionamiento	
Código	Descripción
PPI-F-01	Control de gestión de residuos
PPI-F-02	Control de la afección al suelo y la hidrología.
PPI-F-03	Control de la afección a la vegetación y el paisaje.
PPI-F-04	Seguimiento y conservación de la fauna.

Tabla 61. Listado de PPI de la fase de funcionamiento.

Fuente: elaboración propia.

PPI-F-01	Control de gestión de residuos
Objetivos de control	Garantizar la segregación, almacenamiento y retirada de los residuos.
Actuaciones a controlar	MEDIDA 38: Se realizará una correcta separación, almacenamiento y gestión de los residuos generados por el funcionamiento de la planta fotovoltaica, la subestación y la LASAT.
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 4. Separación adecuada de residuos. 5. Condiciones de almacenamiento. 6. Retirada de los residuos.
Lugar de realización del control	Zonas destinadas a almacenamiento de residuos.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Semanalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación visual de la correcta separación de residuos. - Comprobación visual de las buenas condiciones de almacenamiento y posibles afecciones al medio. - Comprobar justificantes de entrega o recogida de los residuos emitidos por gestor externo de residuos.
	Personal: inspector de obra.
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 4. Proporción considerable de residuos mal separados. 5. Presencia de residuos en lugares no aptos para su almacenamiento. 6. Sospechas de vertido de residuos en lugares no autorizados tras su recogida.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 4. Reclasificación de los residuos en la medida de lo posible. 5. Recopilación de residuos no almacenados correctamente. 6. Comprobación de justificantes de entrega o recogida.
Documentación generada por cada control	Informe periódico durante toda la vida útil y ficha de inspección derivada.

PPI-F-02	Control de la afección al suelo y la hidrología
Objetivos de control	Evitar contaminación de suelo y agua por derrame de aceites, y corregir erosión hídrica.
Actuaciones a controlar	<u>MEDIDA 39:</u> Se verificará periódicamente de la aparición de posibles derrames accidentales en el interior de la planta. <u>MEDIDA 40:</u> Se realizará control periódico visual del terreno y se remodelará en caso de que se detectaran escorrentías.
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> Nivel de llenado de los depósitos de aceite. Manchas en los suelos colindantes con la subestación Aparición de regueros.
Lugar de realización del control	Transformadores y superficie de la instalación completa.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobación visual la presencia de manchas de aceite en zonas de trasiego de maquinaria. Comprobación de los niveles de aceite. Comprobación visual de la formación de regueros.
	Personal: inspector de obra.
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> Presencia de mancha de aceite. Presencia general de regueros. Niveles de aceite menores de los esperados.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> Retirada de suelo contaminado e impermeabilización de la zona afectada. Remodelado del terreno erosionado. Comprobación del funcionamiento de los transformadores, identificación de fugas y reparación.
Documentación generada por cada control	Informe periódico mensual durante toda la vida útil del proyecto y ficha de inspección derivada.

PPI-F-03	Control de la afección a la vegetación y paisaje
Objetivos de control	Controlar el arraigo de la cubierta vegetal implantada para amortiguar el impacto paisajístico.
Actuaciones a controlar	<p><u>MEDIDA 41</u>: Se realizará control periódico y mantenimiento de la vegetación, controlando el arraigo y desarrollo de la cubierta vegetal implantada durante la restauración si fuera necesaria.</p> <p><u>MEDIDA 45</u>: Se realizará control periódico y desarrollo de la cubierta vegetal de apantallamiento perimetral de la planta fotovoltaica, ejecutando si es necesario riegos periódicos y control de marras.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marras en zonas restauradas. 2. Presencia de pies de las plantas introducidas en un entorno próximo, pero no preestablecido.
Lugar de realización del control	Perímetro y entorno a la instalación.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación visual de la presencia de pies en lugares no preestablecidos.
	Personal: inspector de obra.
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marras superiores al 10%. 2. Presencia de especies introducidas en parcelas donde no corresponda.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acordar con propietarios de parcela donde se haya extendido las plantas introducidas su gestión. 2. Asegurar la persistencia de la cubierta restaurada realizando reposición de marras.
Documentación generada por cada control	Informe periódico anual durante toda la vida útil del proyecto y ficha de inspección derivada.

PPI-F-04	Seguimiento y conservación de la fauna
Objetivos de control	Determinar la permeabilidad de los vallados de la planta fotovoltaica, así como la mortalidad producida por su presencia.
Actuaciones a controlar	<p>MEDIDA 42: Se propone un cerramiento con vallados exteriores e interiores. Este vallado cinegético cumplirá con las funciones de permeabilidad de la fauna.</p> <p>MEDIDA 43: Se realizará la vigilancia ambiental de las posibles afecciones de la planta a la fauna del entorno en el primer año de funcionamiento de la planta, con el fin de verificar posibles interacciones y, además, comparar el uso que la avifauna hace del espacio aéreo respecto al estadio preoperacional.</p> <p>MEDIDA 44: Se realizará la vigilancia ambiental de las posibles colisiones y electrocuciones durante los cinco primeros años de la fase de explotación de la LASAT, con el fin de verificar posibles accidentes y el uso que la avifauna hace de la LASAT y del espacio aéreo.</p>
Parámetros sometidos a control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de individuos muertos de especies singulares, amenazadas o protegidas en los márgenes del cerramiento perimetral y en las proximidades de la LASAT. 2. Tipos y prácticas de cultivos. 3. Determinar los movimientos de fauna en los cerramientos de la planta fotovoltaica.
Lugar de realización del control	Instalación y zonas designadas para las medidas compensatorias.
Materiales, personal y metodología de control	<p>Método:</p> <p>Estacionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de aves muertas o heridas por el cerramiento y en el trazado de la LASAT. - Control del cumplimiento de los acuerdos realizados con los agricultores para asegurar la población de esteparias.
	Personal: inspector de obra y técnico de medio ambiente.
Umbral crítico de los parámetros controlados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número elevado de casos de muertes por la presencia del cerramiento o la LASAT. 2. Incumplimiento de alguno de los acuerdos con los agricultores.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen estos umbrales críticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un plan de protección para las aves heridas. 2. Renegociación de acuerdos con agricultores o sustituir parcelas.
Documentación generada por cada control	Informe periódico anual durante los cinco primeros años del proyecto y ficha de inspección derivada.

8.3. CONTROL DE LAS ACTIVIDADES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Las medidas establecidas para la fase de obra son de aplicación durante la fase de desmantelamiento dado su paralelismo. Se dará especial importancia a las medidas de restauración vegetal, faunística y paisajística, por lo que el control sobre estas medidas debe ser más intenso y con el objetivo de recuperar las condiciones existentes antes de la instalación.

8.4. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El siguiente apartado se redacta en cumplimiento de lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que indica en su Anexo VII que el presupuesto del proyecto incluirá las

medidas preventivas y correctoras con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, indica que el presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en fase de obras y fase de explotación, en apartado específico, el cual se incorporará al Estudio de Impacto Ambiental.

En el presente apartado se ha estimado de forma independiente la vigilancia arqueológica que podría ser necesaria en fase de obra, en caso de que la resolución obtenida como respuesta a la consulta realizada así lo indique, y que sería realizada por un arqueólogo especialista.

Teniendo en cuentas estas indicaciones, el presupuesto de la vigilancia ambiental a realizar durante la fase de construcción del parque solar fotovoltaico es el siguiente:

Seguimiento ambiental (PVA)				
Fase	Concepto	Uds	Precio unitario	Precio final
Fase de obra	Visitas de obra (semanal)	40	350	14.000
	Informe periódico	10	1.500	15.000
	Informe final de obra	1	3.000	3.000
Fase de funcionamiento	Visita de campo	50	350	17.500
	Informe semestral	10	2.500	25.000
	Informe anual	5	3.500	17.500
SUBTOTAL				92.000 €
Seguimiento arqueológico				
Fase de obra				12.000 €

9. Vulnerabilidad del proyecto

9.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el contenido del Anexo VI de la Ley 9/2018, por la que se modifica la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, en el presente capítulo se evalúan y describen los efectos adversos significativos del proyecto sobre el medio ambiente debidos a la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes. En su caso, se incluyen las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo del proyecto sobre el medio ambiente a consecuencia de la materialización de tales riesgos.

Así, se contemplan los siguientes conceptos:

- “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente que se puedan producir a consecuencia de un accidente grave o una catástrofe en este proyecto.
- “Accidente grave”: suceso (como una emisión, derrame, incendio o explosión de gran magnitud) resultante de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave inmediato o diferido para las personas o el medio ambiente.
- “Catástrofe”: suceso de origen natural y ajeno al proyecto (como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos) que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Por ello es preciso realizar evaluaciones de cada uno de los riesgos de accidente o catástrofe que puedan afectar al proyecto, teniendo en cuenta que:

- En el caso que en el proyecto se incluyan sustancias clasificadas como peligrosas, la norma que regula el control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) es, actualmente, el RD 840/2015, de 21 de septiembre, *por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.
- En el caso que en el proyecto se incluyan sustancias radioactivas, la norma que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares es, actualmente, el R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, *por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas*.
- En el caso que no sea ninguna de las anteriores, se admitirán metodologías reconocidas para el análisis de riesgos, clasificando los mismos en función de su análisis medido, en riesgo BAJO, MEDIO y ALTO.

9.2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES

En relación con la vulnerabilidad del proyecto ante los accidentes graves, se analizan:

- Derrames o vertidos de sustancias que puedan contaminar el suelo y el agua.
- Incendios que puedan extenderse y afectar a zonas arboladas o edificadas.

A continuación, se desarrollan ambos casos.

9.2.1. Riesgos derivados del derrame de sustancias peligrosas

En fase de obra existe un riesgo potencial de que se produzcan derrames de sustancias peligrosas, combustibles y aceites, como consecuencia de las cuales se produzca un episodio de contaminación de suelos y aguas (escorrentía superficial y subterránea).

Las referidas sustancias consisten, fundamentalmente, en combustibles y aceites utilizados por los vehículos y máquinas empleados en la ejecución de los proyectos.

No obstante, las obras de construcción serán objeto del pertinente programa de vigilancia ambiental, en el que se velará por la aplicación de diversas medidas preventivas relacionadas con el almacenamiento y utilización de las referidas sustancias.

En la fase de explotación el riesgo potencial se reduce considerablemente, y queda limitado a las tareas periódicas de mantenimiento de las instalaciones.

En la fase de desmantelamiento el principal factor de riesgo consiste en la retirada y gestión de los residuos generados.

En resumen, el riesgo de contaminación por derrames o vertidos de sustancias puede ser controlado mediante la aplicación de la legislación vigente:

- Real Decreto 105/2008, *por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, *por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.*

Así como por las medidas preventivas y correctoras asociadas al presente Proyecto.

9.2.2. Vulnerabilidad por riesgo de incendios

El riesgo de incendios viene asociado principalmente a la fase de construcción por el almacenamiento y manipulación de productos inflamables y a la generación de chispas resultantes del uso de maquinaria o en su defecto a que se generen arcos eléctricos que produzcan una descarga a tierra en condiciones de alta conductividad y con la generación del consiguiente incendio.

En las especificaciones medioambientales de obra y de mantenimiento se prohibirá hacer fuego en obra y para la utilización de maquinaria que produzca chispas se establecerán medidas específicas para la prevención de incendios, así como la disposición en obra de medios de extinción.

En fase de explotación existe un posible riesgo de incendio por algún fallo en los dispositivos de la instalación. Se trata de un riesgo de muy pequeña magnitud.

Además, se deberá cumplir lo dispuesto en las normas legislativas que regulan las actividades y actuaciones en relación al riesgo de incendio:

- Plan Especial de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad de Madrid (INFOMA) (Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid).
- RD 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.

Por otro lado, el artículo 48 de la Ley 43/2003 de Montes señala que si la virulencia o frecuencia de los incendios forestales amenaza a los valores de importancia del monte, se necesitarán unas medidas especiales de protección contra los incendios y podrán ser declaradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente.

La zona donde se asienta la planta solar fotovoltaica Villamanrique y la subestación ha sido definida por el INFOMA con zona de defensa IV, que corresponden a zonas de baja peligrosidad y baja importancia de protección, aunque los montes preservados localizados en la periferia de la misma están considerados como zonas de defensa III que son aquellas que tienen peligrosidad baja pero alta importancia de protección. En el caso de la LASAT su trazado discurre en la mayor parte en áreas con zona de defensa IV, con excepción de la zona de trazado en las cuestas de sustitución al páramo del valle del río Tajuña y su afluente la Calada de Valderrobles, donde la zona de defensa de esta zona es II (áreas de alta peligrosidad, pero baja importancia de protección), en las zonas de matorral, y zona de defensa I (áreas de alta peligrosidad y mayor importancia de protección) las zonas de montes preservados.

De igual forma, periódicamente los municipios donde se asienta el proyecto emiten bandos con el fin de minimizar el riesgo de incendios forestales donde informa los periodos de alto riesgo estableciendo las medidas correspondientes.

Limitaciones y prohibiciones

- Queda limitada la circulación con vehículos a motor por pistas forestales situadas fuera de la red de carreteras a las servidumbres de paso.
- Durante la época de peligro alto queda totalmente prohibido el empleo de fuego.
- También, durante la época de peligro alto, en todos los terrenos forestales de la región, y la franja de seguridad a 400 metros de ancho que los circunda, así como en los espacios naturales protegidos queda prohibido:

- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 metros alrededor de aquellos, en cuyo funcionamiento se degenerate deflagración, chispas o descargas eléctricas.
- Introducción de material pirotécnico.
- Fumar, arrojar, o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.
- Durante el resto del año, queda prohibido, con carácter general, el empleo del fuego en todo tipo de monte, cualquiera que sea la finalidad de aquel.
- Dada su significación ecológica, con carácter general, la prohibición del empleo del fuego será, asimismo, permanente en los Espacios Naturales Protegidos en las riberas, orillas de ríos y arroyos y zonas húmedas, así como las zonas de policía del dominio público hidráulico.
- Queda prohibido arrojar fósforos y puntas de cigarro desde los vehículos.

Tránsito o estancia de personas

Durante la época de peligro alto se requerirá autorización previa por parte de la Delegación provincial competente en materia de medio ambiente el tránsito o estancia de personas por zonas expresamente acotadas en razón de su alto peligro de incendios forestales.

Quema de montones de despojos agrícolas y rastrojos

- Durante la época de peligro alto, queda prohibido, dentro del territorio regional, la quema de rastrojos y despojos agrícolas. También se prohíbe la quema de pastos permanentes.
- Fuera de la época de peligro alto, la quema de rastrojos y de montones de despojos agrícolas se regulará por su normativa específica. En este caso, la quema deberá comunicarse por el peticionario directamente al Agente Medioambiental de la zona con antelación suficiente para que éste pueda dar su conformidad en su caso y realizar su control.

Otras medidas preventivas

- La maquinaria y equipos que tengan autorización para trabajar en el monte y utilicen carburante, evitarán el derrame del mismo e irán provistos de extintores en número suficiente para controlar un posible conato de incendios.

9.3. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE CATÁSTROFES

En este punto se realiza un análisis de los posibles riesgos derivados de la ocurrencia de sucesos catastróficos de origen natural que puedan incidir sobre el proyecto originando un impacto medioambiental.

En relación con la vulnerabilidad del proyecto ante catástrofes, se analizan los sucesos catastróficos de origen natural correspondiente a los siguientes riesgos:

- Geológicos
 - Sísmico (terremotos)
 - Movimiento de tierras
 - Riesgo por expansividad de arcillas
 - Riesgo potencial de erosión
- Meteorológicos
 - Tormentas, nevadas y lluvias intensas
 - Vendavales
- Hidrológicos
 - Inundaciones y avenidas
- Otros
 - Incendios forestales

9.3.1. Sísmico

La Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el RD 407/1992, de 24 de abril, dispone en su apartado 6 que el riesgo sísmico será objeto de Planes Especiales en los ámbitos territoriales que lo requieran e incluyó entre los riesgos susceptibles de originar una situación catastrófica, y que por ello debían ser objeto de planificación especial, el concerniente a los movimientos sísmicos, debido a la posibilidad de que puedan generar consecuencias desastrosas para las personas y los bienes.

Por su parte, el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM) aprobado por Acuerdo de 30 de abril de 2019 no establece ningún plan autonómico para hacer frente al riesgo derivado de los terremotos dentro del territorio de la Comunidad de Madrid, pero si establece una serie de recomendaciones ante el riesgo sísmico.

9.3.2. Movimiento de tierras

Tal como se refiere en el apartado 6.1.3 Geología y geomorfología, la zona donde se ubica el proyecto está localizada en terrenos con pendientes suaves (3-10%) con áreas de pendientes moderadas (10-20%) en zonas del sur y este de la parcela. Por otro lado, considerando las características geotécnicas del ámbito seleccionado presenta condiciones constructivas muy desfavorables en toda su extensión, presentan distintos problemas de tipo geomorfológico y geotécnico.

En el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 del IGME se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes. Señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico. Para la zona estudiada se detectan:

- Expansividad de las arcillas actuales y/o potenciales.
- Hundimientos kársticos actuales y/o potenciales o potenciales carbonatados.
- Movimientos horizontales del terreno por deslizamientos y/o desprendimientos
- **Riesgo por Expansividad de Arcillas**

Como ya se observó en el inventario ambiental de este documento y basado en el Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1:1.000.000 del IGME los terrenos donde se proyecta la instalación de la planta termosolar y en las cuestas de transición al páramo de los valles del río Tajo y Tajuña por donde discurre la LASAT se clasifican con riesgo de expansividad moderado a alto.

- **Riesgo por Procesos Kársticos**

Como ya se observó anteriormente en el Mapa del Karst de España a escala 1:1.000.000 del IGME, la zona de instalación de la Planta Solar y las áreas de las cuestas de transición al páramo de los valles del río Tajo y Tajuña por donde discurre la LASAT presentan litologías que producen procesos kársticos de peligrosidad moderada.

9.3.3. Riesgo potencial de erosión

Por su parte, la configuración territorial del área de estudio, así como el uso que se hace del mismo, determina unas pérdidas de suelo muy diversa en toda su superficie, de esta forma la mayor parte de los terrenos donde se asentará la FV Villamanrique y la mayor parte del recorrido de la LASAT presenta unas pérdidas de suelo 50 a 100 Tm/ha/año, que le confiere una vulnerabilidad media-alta: Sin embargo, en las zonas de transito de la LASAT en las cuestas y valle del río Tajuña y su afluente las pérdidas de suelo es 25 a 50 Tm/ha/año que le confiere una vulnerabilidad media.

No obstante, la zonificación del territorio en función de sus condiciones constructivas debe ser considerada como un valor relativo, tanto por el factor escala como por el factor constructivo, puesto que la valoración de las condiciones constructivas depende no sólo de las características del terreno, sino también de la naturaleza de la construcción.

Las cimentaciones de las estructuras solares y de los apoyos eléctricos se caracterizan por estar sometida a poca intensidad de cargas gravitatorias. La cimentación habitual de este equipo consiste en una hinca directa sobre el terreno del perfil correspondiente a su propio soporte.

9.3.4. Meteorológicos

9.3.4.1. Tormentas, nevadas y lluvias intensas

Se entiende por tormenta una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan en forma de relámpagos y truenos. Se caracterizan por su corta duración, ya que la máxima intensidad de precipitación no suele sobrepasar los 20 minutos y por ir acompañadas de rachas fuertes de viento en sus primeros momentos. Aunque no originan inundaciones significativas las lluvias de tormenta pueden ocasionar problemas de carácter local.

Un suceso de este tipo que se produjera en el entorno de las instalaciones podría afectarlas provocando daños y cortes de suministros puntual, todo ello sin considerar el riesgo para el personal que se encuentre en las instalaciones o su entorno.

El clima de esta zona es un clima mediterráneo con influencia continental, con una sequía estival como consecuencia de la irregularidad en las precipitaciones y unas oscilaciones térmicas que generan inviernos fríos y veranos cálidos, lo cual define un clima semiárido. Los máximos de precipitación se registran en el mes de noviembre, con 55,2 mm, mientras que los meses más secos son julio y agosto con 18,9 y 11 mm de precipitación mensual media respectivamente, produciéndose las lluvias torrenciales en estos últimos meses veraniegos, llegando a precipitar más del 60% de la precipitación media mensual en sólo día.

Como consecuencia de la irregularidad en las precipitaciones, y las fuertes oscilaciones térmicas que generan inviernos rigurosos y veranos cálidos caracterizados por una notable aridez, no resultan habituales las tormentas, nevadas y lluvias intensas.

Por todo ello, se considera como baja la vulnerabilidad del proyecto a los referidos fenómenos meteorológicos.

9.3.4.2. Vendavales

Los vientos de la zona se entienden como vientos flojos encuadrados en la clase 1 de la Escala de Beaufort (entre 2 y 6 km/h). Estos valores son inferiores a los que se utilizan como umbrales de seguridad en los proyectos de construcción de líneas.

9.3.5. Inundaciones y avenidas

En la actualidad, la comunidad autónoma donde se desarrolla el proyecto, Comunidad de Madrid, cuenta con un plan especial frente al riesgo de inundaciones:

- Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo por Inundaciones en la Comunidad de Madrid (INUNCAM) aprobado por Acuerdo de 9 de diciembre de 2020.

Cabe destacar que la ubicación de la planta no se encuentra en zonas inundables de ningún periodo de retorno. Mientras que los apoyos de la LASAT se localizarán fuera de las áreas de riesgo de inundación de los cauces que cruza.

Por ello, tanto la vulnerabilidad del proyecto se considera baja respecto a las inundaciones y avenidas.

9.3.6. Incendios forestales

Como ya se ha comentado, el riesgo de incendios viene asociado, principalmente en la fase de construcción, por el almacenamiento y manipulación de productos inflamables y a la generación de chispas en los trabajos de montaje de apoyos en cercanías de terrenos forestales y en labores de poda y tala para mantenimiento de la calle de seguridad. En fase de funcionamiento el riesgo puede estar asociado a labores de mantenimiento por chispas resultantes del uso de maquinaria o, en su defecto, a que se generen arcos eléctricos que produzcan una descarga a tierra en condiciones de alta conductividad y con la generación del consiguiente incendio.

En fase de explotación existe un posible riesgo de incendio por algún fallo en los dispositivos de la instalación. Se trata de un riesgo de muy pequeña magnitud.

Como ya se ha señalado, todos los municipios afectados por el proyecto se clasifican como Zona de Medio Riesgo de incendio forestal por lo que puede considerarse como poco significativa la posibilidad de ocurrencia de incendios y, por tanto, como media la afección que produce la instalación sobre el entorno.

En las especificaciones medioambientales de obra de obligado cumplimiento para el contratista, se prohíbe hacer fuego en obra o la utilización de maquinaria que produzca chispas, como sierras radiales, en época de elevado riesgo de incendio y se establecen medidas de prevención de incendios y disposición en obra de medios de extinción, para el caso de que se produzca un incidente, se pueda contener en una primera fase temprana.

9.4. MATRIZ DE EFECTOS

De acuerdo a la Ley 9/2018, los análisis y evaluaciones de riesgos se realizarán teniendo en cuenta la siguiente matriz, donde se marcan con un "x" aquellos que aplican a este proyecto:

FASES DEL PROYECTO		EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATASTROFES SOBRE LOS FACTORES	POBLACIÓN	x	x	x
	SALUD HUMANA			
	FLORA	x	x	x
	FAUNA	x	x	x
	BIODIVERSIDAD	x	x	x
	GEODIVERSIDAD			
	SUELO	x	x	x
	SUBSUELO			
	AIRE	x	x	x
	AGUA	x	x	x
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	x	x	x
	CLIMA			
	CAMBIO CLIMÁTICO	x	x	x
	PAISAJE	x	x	x
	BIENES MATERIALES	x	x	x
	PATRIMONIO CULTURAL			

En los siguientes apartados se detallan estos riesgos y las medidas a adoptar se desarrollan en el apartado siguiente.

9.4.1. Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado a los citados sucesos radica en la posibilidad de que las instalaciones sufran desperfectos. Ese riesgo se considera bajo debido a que serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación, tanto en obra como en funcionamiento.

En cuanto a los accidentes, se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de obra y desmantelamiento. El personal implicado tanto en labores de ejecución y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

9.4.2. Riesgo para la fauna, flora y la biodiversidad

El deterioro o caída de los elementos de la instalación por catástrofes o accidentes no implica riesgos medioambientales relevantes, salvo la posible afección puntual a arbolado o vegetación.

Se deberá cumplir la normativa de aplicación en cuanto al manejo y gestión de los residuos generados, tanto en la fase de ejecución del proyecto como en la de explotación y desmantelamiento. Sólo en el caso de que, bien por sucesos naturales o bien por accidente se pudiera provocar un incendio, se registrarían afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso se determinaría en función de los valores naturales de la zona afectada y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio, pudiendo afectar no sólo a la fauna y a la vegetación, sino también al medio hídrico, a la edafología, al paisaje y a las interacciones ecológicas claves en el territorio.

Este aspecto cobra especial relevancia durante las fases de obra y desmantelamiento en las que un accidente o una negligencia, podría generar un conato de incendio. No obstante, la eventualidad de un accidente como tal es bajo debido a las medidas preventivas consideradas. En caso de que el incendio sea una catástrofe natural, el riesgo no es muy elevado dado que la zona se considera de medio riesgo por la Comunidad Autónoma.

9.4.3. Riesgo de contaminación del suelo y el agua

En fase de obra existe un posible riesgo de que se produzcan contaminaciones tanto del suelo como de los cursos de agua más cercanos o de las aguas subterráneas debido a las actuaciones del proyecto por derrames accidentales de aceites o grasas de la maquinaria que lleve a cabo los trabajos.

Durante la fase de obra existe un riesgo de que se produzcan derrames de sustancias contaminantes al suelo o medio acuático derivadas de la circulación y operación de la maquinaria implicada en la misma. Por ello, durante la ejecución de los trabajos se evitará que se provoquen vertidos al suelo, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones medioambientales en el Proyecto.

Sin embargo, en caso de que hubiera algún derrame accidental, se dispone de los medios de contención suficientes para impedir que dicho derrame llegue a los cauces próximos.

Por todo lo anterior, el riesgo de contaminación del suelo y el agua se puede considerar bajo.

9.4.4. Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de la interrupción del suministro de la línea eléctrica ante sucesos naturales extraordinarios o accidentes que produzcan un deterioro significativo de la instalación. La descarga de la línea provocaría un déficit en el suministro eléctrico de hogares, empresas y actividades, en general, con consecuencias en cuanto a pérdidas económicas y calidad de vida de las personas. Si el suceso afectara a la planta fotovoltaica las repercusiones sobre la población podrían llegar a ser importantes.

Durante las fases de obra y desmantelamiento no se registran riesgos significativos sobre el medio socioeconómico ya que en ambos casos se trabaja sin que estén operando las instalaciones. Las únicas afecciones se reducen a molestias por ruido, polvo y por el incremento de maquinaria en las zonas de obra y en su entorno.

9.4.5. Riesgos por el cambio climático

La valoración de los impactos potenciales sobre el cambio climático, en alineación con la normativa de Evaluación, recoge implícitamente un enfoque claro de la valoración del impacto potencial en términos de mitigación, entendiéndolo como tal, a escala del proyecto, la contribución a la reducción comparada de las fuentes de emisiones, o absorción de éstas en sumideros.

No es posible abordar la evaluación de un proyecto como el estudiado, sin encajar otro concepto básico como es la adaptación, entendiéndola como los ajustes en los sistemas humanos para hacer frente al cambio climático. En este caso se trata de un aspecto fuertemente vinculado a los riesgos naturales pero que trasciende este concepto y que está directamente relacionado con la vulnerabilidad y resiliencia de la infraestructura y la organización a la que pertenece.

Dentro del procedimiento de evaluación ambiental, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, (texto consolidado tras la modificación del 6 de diciembre de 2018) contempla en su anexo VI, que el Estudio de Impacto Ambiental debe analizar "El impacto del proyecto en el clima (por ejemplo, la naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático)."

Este hecho no hace sino acompañar y anticiparse a las premisas emanadas de la modificación de la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. En su preámbulo, dicha Directiva estima que el cambio climático seguirá perjudicando al medio ambiente y comprometiendo el desarrollo económico. A este respecto, se estima necesario proceder a evaluar el impacto de los proyectos en el clima (por ejemplo, emisiones de gases de efecto invernadero) y su vulnerabilidad ante el cambio climático.

Por lo tanto, en este documento se aborda la estimación de la primera de dichas premisas, a través de las emisiones directas asociadas a la obra, mantenimiento y desmontaje de la infraestructura proyectada.

En este sentido, hay que significar que, aunque son numerosos los estándares existentes para el cálculo de la huella de carbono de organizaciones y productos, es mucho menos habitual abordar de una forma ambiciosa las estimaciones asociados a proyectos concretos nuevos.

Estudios recientes de REE para la estimación de la Huella de Carbono de una instalación de transporte han estimado que, para la vida útil de una instalación, los gruesos de las emisiones vienen asociadas a los materiales de la línea, siendo bastante menor el impacto asociado al transporte, y aún menor al mantenimiento y desmontaje.

Teniendo esto en cuenta, a continuación, se concretan las fuentes de emisión asociadas al proyecto.

- En fase de ejecución, la maquinaria que funciona con motores de combustión emitirá gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático. De todas formas, la magnitud de las emisiones es insignificante respecto a otras fuentes emisoras (tránsito de vehículos por las carreteras, emisión de industrias). Además, el efecto se producirá solamente durante la fase de obras.
- Asimismo, se deben tener en cuenta los GEI indirectos generados por el propio material de la Planta Fotovoltaica.
- Respecto al desmantelamiento, se utilizará maquinaria que emplea motores de combustión.

Los restos metálicos de los apoyos a dismantelar tras la vida útil de la instalación serán gestionados por gestores autorizados que reciclarán estos metales. Al reciclar esta materia prima se ahorra en emisión de GEI respecto a generarlos de nuevo, por tanto, se puede considera un impacto indirecto positivo, y poco significativo.

10. Conclusiones

La instalación del parque solar fotovoltaico Villamanrique, subestación y línea de evacuación presenta unos efectos previsibles ligados tanto a las actuaciones a acometer, como a las actividades de mantenimiento y desmontaje (en su caso), produciendo ciertos efectos sobre los elementos del medio en el que se ubicará. La valoración conjunta de estos efectos se puede calificar como COMPATIBLE, dado que la mayor parte de los mismos son poco o nada significativos. En la fase de explotación se producen principalmente impactos de carácter positivo por su reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la producción de energía eléctrica.

De esta forma, tras estudiar detalladamente el medio que acogerá la infraestructura proyectada y los efectos esperables a consecuencia de su implantación y funcionamiento, se puede concluir que el proyecto propuesto es ambientalmente viable siempre que se apliquen las medidas protectoras y correctoras indicadas, y se desarrolle el seguimiento de las mismas propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental.