DOCUMENTO Nº 4.
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 7

1.1. ANTECEDENTES 7
1.1.1. Antecedentes administrativos 7
1.1.1.1. Antecedentes administrativos del Anteproyecto 7
1.1.1.2. Antecedentes administrativos del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar" de clave EI1-M-75 9
1.1.2. Antecedentes técnicos 10
1.1.2.1. Autovía del Norte (A-1). Tramo: Acceso a Madrid, Vías Colectoras, Reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Clave: 49-M-12270 10
1.1.2.2. PC. Accesos a Madrid. Vías colectoras reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Autovía del Norte A-1. P.K. 12,000 al P.K. 19,00. INFORME. VIABILIDAD Y COSTE DE EJECUCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOBUSES EN PRIMERA FASE 10
1.1.2.3. Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor Norte, Tramo: p.k. 12,0 a p.k. 101,0 de la Autovía A-1. Clave AO-E-187 11
1.1.2.4. Proyecto de construcción Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: 14-M-12560 11
1.1.2.5. Estudio sobre la propuesta de modificación del Proyecto de Construcción. Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace del RACE - Enlace sur de San Agustín de Guadalix de Clave 14-M-12560 12
1.1.2.6. Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad de transporte público. Clave: 19-M-14420 12
1.1.2.7. Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar". Clave: EI1-M-75 13
1.1.2.8. Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE – Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: T7/47 – M – 14120 14
1.1.2.9. Proyectos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid 14
1.1.2.10. Otros 14

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO 15

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO 15
2.1.1. Justificación 15
2.1.2. Objeto 16
2.2. JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 16
2.2.1. Justificación 16
2.2.2. Objeto 18
2.2.3. Documento inicial del proyecto y alcance del Estudio de Impacto Ambiental 18

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 19

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN 19
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 19

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 20

4.1. ALTERNATIVA 0 20
4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 20
4.2.1. Alternativas planteadas 20
4.2.2. Solución adoptada 21
4.2.2.1. Adecuación proyectada entre el inicio de la actuación, en el Enlace M-40 y el enlace con la M-100. 21
4.2.2.2. Actuación prevista entre Enlace M-100 y Enlace RACE (pp.kk. 23+800 y 28+900). Adecuación de las vías complementarias existentes. 26
4.2.2.3. Actuación prevista entre Enlace RACE y Enlace San Agustín de Guadalix Sur (pp.kk. 28+900 y 34+700). Ampliación a tercer carril en tronco y creación/remodelación de vías complementarias en ambas márgenes 27
4.2.2.4. Actuación prevista entre Enlaces de San Agustín de Guadalix Sur, y Norte y Polígono Industrial, entre pp.kk. 34+000 –37+100 28
4.2.2.5. Variante de las curvas de El Molar, entre los pp.kk. 37+100 – 40+200 29
4.2.2.6. Actuación prevista entre el p.k. 40+200 y el p.k. 43+500 extremo final de las actuaciones de adecuación y reforma de la A1 30
4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO 30
4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES 31
4.4.1. Fase de construcción 31
4.4.2. Fase de explotación 31
4.5. GENERACIÓN DE RESIDUOS 31
4.5.1. Fase de construcción 31
4.5.2. Fase de explotación 32
4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO 33
4.6.1. Fase de construcción 33
4.6.2. Fase de explotación 33
4.7. TALUDES GENERADOS 33
4.7.1. Desmontes 33
4.7.2. Rellenos 34
4.8. ESTRUCTURAS 34
4.9. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL 36
4.10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS 37
4.11. NECESIDADES DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO 37
4.12. LABORES DE MANTENIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN 37

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL 38

5.1. CLIMA 38
5.1.1. Estaciones Meteorológicas 38
5.1.2. Aspectos generales 40
5.1.3. Termometría 40
5.1.3.1. Temperatura media de las mínimas 40
5.1.3.2. Temperatura media de las máximas 41
5.1.3.3. Temperatura mínima absoluta 42
5.1.3.4. Temperatura máxima absoluta 43
5.1.4. Características Pluviométricas 44
5.1.4.1. Precipitación media mensual y anual 44
5.1.4.2. Precipitación máxima diaria 45
5.2. CALIDAD DEL AIRE 46
5.3. CALIDAD LUMÍNICA 48
5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 49
5.4.1. Geología general 49
5.4.2. Descripción de Grupos Litoestratigráficos 49
5.4.2.1. Rocas ígneas Hercínicas. Adamellitas (Pg) 50
5.4.2.2. Rocas ígneas prehercinicas. Leuconeises tipos glandulares (ortoneises glandulares metagraníticos) (Gn) 50
5.4.2.3. Precámbrico-Paleozoico rocas metamórficas. Esquistos y paragénesis con intercalaciones de cuarcitas (EQ) 50
5.4.2.4. Terciarios 50
5.4.2.5. Cuaternario 52
5.4.3. Geomorfología, orografía y relieve 52
5.4.4. Lugares de Interés Geológico 53
5.5. SUELOS 55
5.5.1. Clasificación según relieve y litología 55
5.5.2. Clasificación según variaciones de humedad 56
5.5.3. Clasificación según asociaciones de suelos 56
5.5.4. Clases agrológicas 58
5.5.5. Suelos potencialmente contaminados 59
5.6. HIDROLOGÍA, HIDROMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 60
5.6.1. Hidrología 60
5.6.1.1. Marco hidrológico 60
5.6.1.2. Principales cauces 61
5.6.1.3. Estado de las masas de agua 62
5.6.1.4. Dominio público hidráulico y zonas inundables 63
5.6.1.5. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación 64
5.6.1.6. Zonas de flujo preferente 65
5.6.2. Hidromorfología 66
5.6.3. Hidrogeología 70
5.6.3.1. Unidades hidrogeológicas 70
5.6.3.2. Permeabilidad 71
5.6.3.3. Masas de agua subterránea 72
5.6.3.4. Calidad de las aguas subterraneas 73
5.6.3.5. Puntos acuíferos 75
5.6.4. Zonas protegidas de la Confederación Hidrográfica del Tajo 75
5.7. VEGETACIÓN 76
5.7.1. Vegetación potencial 76
5.7.2. Vegetación actual 78
5.7.3. Especies protegidas 82
5.7.4. Riesgo de incendios forestales 83
5.7.5. Árboles singulares 84
5.8. FAUNA 85
5.8.1. Especies sensibles 85
5.8.2. Inventario de quirópteros de la zona de estudio 85
5.8.3. Áreas de interés faunístico 85
5.8.3.1. Zonas de Especial Protección para Aves 85
5.8.3.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) 86
5.8.4. Flujos naturales de fauna 86
5.9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 87
5.9.1. Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar 87
5.9.2. Red Natura 2000 87
5.9.3. Hábitats de interés comunitario 90
5.9.4. Espacios Naturales en la Comunidad de Madrid 92
5.9.4.1. Espacios Naturales Protegidos 92
5.9.4.2. Embalses y Humedales Protegidos 95
5.9.4.3. Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados 97
5.9.4.4. Otros espacios naturales 98
5.9.5. Reservas de la Biosfera 99
5.9.6. Otros espacios de interés 100
5.9.6.1. Municipio de Algete 100
5.9.6.2. Municipio de San Sebastián de los Reyes 101
5.10. PAISAJE 101
5.10.1. Unidades paisajísticas 101
5.10.2. Calidad visual 103
5.10.3. Fragilidad visual 104
5.11. PATRIMONIO CULTURAL 105
5.11.1. Fase documental 106
5.11.1.1. Consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Oficina de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid 106
5.11.2. Fase de trabajos de campo 109
5.11.2.1. Prospección arqueológica 109
5.11.3. Caminos históricos 112
5.11.3.1. Camino de Santiago 112
5.11.4. Vías Pecuarias 113
5.12. POBLACIÓN 114
5.12.1. Población y dinámica demográfica 115
5.12.2. Indicadores de población 115
5.12.3. Nivel de empleo 116
5.13. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL 116
5.13.1. Sector primario 117
5.13.2. Sector secundario 118
5.13.3. Sector terciario 118
5.14. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL 118

5.15. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 125
5.15.1. La ley del Suelo 125
5.15.2. Planeamiento vigente 125

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 126

6.1. METODOLOGÍA 126
6.1.1. Identificación de impactos 126
6.1.2. Caracterización de impactos 126
6.1.3. Valoración de impactos 127
6.1.4. Impactos sinérgicos 127
6.1.5. Impactos residuales 127
6.1.6. Impacto global 127
6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 127
6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados 128
6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos 128
6.2.2.1. Fase de construcción 128
6.2.2.2. Fase de explotación 129
6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto 129
6.2.3. Identificación de efectos potenciales 130
6.2.4. Matriz de identificación de impactos 130
6.2.4.1. Fase de construcción 131
6.2.4.2. Fase de explotación 132
6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 133
6.3.1. Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático 133
6.3.1.1. Fase de construcción 133
6.3.1.2. Fase de explotación 135
6.3.1.3. Impactos residuales 135
6.3.2. Impactos por ruido 136
6.3.2.1. Fase de construcción 136
6.3.2.2. Fase de explotación 138
6.3.2.3. Impactos residuales 141
6.3.3. Impacto lumínico 141
6.3.3.1. Fase de construcción 141
6.3.3.2. Fase de explotación 141
6.3.3.3. Impactos residuales 142
6.3.4. Impactos sobre la geología y geomorfología 142
6.3.4.1. Fase de construcción 142
6.3.4.2. Fase de explotación 143
6.3.4.3. Impactos residuales 143
6.3.5. Impactos sobre la edafología 144
6.3.5.1. Fase de construcción 144
6.3.5.2. Fase de explotación 145
6.3.5.3. Impactos residuales 145
6.3.6. Impactos sobre la hidrología superficial y la hidromorfología 145
6.3.6.1. Fase de construcción 145
6.3.6.2. Fase de explotación 148
6.3.6.3. Impactos residuales 148
6.3.7. Impactos sobre la hidrogeología 148
6.3.7.1. Fase de construcción 148
6.3.7.2. Fase de explotación 149
6.3.7.3. Impactos residuales 149
6.3.8. Impactos sobre la vegetación 150
6.3.8.1. Fase de construcción 150
6.3.8.2. Fase de explotación 151
6.3.8.3. Impactos residuales 151
6.3.9. Impactos sobre la fauna 152
6.3.9.1. Fase de construcción 152
6.3.9.2. Fase de explotación 155
6.3.9.3. Impactos residuales 162
6.3.10. Impacto sobre los espacios naturales de interés 162
6.3.10.1. Fase de construcción 162
6.3.10.2. Fase de explotación 164
6.3.10.3. Impactos residuales 164
6.3.11. Impactos sobre Red Natura 2000 165
6.3.11.1. Fase de construcción 167
6.3.11.2. Fase de explotación 167
6.3.11.3. Impactos residuales 167
6.3.12. Impactos sobre el patrimonio cultural 167
6.3.12.1. Fase de construcción 167
6.3.12.2. Fase de explotación 168
6.3.12.3. Impactos residuales 168
6.3.13. Impactos sobre las vías pecuarias 169
6.3.13.1. Fase de construcción 169
6.3.13.2. Fase de explotación 169
6.3.13.3. Impactos residuales 169
6.3.14. Impactos sobre el paisaje 169
6.3.14.1. Fase de construcción 169
6.3.14.2. Fase de explotación 170
6.3.14.3. Impactos residuales 170
6.3.15. Impactos sobre la población 170
6.3.15.1. Fase de construcción 170
6.3.15.2. Fase de explotación 171
6.3.15.3. Impactos residuales 172
6.3.16. Impactos sobre la productividad sectorial 173
6.3.16.1. Fase de construcción 173
6.3.16.2. Fase de explotación 174
6.3.16.3. Impactos residuales 175
6.3.17. Impactos sobre la organización territorial 175
6.3.17.1. Fase de construcción 175
6.3.17.2. Fase de explotación 175
6.3.17.3. Impactos residuales 176
6.3.18. Impactos sobre el planeamiento 176
6.3.18.1. Fase de explotación 176
6.3.18.2. Impactos residuales 176
6.3.19. Impactos sobre los recursos naturales 177
6.3.19.1. Fase de construcción 177
6.3.19.2. Fase de explotación 177
6.3.19.3. Impactos residuales 177
6.3.20. Impactos derivados de la generación de residuos 177
6.3.20.1. Fase de construcción 177
6.3.20.2. Fase de explotación 178
6.3.20.3. Impactos residuales 178
6.3.21. Impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes 178

6.4. IMPACTOS SINÉRGICOS 179
6.4.1. Fase de construcción 179
6.4.2. Fase de explotación 179
6.5. IMPACTO GLOBAL 181
6.5.1. Jerarquización de impactos 181
6.5.2. Impacto global del trazado 181

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 182

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 183
7.1.1. Vigilancia ambiental 183
7.1.2. Programa de obra 183
7.1.3. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes 183
7.1.4. Zonas auxiliares 184
7.1.5. Accesos 185
7.1.6. Préstamos 185
7.1.7. Vertederos 186
7.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 186
7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 187
7.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO 188
7.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA 191
7.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES 192
7.6.1. Replanteo y señalización 192
7.6.2. Cerramiento temporal rígido 193
7.6.3. Limitación temporal de la ocupación 193
7.6.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares 193
7.6.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos 193
7.6.6. Gestión de la tierra vegetal 193
7.6.7. Regeneración de suelos 194
7.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMORFOLÓGICA 194
7.7.1. Fase de diseño 195
7.7.2. Fase de construcción 196
7.7.2.1. Zonas de instalaciones 196
7.7.2.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres 196
7.7.2.3. Balsa de decantación en viaductos 196
7.7.2.4. Tratamiento y gestión de residuos 196
7.7.2.5. Gestión de aguas residuales y vertidos 197
7.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 198
7.8.1. Sistemas de protección del arbolado 198
7.8.2. Plan de prevención de incendios 199
7.8.3. Compensación de la superficie forestal afectada 199
7.8.4. Estudio florístico 199
7.8.5. Medidas destinadas a minimizar la propagación de especies invasoras 199
7.8.6. Erradicación de especies invasoras 199
7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 199
7.9.1. Fase de diseño 199
7.9.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión 199
7.9.1.2. Compensación por la pérdida de biodiversidad 200
7.9.2. Fase de construcción 200
7.9.2.1. Medidas específicas de protección de la calidad del aire en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 200
7.9.2.2. Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 200
7.9.2.3. Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 200
7.9.2.4. Medidas específicas sobre la vegetación en lugares Red Natura y otros espacios protegidos 200
7.9.2.5. Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen los HIC, en lugares Red Natura, y en otros espacios protegidos 201
7.9.2.6. Medidas específicas para la restauración e integración paisajística 201
7.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA 201
7.10.1. Fase de diseño 201
7.10.2. Fase de construcción 201
7.10.2.1. Restricciones temporales de las actividades de la obra 201
7.10.2.2. Prospección de fauna 203
7.10.2.3. Control de la superficie de ocupación 203
7.10.2.4. Control de vertidos 203
7.10.2.5. Medidas anticolisión 203
7.10.2.6. Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura 204
7.10.2.7. Dispositivos de escape 205
7.10.2.8. Medidas para la disminución del efecto barrera 205
7.10.2.9. Medidas protectoras para quirópteros 207
7.11. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 208
7.11.1. Criterios para la restauración vegetal 209
7.11.2. Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras 210
7.11.3. Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas 212
7.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 214
7.13. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS 215
7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 216
7.14.1. Medidas para el mantenimiento de la organización territorial 216
7.14.2. Medidas contra la contaminación lumínica 216
7.15. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA 216

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 219

8.1. OBJETIVOS 219
8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 220
8.3. EQUIPO DE TRABAJO 220
8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA 220
8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 220
8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO 221
8.6.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso 221
8.6.2. Protección de la calidad del aire 222
8.6.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria 222
8.6.4. Protección y conservación de suelos 223
8.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas 224

8.6.6. Protección y conservación de la vegetación 225
8.6.7. Protección y conservación de la fauna 226
8.6.8. Protección de los espacios naturales de interés 228
8.6.9. Protección del patrimonio cultural 228
8.6.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística 228
8.6.11. Protección de la población 228
8.6.12. Protección de la productividad sectorial 229
8.6.13. Protección de la organización territorial 229
8.7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA 229
8.7.1. Antes del acta de comprobación del replanteo 229
8.7.2. Durante las obras 229
8.7.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra 230
8.7.4. PVA para la fase de explotación. 230
8.7.5. Manual de buenas prácticas ambientales 230
9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 231
9.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS 231
9.1.1. Tramo 1 231
9.1.2. Tramo 2 231
9.1.3. Tramo 3 232
9.1.4. Tramo 4 232
9.2. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 233
10. PLANOS 233
11. EQUIPO REDACTOR 234

APÉNDICES

Apéndice 1. Estudio de ruido

Apéndice 2. Estudio de préstamos y vertederos

Apéndice 3. Estudio de afección a Red Natura 2000

Apéndice 4. Estudio faunístico

Apéndice 5. Reportaje fotográfico

Apéndice 6. Respuestas a las consultas previas

Apéndice 7. Estudio del patrimonio cultural

Apéndice 8. Estudio de integración paisajística

Apéndice 9. Estudio hidromorfológico

Apéndice 10. Prospección botánica

Apéndice 11. Efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes

Apéndice 12. Declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar"

Apéndice 13. Documento de síntesis

1. INTRODUCCIÓN

Las primeras Autovías gestionadas y financiadas por el Estado y libres de peaje empezaron a ser construidas a comienzos de los años 80 en el marco del Primer Plan General de Carreteras, en una época de austeridad económica, lo que provocó la decisión de aprovechar las carreteras existentes como una de las calzadas de las futuras Autovías.

El Programa de Adecuación de Autovías de Primera Generación fue lanzado para mejorar las condiciones de las autovías más antiguas, cuyos estándares de diseño estaban lejos de los utilizados en las autovías posteriores. El programa se estructuró en dos fases en las cuales se actuaba en los ejes prioritarios de la red.

Entre los anteproyectos redactados figuraba el "Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte, Autovía A-1, Tramo: p.k. 12 a p.k. 101" de clave AO-E-187 redactado en marzo de 2006 y que no llegó a ser aprobado definitivamente. Las actuaciones contenidas en dicho anteproyecto no llegaron por tanto a ejecutarse.

El lanzamiento en julio del 2017 del Plan de Inversión Extraordinaria en Carreteras (en adelante PIC) representó un nuevo impulso al desarrollo de las infraestructuras de nuestro país. Tenía por objetivo el completar los tramos de la Red Transeuropea de Transporte pendientes; resolver los cuellos de botella existentes en la red actual de carreteras; mejorar y adaptar las principales autovías existentes a las exigencias de la nueva normativa en materia de siniestralidad, ruido y emisiones de CO_2, y asegurar la conservación de todos los proyectos que se realicen.

El presente Anteproyecto se enmarcó dentro del PIC, y su objetivo era el estudio y diseño de las obras de construcción, puesta a cero y conservación necesarias que permitieran contar con una autovía A-1 en su tramo comprendido entre los pp.kk. 12,0 AL 47,0 en condiciones óptimas de velocidad, seguridad y nivel de servicio a lo largo de los años de concesión previstos, de forma que se pudieran minimizar los atascos y las consecuentes pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la actual Autovía del Norte A-1, especialmente en su tramo de arranque desde Madrid, alcanzado así los estándares actuales de calidad y seguridad viaria exigibles a las autovías en el conjunto de la Red de carreteras del Estado.

1.1. ANTECEDENTES

A continuación se enumeran los principales antecedentes administrativos y técnicos del Anteproyecto propiamente dicho, pero también del Estudio informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar", por la importancia de las conclusiones que de él se derivan, y que repercuten directamente en el alcance y desarrollo del presente Anteproyecto, y los relativos a la tramitación ambiental.

1.1.1. Antecedentes administrativos

1.1.1.1. Antecedentes administrativos del Anteproyecto

Con fecha 30 de abril de 2001, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento emite una Orden de Estudio para la Redacción del Anteproyecto "Adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte. Autovía A-1. Tramo: Madrid – Burgos", de clave AO-E-152.

Con fecha de 18 de junio de 2002 se contrató la Asistencia Técnica para la redacción de este Anteproyecto, cuya finalización tuvo lugar en diciembre de 2002. La recepción del contrato se formalizó mediante el acta de fecha 9 de julio de 2004.

En julio de 2005 se presentó el Documento de Consulta Ambiental ante el órgano ambiental para decidir sobre la necesidad de someter el Anteproyecto a Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En diciembre de 2005, siguiendo instrucciones de la Subdirección General de Conservación, el ministerio de Fomento acordó dividir las actuaciones comprendidas en el Anteproyecto de clave AO-E-152 en tramos para su licitación, al amparo de la Ley 13/03 Reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas.

El 13 de febrero de 2006, se emite la Orden de Estudio para la redacción del Anteproyecto "Autovía A-1. Adecuación, reforma y conservación del corredor Norte. Tramo: Madrid – Santo Tomé del Puerto. P.k.12,0 al 101,0", de clave AO-E-187.

El objeto de la orden de estudio incluía la elaboración de un Estudio de Viabilidad y la redacción del Anteproyecto que recogiera y actualizase las actuaciones incluidas en el Anteproyecto de clave AO-E-152, así como las actuaciones de conservación ordinaria y extraordinaria del tramo mencionado.

El 26 de abril de 2006, se emite la resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueban provisionalmente y se someten a información pública el Estudio de Viabilidad y el Anteproyecto de "Adecuación, reforma y conservación del corredor del Norte. A-1, p.k. 12 a p.k. 101. Tramo: Madrid-Santo Tomé del Puerto". La publicación en el BOE se produce el viernes 5 de mayo de ese mismo año.

Tras el periodo de información pública, en el que se recibieron alegaciones por parte de los Organismos Públicos y particulares afectados, se redacta el informe de alegaciones en febrero de 2007, en el que se dio respuesta a éstas.

La conclusión del informe establece que, debido a la escasa repercusión económica de las prescripciones a adoptar, se permite que sigan siendo válidas todas las consideraciones del informe de viabilidad aprobado provisionalmente en abril de 2006.

Con fecha 3 de abril de 2007, tuvo entrada en la dirección General el expediente de información pública correspondiente al anteproyecto de clave AO-E-187, constituido por el informe de impacto ambiental y el informe de alegaciones.

Una vez revisado el informe, se comprobó que su contenido resultaba insuficiente para poder realizar una adecuada Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que se solicitó al promotor que modificase dicho informe y que incluyese las modificaciones del anteproyecto resultantes de las alegaciones recibidas.

En diciembre de 2007 se redacta el Documento Nº4: Estudio de Impacto Ambiental para su tramitación. Este documento no fue aprobado, debido a que no contenía los informes de las Administraciones Públicas afectadas, por lo que se solicitó un nuevo informe de alegaciones.

En fecha 19 de febrero de 2008, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, solicitó los informes de las administraciones públicas afectadas y cómo tendría en consideración el promotor en su proyecto dichos informes, para evaluación de Impacto Ambiental.

El nuevo informe de alegaciones es redactado en septiembre de 2009 y sus conclusiones son incluidas en el Estudio de Impacto ambiental remitido al Ministerio de Fomento en octubre de 2009.

Con fecha 24 de noviembre de 2009, la Subdirección General de Evaluación del Ministerio de Medio Ambiente solicitó información complementaria para evaluación de impacto ambiental.

De acuerdo con dicha solicitud, en mayo de 2010 se remite el informe de alegaciones y el estudio de impacto ambiental del anteproyecto de adecuación, reforma y conservación. Subtramo 2: p.k. 36+000 a p.k. 95+800 de la Autovía A-1.

Finalmente, en septiembre de 2010 se remite la Resolución de la Secretaría de Estado de Cambio climático por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental favorable sobre el proyecto “Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación. Subtramo 2: p.k. 36+000 a p.k. 95+800”.

Después del tiempo transcurrido desde la puesta en servicio de la Autovía A-1, y sin haberse acometido actuación alguna en ella vinculada a las actuaciones anteriormente recogidas a nivel de Anteproyecto, el Ministerio de Fomento encuentra que a finales de 2017 concurren una serie de circunstancias propicias para poder acometer un programa de mejora y acondicionamiento del tramo de ésta comprendido entre los pp.kk. 12, 0 y 47,0 en los que resulta prioritaria la mejora de sus actuales condiciones de explotación (actuaciones de aumento de capacidad y de adecuación de la infraestructura a los actuales estándares de calidad y seguridad exigibles para autovías en el conjunto de la Red de Carreteras del Estado).

Es por ello que con fecha de noviembre de 2017 se emite la Orden de Estudio AO-M-71 que tiene por objeto autorizar la redacción de un anteproyecto que defina las actuaciones más convenientes para la adecuación, reforma y conservación de dicho tramo, con el fin de equipararlo, en la medida de lo razonadamente asumible, a los niveles de seguridad y servicio propios de una autovía, que como objetivo deseable alcance una velocidad de proyecto de 120 km/h, tanto en el tramo en servicio de la A-1 como en el nuevo tramo a proyectar como entre el enlace de la autopista Eje Aeropuerto con la autopista R-2 y la variante de El Molar. En cualquier caso, la velocidad de proyecto se determinará como una de las conclusiones de la propia redacción del anteproyecto, en función de los estudios técnicos que habrán de realizarse y de las repercusiones inducidas sobre el estudio de viabilidad (definición AV-120 de acuerdo con la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden MFOM/273/2016, de 19 de febrero).

En la citada Orden de Estudio también se indica que coincidente con ésta en el tiempo se está redactando el Estudio Informativo de clave EI1-M-75, de la "Variante de la autovía A-1. Tramo: Enlace entre la autopista Eje Aeropuerto (M-12) y la autopista R-2 -Variante de El Molar", aprobado provisionalmente el 20 de abril de 2017.

El primer tramo de la solución seleccionada en la aprobación provisional del citado EI mejoraría las condiciones de explotación de los accesos en el sector noreste del área metropolitana de Madrid. Dicho tramo, de 9,5 km de longitud aproximada, comprendido entre el enlace con la autopista Eje Aeropuerto (M-12) y el p.k. 26+000 a la autovía A-1, supondría una alternativa de acceso al arco sur de la M-40, a través del Eje Aeropuerto (M-12), M-13 y M-14.

Este nuevo tramo posibilitaría una atracción de parte del tráfico que actualmente utiliza la A-1. Previsiblemente, se reducirían las intensidades soportadas actualmente por la autovía A-1 entre los pp.kk. 12+000 y 26+000 (municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes), con lo que podría esperarse una reducción de los atascos que en este momento se producen en el tramo de la A1 comprendido entre el p.k. 4+000 y el p.k. 12+000.

En base a las conclusiones del Estudio Informativo EI1-M-75, es razonable que el nuevo anteproyecto que ahora se redacta para mejorar las condiciones de explotación del Corredor del Norte, incluya conjuntamente estos dos tramos:

a) Adecuación, reforma y conservación de la autovía A-1 entre el p.k. 12+000 y el p.k. 47+000
b) Construcción del Primer tramo de la solución seleccionada en la aprobación provisional del Estudio Informativo Ell-M-75 (comprendido entre el enlace con la autopista M-12 y el p.k. 26+000 a la autovía A-1).

El conjunto de las actuaciones de mejora de la autovía A-1 previstas cumplen con los criterios que han informado el diseño del Plan de Inversión de Carreteras (PIC), presentado en junio de 2017 por el Ministro de Fomento en el Congreso de los Diputados. El Plan de Inversión en Carreteras preveía una serie de actuaciones en la Red de Carreteras del Estado, consideradas prioritarias y que son susceptibles de ser gestionadas de forma indirecta por el Ministerio de Fomento, al amparo de lo recogido en la Ley 37/2015, de carreteras, y en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dicho lo anterior, el anteproyecto objeto de la presente Orden de Estudio habría se servir de base·para la licitación de un contrato de concesión de obra pública, cuyo objeto consistiría tanto en el desarrollo del anteproyecto a nivel de proyecto de construcción, como en la posterior ejecución de las obras definidas por dicho proyecto de construcción, y la conservación del tramo en el periodo finalmente establecido.

Con fecha 23 de abril de 2019 la Dirección General de Carreteras aprobó definitivamente de forma parcial el Estudio Informativo de clave El1-M-0075, referido únicamente al tramo de la alternativa seleccionada (Este *1-2)* comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, quedando sin aprobación definitiva, en previsión de nuevos estudios sobre itinerarios alternativos más económicos y eficientes que pudieran descartarlo, el primer tramo de 9,5 km de nuevo trazado iniciales entre la

M-12 y el p.k. 26,0 de la A-1. Es por ello que se hace necesario segregar del anteproyecto de clave AO-M-0071 la denominada M-15.

A su vez el freno del PIC plantea la posibilidad de que el nuevo anteproyecto no sea licitado en régimen de concesión y sirva de base para la redacción de futuros proyectos de construcción, por lo que se considera conveniente redefinir el ámbito de la actuación en el tronco de la A-1.

Todo ello consecuentemente obliga a modificar la orden de estudio del presente anteproyecto, que además ha de tener en cuenta las prescripciones adicionales recogidas en la aprobación parcial del estudio informativo.

1.1.1.2. Antecedentes administrativos del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar" de clave EI1-M-75

Teniendo en cuenta que el corredor de la antigua N-1 no se incluyó dentro de las actuaciones a corto plazo previstas en las radiales de Madrid, con fecha 2/02/2001 se propuso la redacción de un Estudio Informativo sobre un nuevo eje alternativo a la Autovía A-1, que se denominó R-1 y que tenía como finalidad la recopilación y análisis de los datos necesarios para la definición de una nueva solución viaria adicional dentro de dicho corredor.

Por resolución de la Dirección General de Carreteras de fecha 22/03/2001 se autorizó la Orden de Estudio solicitada, de clave EI-1-E-151, "Variante de la carretera A-1 (antigua N-1): Madrid-Santo Tomé del Puerto" que además anulaba otra anterior de clave: EI-4-M-56, sobre el "Estudio de alternativas para la racionalización funcional y aumento de capacidad de la Autovía A-1. Tramo: San Sebastián de los Reyes- Circuito del Jarama".

Una vez adjudicada su redacción, con fecha 7/05/2003 se remitió el Documento Resumen de la actuación al Órgano Ambiental correspondiente, iniciándose el proceso de consultas ambientales establecido en el art. 13 del R.O. 1131/88 de 30 de septiembre, finalizando en enero de 2004 con la remisión por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente de las respuestas recibidas.

En julio de 2004, se envió a la Subdirección General de Planificación el Estudio Informativo, para su procedente tramitación y aprobación. Dicho documento incluía un Análisis de Rentabilidad por tramos de la alternativa seleccionada.

Con fecha 18/10/2005, se remitió un Documento Complementario de dicho Estudio Informativo, en el que se recogía la alternativa seleccionada para su ejecución por fases, concretamente la 1ª fase de la Autopista R-1 comprendida entre el extremo final de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 (antigua M-11O) y la Variante del Molar (con proyecto constructivo aprobado en marzo de 2005).

El 7/12/2005 se aprobó provisionalmente el Estudio Informativo de referencia, como tal y como Estudio de Viabilidad, recomendando como alternativa más favorable en esa 1ª fase, la denominada Este 2, opción 2, Autopista de peaje de nuevo trazado, entre el enlace del Eje Aeropuerto con la antigua M-110 y la R-2 y El Molar, donde enlazaba con la variante de esta población, ordenando a la Demarcación de Carreteras la incoación del correspondiente expediente de Información Pública.

Con fecha 14/12/2005 (BOE 298) se sometió a Información Pública el tramo I (1ª fase) de la Autopista R-1.

Las alegaciones producidas durante dicho trámite, se recogieron en un informe final, que se envió a la Dirección General en marzo de 2006.

Con fecha 3/07/2006 se produjo la correspondiente Declaración de Impacto de la actuación, iniciándose los trabajos correspondientes a la Fase C, con objeto de desarrollar la Alternativa seleccionada a nivel de Anteproyecto.

Una vez aprobado definitivamente el Estudio Informativo (4/08/2006) se envió a la Dirección General la 1ª fase del Anteproyecto vinculado, para tramitación y aprobación, la cual se produjo con fecha 23/07/2007.

Seguidamente, con fecha 15/09/2007 (BOE Núm. 222) se publicó un anuncio sobre la licitación del contrato de Concesión para la construcción y explotación del tramo I (1ª fase) la Autopista R-1.

Posteriormente, con fecha 29/12/2007 (BOE Núm. 312) se modificó dicho anuncio, para terminar declarándose desierto el Concurso.

Debido a la situación económica de entonces y con el propósito de optimizar el uso de los recursos públicos, el referido tramo de la Radial 1 (R-1) no entró a formar parte del programa de autopistas.

Ocho años después de que el concurso de la R-1 quedara desierto, teniendo en cuenta las retenciones y pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la A-1 especialmente en su tramo más próximo a Madrid, con fecha de entrada 24 de julio de 2015, mediante un informe elaborado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, se solicita la aprobación de una nueva Orden de Estudio para redactar un nuevo estudio informativo de una autovía entre el Eje Aeropuerto y El Molar, siguiendo las conclusiones que sirvieron para definir la autopista R-1, pero esta vez bajo una perspectiva de explotación como autovía libre de peaje.

El 28/07/2015 se firma la nueva Orden de Estudio para la redacción del Estudio informativo "VARIANTE DE LA AUTOVIA A-1. TRAMO: ENLACE AUTOPISTA EJE AEROPUERTO (M-12) Y AUTOPISTA R-2 VARIANTE DE EL MOLAR", de clave EI1-M-75.

Iniciados los trabajos de redacción del nuevo estudio informativo, con fecha 13/06/2016 dio comienzo el nuevo periodo de Consultas previas, tras la presentación del nuevo Documento de Inicio correspondiente en el MAPAMA.

El 29/09/2016 se remite la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula el Documento de Alcance para la evaluación ambiental del proyecto, así como copia de las contestaciones que han sido admitidas, recibidas a las consultas practicadas.

A la vista de los trabajos de redacción del estudio ya realizados, así como al contenido del citado Documento de Alcance, la Demarcación de Carreteras del estado en Madrid plantea una propuesta de modificación de la Orden de Estudio del 28/07/2015, con el objetivo de compatibilizar ambos en los siguientes aspectos significativos: delimitación del área de estudio, adaptación al contenido del PITVI,

establecimiento de la velocidad de proyecto y actualización del presupuesto de las obras. Con fecha 12 de diciembre de 2016 se firma la citada Modificación de la Orden de Estudio.

La Dirección General de Carreteras con fecha 20 de abril de 2017 resolvió aprobar provisionalmente el Estudio Informativo, recomendando como solución más favorable la denominada Alternativa Este 1-2, con una longitud de 23,2 km y un presupuesto de licitación (IVA incluido) de 288,707 M€, ordenando a su vez a la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid incoar el correspondiente expediente de información pública, durante un período de 30 días hábiles, de acuerdo con el artículo 12 de la Ley de Carreteras (37/2015, de 29 de septiembre) y con los artículos 32, 33 y 34 del Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, de 2 de septiembre).

Con el proceso de información pública finalizado, se dio cumplimiento a las prescripciones recogidas en los artículos 8, 12 y 16 de la Ley de Carreteras (37/2015, de 29 de septiembre), a los artículos 32, 33 y 34 del Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, de 2 de septiembre), así como a los efectos establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y se actualizó el estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental conforme a las conclusiones recogidas en el Expediente de Información Pública para su remisión al MAPAMA para la Redacción y Tramitación de la DIA.

El expediente de evaluación ambiental, constituido por el Estudio de Impacto Ambiental, su Documento Técnico (Estudio Informativo), actualizados éstos conforme a las conclusiones recogidas en el Expediente de Información Pública y el informe de alegaciones, se remiten al MAPAMA para la Redacción y Tramitación de la DIA. La citada documentación tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA en adelante) con fecha de 1 de diciembre de 2017, iniciándose así el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria.

Analizado el expediente por parte de la Dirección General, con fecha 5 de abril de 2018, la Subdirección General de Proyectos del Ministerio de Fomento recibe el requerimiento de subsanación del expediente de evaluación ambiental, en el que se solicita la presentación de una información complementaria, necesaria para poder emitir la DIA correspondiente.

En julio de 2018 se presentó el Documento Complementario del Estudio de Impacto Ambiental cuyo objetivo es aportar dicha información, con el fin de dar elementos de juicio suficientes al órgano ambiental para emitir la DIA.

El 30 de octubre de 2018 se publica en el BOE la Resolución de 6 de octubre de 2018 de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental favorable al EI.

Mediante la resolución del 23 de abril de 2019, se aprueba el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo 'Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto y Autopista R-2- Variante de El Molar", pero únicamente en el tramo de alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, y se excluye el tramo de autovía de nuevo trazado (9,5 km) comprendido entre el enlace de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 y Autopista R-2 y el punto kilométrico 26,0 en previsión de nuevos estudios para descartar que existan alternativas más económicas y eficientes como las que se basen en la utilización de las Infraestructuras existentes.

1.1.2. Antecedentes técnicos

Como principales antecedentes técnicos del conjunto de la actuación, se reseñan los siguientes:

1.1.2.1. Autovía del Norte (A-1). Tramo: Acceso a Madrid, Vías Colectoras, Reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Clave: 49-M-12270

La orden de estudio del proyecto de construcción citado se emitió el 29 de noviembre de 2004.

Su objetivo era la redacción del proyecto para la construcción en el tramo considerado de:

- entre los p.k. 15+000 y el p.k. 19+000, de calzadas reservadas para el transporte colectivo de viajeros.

- El proyecto incluía, a nivel de estudio previo, el diseño de la prolongación de las calzadas para el transporte colectivo en el tramo de competencia del Ayuntamiento de Madrid, desde la M-40 y hasta la conexión con el intercambiador de Plaza de Castilla, con objeto de valorar las soluciones técnicas necesarias para la homogeneidad del itinerario globalmente considerado, manteniendo en todo momento la coordinación necesaria con el Consorcio de Transportes y con el Ayuntamiento de Madrid.

- Además, incluía la construcción de vías colectoras en el tramo y remodelación de los tres enlaces afectados: p.k. 15+000, p.k. 17+000 y p.k. 19+000. Las vías colectoras disponían de dos carriles continuos, con incorporación de un tercero en los tramos que sea necesario para facilitar los movimientos de trenzado o de salidas de tronco hacia carril propio.

El diseño de las plataformas para uso exclusivo de transporte colectivo, fueron objeto de estudio teniendo en cuenta el número de expediciones necesarias y su distribución horaria, para atender la demanda esperada, así como los condicionantes técnicos, ambientales y económicos que se deriven del espacio disponible para su implantación.

Además, se analizó la posibilidad de reducir el ancho de los carriles en el tronco de la A-1 en el tramo considerado cuya justificación fuese la falta de espacio.

Para la redacción del proyecto de construcción se estimó un periodo de diez (10) meses y un presupuesto de cuarenta millones, setecientos treinta mil euros (40.730.000 €).

1.1.2.2. PC. Accesos a Madrid. Vías colectoras reordenación de enlaces y plataformas reservadas para el transporte público. Autovía del Norte A-1. P.K. 12,000 al P.K. 19,00. INFORME. VIABILIDAD Y COSTE DE EJECUCIÓN DE LAS PLATAFORMAS DE AUTOBUSES EN PRIMERA FASE

La complejidad de la obra objeto del proyecto dio lugar a un presupuesto de ejecución muy superior al previsto inicialmente en la Orden de Estudio. Con objeto de facilitar el encaje de la inversión en las

previsiones presupuestarias, se consideró conveniente estudiar la posibilidad de ejecutar la obra en dos fases, realizando inicialmente las plataformas reservadas para el transporte público, que es la socialmente prioritaria, dejando para una fase posterior la realización de las vías colectoras y remodelación de enlaces.

El documento tenía por objeto analizar la viabilidad técnica de la ejecución en primera fase de las plataformas reservadas al transporte público, determinado la compatibilidad con la solución completa y la eventual necesidad de obras provisionales que deberían ser demolidas para la construcción de la segunda fase. Asimismo se debería obtener el coste de la primera fase y los presupuestos adicionales derivados de las obras provisionales citadas.

Se consideraron tres escenarios de esta primera fase:

- ✓ En el Escenario 1 se contempla la realización de las plataformas de autobuses sin necesidad de ninguna obra adicional respecto a lo previsto en el proyecto, es decir, realizando todas las obras previstas en el proyecto para reponer la funcionalidad actual de la carretera en los tramos en que resulta afectada por las nuevas calzadas de autobuses.

- ✓ En el Escenario 2 se estudia la posibilidad de reducir al máximo las obras ajenas a las calzadas de autobuses, aunque para ello sea necesario modificar las soluciones previstas en el proyecto de forma que sirvan en las dos fases (sólo carriles bus y solución completa) o realizar obras provisionales a demoler cuando se realice la solución completa.

- ✓ En el Escenario 3 se modifica el Escenario 2 de forma que no sea necesario reducir la anchura de los carriles en el tronco de la A-1 para la ejecución de la primera fase. Esto obliga a una modificación del proyecto de la solución completa entre la entrada a La Moraleja y el enlace El Soto Norte.

Asimismo se evaluó la ejecución parcial de cada uno de estos escenarios, desde el origen hasta los embarques que conectan con el Acceso Sur de Alcobendas.

1.1.2.3. Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor Norte, Tramo: p.k. 12,0 a p.k. 101,0 de la Autovía A-1. Clave AO-E-187

El anteproyecto fue redactado en marzo de 2006 y aprobado provisionalmente el 26 de abril del mismo año. El citado anteproyecto contenía el desarrollo de actuaciones en tres áreas:

- Obras de primer establecimiento y reforma para la adecuación y modernización de la autovía a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación de los servicios.

- Obras de reposición y gran reparación que sean exigibles en relación con los elementos que han de reunir la infraestructura para mantenerse apta a fin de que los servicios y actividades a los que aquella sirve puedan ser desarrollados adecuadamente de acuerdo con las exigencias económicas y las demandas durante toda la vigencia del contrato.

- Conservación de la infraestructura desde el momento en que el contrato de concesión comenzara a surtir efecto para los tramos de carretera existentes actualmente en servicio y desde el momento de su puesta en servicio para los tramos de carretera resultado de obras de primer establecimiento.

El criterio de mejora de la seguridad vial fue el prioritario a la hora de plantear y proponer las necesidades de actuación en el corredor objeto del estudio. Las características básicas de diseño fueron:

- Velocidad de diseño: 120 km/h
- Radio mínimo: 700 m
- Pendiente máxima: 5%
- Peraltes variables, entre el 8% para el radio mínimo y el 2% en bombeos.
- Distancia de parada para velocidad de proyecto 120 km/h
- Nivel de servicio C
- Tratamiento de taludes
- Integración ambiental y paisajística
- Medianas con barreras de seguridad rígidas o flexibles de acuerdo con las "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos"
- Vías de servicio
- Actuaciones en TCAs y en general para mejoras de las condiciones de seguridad vial.
- Equipamiento en los túneles

En cualquier caso el objetivo primordial fue el de conseguir una uniformidad del trazado a lo largo de tramos homogéneos y el plantear unas actuaciones en función del criterio de coste marginal de la mejora de características del tramo.

Para la redacción del estudio se estimó un periodo de un (1) meses y un presupuesto de ciento veintiséis millones cien mil euros (126.100.000 €).

1.1.2.4. Proyecto de construcción Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: 14-M-12560

Con fecha 28 de marzo de 2006, el Subdirector General de Planificación, por Delegación de atribuciones del Director General de Carreteras resuelve la autorización de la Orden de Estudio del "Proyecto de Construcción. Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace del RACE - Enlace Sur de San Agustín de Guadalix de clave 14-M-12560".

El objeto del contrato era recopilar y analizar los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un proyecto de construcción, las siguientes actuaciones:

- Construcción de un tercer carril entre el P.K. 28,300 y el P.K. 33,200 en ambas márgenes.

- Construcción de un cuarto carril de trenzado entre el P.K. 29,000 y el P.K. 30,000.
- Refuerzo del firme en las calzadas existentes entre el P.K. 28,300 y el 34,000.
- Construcción de vía de servicio en la margen derecha entre el P.K. 28,400 y el P.K. 30,400 y del P.K. 30,800 al P.K. 34,000.
- Acondicionamiento de la vía de servicio bidireccional existente entre el P.K. 31,200 y el P.K. 33,000.
- Construcción de una nueva estructura en el P.K. 28,400.
- Construcción de una pasarela peatonal y acondicionamiento de las paradas de autobuses.

Con fecha 4 de diciembre de 2009 se aprueba definitivamente el Proyecto de Construcción con un presupuesto base de licitación de 63.823.569,15 € que no incluye la cantidad de 10.211.771,06 € correspondiente al I.V.A. (16%).

Considerando que las actuaciones definidas en el proyecto podrían simplificarse y mejorarse, estando más acorde con la Orden FOM/3317/2010, por la que se aprueba la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento. Con fecha de 27 de mayo de 2014, la Subdirección General de Estudios y Proyectos del Ministerio de Fomento emite informe sobre la revocación de las resoluciones de aprobación del citado proyecto de clave 14-M-12560. Finalmente, con fecha 15 Julio de 2014, se obtiene Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda por la que se revocan las Resoluciones de aprobación del proyecto de clave 14-M-12560.

1.1.2.5. Estudio sobre la propuesta de modificación del Proyecto de Construcción. Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vías de servicio. Tramo: Enlace del RACE - Enlace sur de San Agustín de Guadalix de Clave 14-M-12560

A petición de la Subdirección de Proyectos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se redactó un estudio cuyo objeto era analizar posibles soluciones que optimizasen las obras en base a la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de obras públicas del Ministerio de Fomento.

Dada la proximidad de los enlaces, con distancias entre entrada y salida consecutivas que en ocasiones obligan a carriles de trenzado, y que los dos primeros sirven exclusivamente a urbanizaciones residenciales y a un polígono industrial, se estudió una solución donde se daba carácter de vías colectoras a las calzadas laterales.

Ello permite que estas calzadas se diseñen paralelas a las del tronco por lo que se reduce de forma significativa la expropiación necesaria así como las afecciones a los servicios existentes.

De este modo, los movimientos del tronco hacia los enlaces se realizan a través de las vías colectoras con lo que no se requieren obras de paso entre los ramales y las calzadas laterales.

Esta solución tiene la ventaja que cualquier retención en las salidas a los enlaces, aunque sea de modo accidental, no afectan al tronco de la calzada. En dirección Madrid-Burgos se proyecta una salida del tronco hacia la calzada lateral en el P.K. 25+200 y una incorporación al tronco en el P.K. 32+200.

En sentido Burgos-Madrid, la salida del tronco se realiza en el P.K. 32+300 y la incorporación al tronco en el P.K. 25+400. Con esta solución se eliminan 7 estructuras y 13 muros de contención, aunque se contempla la demolición y nueva construcción de la obra de paso en el enlace del RACE, así como las 3 pasarelas de peatones.

Se realizó una valoración de esta solución aunque algunas partidas podrían tener cierta variación durante el proyecto de construcción, por lo que se estimó que el Presupuesto Base de Licitación ascendería a 47.083.069,26€ que incrementado en el tipo de IVA vigente (18%) supone un Presupuesto de Ejecución por Contrata de 55.558.021,73 € que es un decremento de 26,23% respecto al proyecto original.

1.1.2.6. Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad de transporte público. Clave: 19-M-14420

El 14 de noviembre de 2015 se publicó el anuncio de licitación en el BOE, para la redacción del proyecto de construcción de “Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la Autovía del Norte A-1. Tramo: p.k. 12+700 al p.k. 15+200. Provincia de Madrid”.

Las características básicas del proyecto eran las siguientes:

- Longitud aproximada calzadas (2) troncales: 2,5 km
- Velocidad de proyecto: 100 km/h
- Tramo:Nudo Norte – Accesos Alcobendas.
- Estructuras:
  - Pasos inferiores: 1ud
  - Pasos superiores: 1 pantalla acústica en semicubrición
  - Pasarelas: 1ud
- Características geométricas:
  - Carriles de uso general: 2 x 3,25 m
  - Arcén izquierdo: 0,5 m
  - Arcén derecho: 0,5 m
  - Carril bus: 3,5 m
  - Carril de servicio: 3 m

Para la redacción del proyecto se estimó un periodo de doce (12) meses y un importe neto de licitación de quinientos ochenta y ocho mil, novecientos noventa y cuatro con setenta y cuatro euros (588.994,74 EUR €).

Con fecha de 1 de abril de 2016, se publica en el BOE la resolución de desistimiento de la licitación del contrato.

1.1.2.7. Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar". Clave: EI1-M-75

El objetivo del Estudio Informativo era recopilar y analizar los datos necesarios para definir una autovía de nuevo trazado entre el enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 y la Variante de El Molar (A-1).

Las características principales del proyecto fueron las siguientes

- Velocidad de proyecto: se realizará un estudio técnico y económico que sirva para determinar la velocidad de proyecto más adecuada. Este estudio de velocidades tendrá en cuenta las características de los tramos contiguos al proyectado, en cuanto a la aplicación de criterios vigentes sobre homogeneidad de itinerarios. Asimismo, se tendrán en cuenta los criterios de eficiencia establecidos en la Orden FOM/3317 /201 O, de 17 de diciembre.

- Calzadas: 2 x 7,00 metros (dos carriles de 3,50 metros por calzada).

- Arcenes exteriores: 2,50 metros. - Arcenes interiores; 1,00- 1,50 metros. - Bermas interiores: 1,00 metro.

- Bermas exteriores: 1 ,50 metros.

- Mediana: a determinar por el estudio, de acuerdo con los criterios generales aplicados por la Dirección General de Carreteras y de acuerdo con la normativa aplicable (Norma 3.1-IC) vigente en el momento de redacción del estudio. Asimismo, se analizará la posibilidad de ampliación futura a tercer carril por calzada, con posible uso del ancho de mediana.

Para la redacción del estudio se estimó un periodo de dieciocho (18) meses y un presupuesto base de licitación de obras de ciento ochenta y un millones, ochocientos dieciocho mil euros (181.818.000 €).

A la vista del avance de los trabajos de redacción realizados en la Fase A, así como del contenido del Documento de Alcance emitido por la Subdirección General de Evaluación Ambiental (MAGRAMA) en septiembre de 2016, la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid remitió a la Subdirección General de Estudios y Proyectos, con fecha de entrada 11 de noviembre de 20 16, una propuesta de modificación de la Orden de Estudio vigente para la redacción del estudio. La modificación solicitada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid tiene por objeto compatibilizar el contenido de la Orden de Estudio con el desarrollo de los trabajos de redacción del estudio informativo, en varios aspectos significativos: delimitación del área de estudio, adaptación al contenido del PITVI, establecimiento de la velocidad de proyecto y actualización del presupuesto de las obras.

En base a esto, se resolvió modificar la Orden de Estudio EI1-M-75 en los siguientes aspectos:

- Área de estudio: El estudio informativo EI1-M-75 analizará y comparará entre sí todas las alternativas viables, tanto para su explotación en régimen de peaje (PITVI 2012 - 2024) como libres de peaje (artículo 15 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras), en un corredor de unos 10 km de ancho, en torno a ambas márgenes de la actual A-1, que podrían arrancar en el extremo norte de la M-12 y conectar con la M-50, y que se prolongarán hasta entroncar con la Variante de El Molar, incluyendo el análisis de sus conexiones con la M-40.

- Velocidad de proyecto: se establece en 120 km/h.

- Presupuesto aproximado: el presupuesto base de licitación, IVA del 21% incluido, podría ascender a los 240.000.000,00 €.

Mediante la resolución del 23 de abril de 2019, se aprueba el Expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo pero únicamente en el tramo de alternativa seleccionada (Este 1-2) comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 de la autovía A-1, y se excluye el tramo de autovía de nuevo trazado (9,5 km) comprendido entre el enlace de la Autopista Eje Aeropuerto M-12 y Autopista R-2 y el punto kilométrico 26,0 en previsión de nuevos estudios para descartar que existan alternativas más económicas y eficientes como las que se basen en la utilización de las Infraestructuras existentes.

Además, habrán de ser tenidas en cuenta las prescripciones recogidas en la citada resolución de aprobación, relativas al tramo comprendido entre los pp.kk. 26,0 y 42,0, que se detallan a continuación:

- estudiar la mejor ubicación de las pasarelas peatonales, de manera que permitan una Interconexión segura entre ambas márgenes de la A-1.

- En función de las previsiones del estudio de tráfico, se estudiará el diseño de los enlaces y la ubicación de los ramales de transferencia entre tronco de A-1 y vías de servicio.

- Se estudiará y definirá en detalle la conexión de la urbanización Punta Galea, teniendo en cuenta las propuestas presentadas durante la Información pública.

- Se estudiarán en detalle los niveles de contaminación acústica generados por los nuevos viales y las medidas mitigadoras a contemplar.

- Se estudiará los límites ocupados por vías pecuarias, en especial en lo que se refiere a los límites del abrevadero descansadero El Ardal.

- Se tendrá en cuenta las posibles conexiones de los futuros desarrollos urbanísticos aprobados con las vías de servicio previstas, así como las propuestas planteadas en los casos de la Urbanización Club de Campo, Trinity College y Circuito del Jarama.

- Se coordinará con la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid la disposición viaria Inicialmente prevista en el enlace de la M-100 y la A-1, existente a la altura del p.k. 23,0 de esta última.

1.1.2.8. Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación a tercer carril por calzada y vías de servicio. PP.KK. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE – Enlace San Agustín de Guadalix. Madrid. Clave: T7/47 – M – 14120

La orden de estudio para la redacción de los proyectos de trazado y construcción T7-M14120 y 47-M-14120 respectivamente, fue emitida el 9 de abril de 2013.

Con fecha 31 de marzo de 2017, la Dirección General de Carreteras resuelve la licitación con la adjudicación definitiva de los servicios de redacción de los proyectos anteriormente indicados a la empresa consultora OFICINA TÉCNICA DE ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS, S.A.

El objetivo del proyecto era el desarrollo de una ampliación de la calzada existente en la autovía A-1, entre los pp.kk. 28+1000 y 34+000, mediante la construcción de un tercer carril, así como proyectar unas vías de servicio que mejorasen la funcionalidad y accesibilidad, minimizando al mismo tiempo la ocupación de terrenos y el coste de las obras.

Se estableció que las características fueran homogéneas a las de la vía existente y los parámetros geométricos básicos del tramo fueran:

Número de carriles en calzadas troncales:	2 por calzada
Número de carriles en vías de servicio:	2 por calzada
Ancho medio calzadas A-1:	14-15 m
Ancho medio calzadas vías de servicio:	10,50 m
Ancho arcén interior:	1,00 m
Ancho arcén exterior:	2,50 m
Ramales de enlace:	1,00 x 4,00 x 2,50 m
Ampliación de carril en el tronco:	3,50m

Para la redacción de los proyectos se estimó un periodo de doce (12) meses y un presupuesto de licitación de obras de cincuenta y siete millones de euros (57.000.000 €).

1.1.2.9. Proyectos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid

De acuerdo con el informe emitido como resultado de las consultas previas relativas al Estudio Informativo al objeto de determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, se solicitó a la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, información acerca de las actuaciones que a continuación se enumeran, y que habrían de coordinarse con la nueva variante de la autovía A-1:

- Anteproyecto de Construcción y Explotación de la nueva carretera M- 61 para enlazar la A-6, la M-607 y la A-1 ", redactado en marzo de 2008 por la empresa pública MINTRA. Esta actuación no afecta al presente anteproyecto

- "Duplicación de la M-100. Tramo R- 2 a M-111", redactado en septiembre de 2008 por la empresa pública MINTRA. Esta actuación no afecta al presente anteproyecto.

- Estudio Informativo del "Nuevo enlace entre las carreteras M-100,106 y M-111", actualmente en fase de redacción por esta Dirección General.

- Proyecto de Construcción de la infraestructura de una Plataforma reservada para Transporte Público de San Sebastián de los Reyes a Algete, redactado en marzo 2009 por la empresa pública MINTRA.

- Proyecto de Construcción: "Nueva Carretera M-104 desde la A-1 a la M-103", redactado en septiembre 2010 por la empresa pública MINTRA.

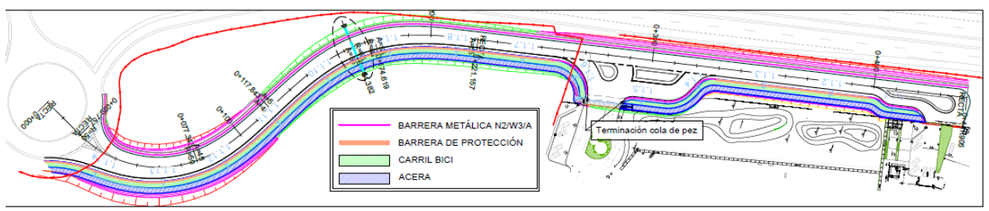
1.1.2.10. Otros

A continuación se hace referencia a actuaciones planificadas en su mayoría, o llevadas a cabo próximas al tramo, que han sido tenidas en cuenta en la redacción del anteproyecto:

- Mejora local. Remodelación de accesos al Polígono Industrial Sur de San Agustín de Guadalix. A-1 Autovía del Norte. P.k. 31,0 al 34,0. Tramo: San Agustín de Guadalix, de clave (39-M-1040).

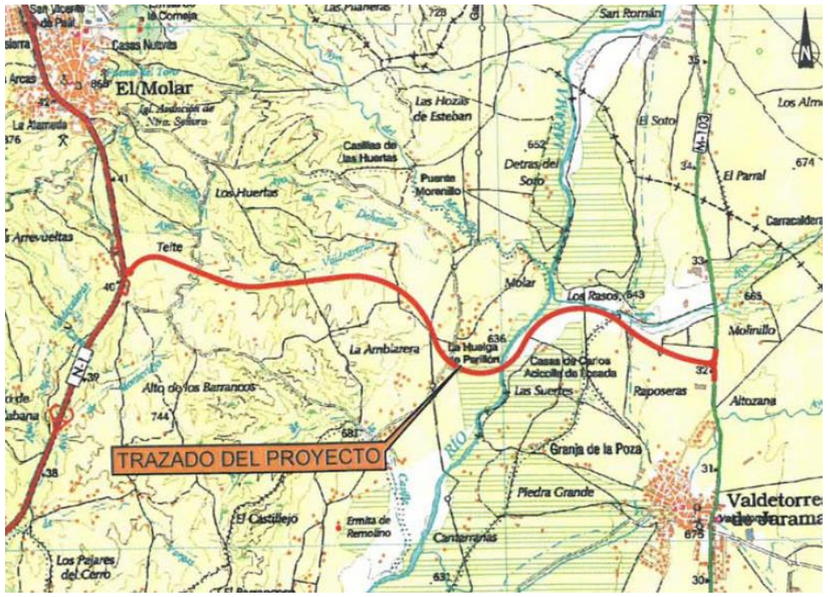
- Mejora local. Mejora del enlace Sur de San Agustín de Guadalix. CN I P.K. 34, de clave (39-M-1030).

- Proyecto revisado de Construcción. Vía de servicio en la margen izquierda de la Autovía A-1, del Norte. Acceso al nuevo Campus de Formación de Iberdrola. Clave: 19-M-14400, que a continuación se incluye:



Otros proyectos próximos:

- Proyecto de Construcción: "Nueva Carretera M-104 desde la A-1 a la M-103", redactado en septiembre 2010 por la empresa pública MINTRA. Esta actuación definitivamente no afecta al presente proyecto.



2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO

2.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ANTEPROYECTO

2.1.1. Justificación

La autovía del Norte o A-1 es una de las seis autovías radiales con las que cuenta España. En la Red de Carreteras Europeas, de la que forma parte, tiene la denominación E-05.

La A-1 es el resultado del desdoblamiento de la antigua N-I y/o la construcción de tramos nuevos en algunos lugares donde se mantiene la antigua carretera nacional paralela a la autovía (principalmente variantes a localidades). La N-I comenzó a desdoblarse en los años 70, inicialmente el tramo entre Madrid y San Agustín de Guadalix. Durante los años 80 se desdobló el tramo comprendido entre este último y Burgos, a excepción del tramo que discurre por el Puerto de Somosierra, el cual mantuvo la carretera original y en su lugar se hizo la autovía mediante un túnel bajo dicho puerto, conocido como túnel de Somosierra, que fue finalizado a finales de los 80. Los tramos del País Vasco también fueron construidos durante los años 70 y 80 a excepción del tramo Alsasua-Idiazábal, que se finalizó en 2003. Tiene 137 enlaces, de ellos 117 son totales y 20 parciales.

Por su trazado, es una de las vías de comunicaciones más transitadas del país, ya que es uno de los principales ejes Norte-Sur. Debido a esto, buena parte del tráfico procedente de la Europa Occidental discurre por esta vía.

Arrancando en el Nudo de Manoteras que es su punto de conexión de entrada y salida en Madrid, conecta además ahí con la M-30, la M-607, la M-11 al aeropuerto, el Paseo de la Castellana y los accesos a los barrios de El Pilar, Las Tablas y Sanchinarro.

En el tramo objeto del presente Anteproyecto conecta además con la M-40, R-2, M-50, M-100 y la M-106.

La A-1 es actualmente una de las vías nacionales que registra una mayor intensidad de circulación, alcanzado un tráfico de casi 250.000 vehículos al día en el punto kilométrico 18, a la altura de Alcobendas, que se reduce algo menos de 50.000 a la altura de El Molar.

2018	
Tramo	**IMD Total (veh/d)**
M40 - M12	244.205
M12 - M50	153.257
M50 - M100	87.346
M100 - Club de Campo	73.054
C. Campo - S. Agustín de Guadalix	64.348
S. Agustín de Guadalix - V. El Molar	48.466

Fuente: Elaboración propia

El panorama anteriormente descrito evidencia el crecimiento del tráfico en la A-1 motivado por el desarrollo residencial, empresarial y comercial de la A-1, agravado en su entrada a Madrid, tras la llegada de 6.000 trabajadores a la Ciudad del BBVA, y la ciudad de Telefónica. Todo ello contribuye a la saturación del tráfico de la Autovía de Burgos.

2.1.2. Objeto

El objeto del anteproyecto de clave AO-M-71 es el estudio y diseño de las obras de adecuación y reforma necesarias que permitan contar con una autovía A-1 en su tramo comprendido entre los pp.kk. 12,0 al 43,5 en condiciones óptimas de velocidad, seguridad y nivel de servicio a lo largo de los años de vida útil del proyecto, de forma que se puedan minimizar los atascos y las consecuentes pérdidas de tiempo que para los usuarios supone la falta de capacidad de la actual Autovía del Norte A-1, especialmente en su tramo de arranque desde Madrid, alcanzado así los estándares actuales de calidad y seguridad viaria exigibles a las autovías en el conjunto de la Red de carreteras del Estado.

Para contar con una autovía A-1 con unos estándares adecuados en lo que respecta a velocidad, y seguridad, se requiere en primer lugar analizar su geometría actual para, en función de la velocidad de proyecto que finalmente se adopte para la autovía, plantear la necesidad de realizar ajustes del trazado en planta, alzado y sección de ésta, así como la reordenación de sus accesos, eliminando los que se realizan directamente al tronco y enlaces.

Adicionalmente, lograr los objetivos de reducir la congestión de tráfico actual, y mejorar el nivel de servicio de la infraestructura existente requiere actuaciones de aumento de capacidad en la autovía, como ampliaciones a tercer carril en las calzadas del tronco donde no se cuente con ellos en la actualidad, desde la altura del Enlace con el RACE hasta el final del tramo, y la implantación de vías complementarias laterales en ambas márgenes, que liberen el tronco del tráfico de agitación, dando fluidez al largo recorrido, reordenar los accesos desde los enlaces a las vías complementarias y no al tronco, remodelar alguno de los enlaces del tramo, por geometría o congestión, adecuar las paradas de transporte público, etc. Todas ellas quedan conveniente recogidas en el presente Anteproyecto.

2.2. JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1. Justificación

Como base de partida para el análisis del marco legal en el que se encuentran las actuaciones, se considera el hecho de que al presente Anteproyecto le es de aplicación la legislación estatal en materia de Evaluación Ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como sus modificaciones, recogidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero; y en el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental es concebida como legislación básica y regula dos procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos, el ordinario y el simplificado, justificados bajo el principio de la proporcionalidad, con el fin de someter a procedimiento ordinario únicamente aquellos proyectos (recogidos en el **Anexo I** de la Ley) que, por sus características y según unos umbrales aplicados a criterios técnicos y de magnitud de proyectos, van a tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente. En el **Anexo II** se relacionan aquellos proyectos sobre los que, atendiendo a un valor menor de los umbrales establecidos, el órgano ambiental competente ha de tomar una decisión motivada relativa a la necesidad o no de someterlos a la citada evaluación de impacto ambiental ordinaria, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el **Anexo III**. Estos proyectos deben someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada, procedimiento que se resuelve mediante el Informe de Impacto Ambiental que emite el órgano ambiental.

A continuación se analiza la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, con el fin de determinar qué tipo de tramitación ambiental requiere el "Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1".

En el artículo 7. de la Ley se determina el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, estableciendo:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida cado por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios protegidos de Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 7.1. c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral

3º. Incremento significativo de la generación de residuos

4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales

5º. Una afección a Espacios Protegidos de Red Natura 2000

6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años

Analizando los distintos supuestos recogidos en el artículo 7 de la Ley 21/2013, cabe indicar que el Anteproyecto de "Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1", clave: EI1-M-75, se enmarca en el apartado 7.1.c) de la Ley, ya que supone una modificación de las características de un proyecto del anexo I ya ejecutado, que cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I. En este sentido, en el Anexo I. Grupo 6. Proyectos de infraestructuras, se incluyen los siguientes supuestos relacionados con carreteras:

a) Carreteras:

1.º Construcción de autopistas y autovías.

2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

El presente Anteproyecto supone, entre otras, las siguientes actuaciones:

- Ampliación de 2 carriles por sentido a 3 carriles por sentido en el tronco de la autovía desde el enlace de El Race (pk 28) hasta el final del tramo (pk 42 en sentido Madrid, y pk 43 en sentido Burgos).
- Ampliación de la calzada de la A-1 en sentido Madrid, de 3 a 4 carriles, entre el inicio de la actuación (pk 12), y hasta pasar el enlace de San Sebastián de los Reyes (pk 20).
- Implementación de vías complementarias en ambas márgenes de la carretera (1 ó 2 carriles por sentido), desde el inicio de la actuación (pk 12), hasta el Enlace Variante de El Molar Sur (pk 40+830). Aunque en la actualidad ya hay zonas en el tramo objeto de estudio que cuentan con ellas, como al inicio en ambas márgenes, o entre los ppkk 24,0 y 29+290 (Enlace del RACE), ha sido necesario revisarlas, rectificarlas o aumentarlas de capacidad para adaptarlas a las nuevas características y requerimientos.

Estas actuaciones suponen, como mínimo, un ensanche de la carretera existente de 2 carriles por sentido a 5 carriles por sentido (1 del tronco y 2 de las vías complementarias) en una longitud superior a 10 km, **por lo que debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.**

La evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

a) Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor.

b) Sometimiento del proyecto y del estudio de impacto ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, por el órgano sustantivo.

c) Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental.

d) Formulación de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental.

e) Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo.

De forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Para ello, tal como recoge la Ley 21/2013, en su artículo 35:

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas

de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Por todo lo expuesto, se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido establecido en el Anexo VI de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018 y por el Real Decreto-ley 23/2020 que, acompañado por el Anteproyecto en el que se enmarca, servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas (artículos 36 y 37 de la Ley).

Posteriormente, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, y el Documento Técnico del proyecto (el propio Anteproyecto), el EsIA formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental con el que se iniciará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

2.2.2. Objeto

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 33 al 38 de la Ley, analizar y evaluar los efectos ambientales de las actuaciones propuestas. Para ello, el desarrollo del EsIA centra su cometido en el conocimiento, con el detalle suficiente, de las actuaciones planteadas y del medio sobre el que se proyectan, lo que permite establecer la relación entre ambos, con el propósito de precisar su incidencia ambiental, especificar la tipología de medidas preventivas, correctoras o compensatorias a aplicar en cada caso, e incorporar el Plan de vigilancia Ambiental.

Con ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una declaración de impacto ambiental para el Anteproyecto de "Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1".

2.2.3. Documento inicial del proyecto y alcance del Estudio de Impacto Ambiental

El alcance de este Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018 y por el Real Decreto-ley 23/2020, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI.

En lo que respecta a la figura del documento inicial del proyecto, en el *Artículo 33. Trámites y plazos de la evaluación de impacto ambiental ordinaria*, la Ley indica lo siguiente:

2. Con carácter potestativo, el promotor podrá solicitar, de conformidad con el artículo 34, que el órgano ambiental elabore el documento de alcance del estudio de impacto ambiental. El plazo máximo para su elaboración es de tres meses.

Y más adelante, en el *Artículo 34. Actuaciones previas: consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas y elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental*, la Ley establece lo que se indica a continuación:

1. Con anterioridad al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, el promotor podrá solicitar al órgano ambiental que elabore un documento de alcance del estudio de impacto ambiental. El plazo máximo para la elaboración del documento de alcance es de tres meses contados desde la recepción de la solicitud del documento de alcance.

*2. Para ello, el promotor presentará ante el órgano sustantivo una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, acompañada del **documento inicial del proyecto**, que contendrá, como mínimo, la siguiente información (…).*

De lo recogido en la Ley 21/2013, se concluye que el documento inicial es el instrumento por medio del cual el promotor puede pedir al órgano ambiental la formulación del documento de alcance del estudio de impacto ambiental. Aunque la solicitud del documento de alcance es útil y recomendable, según lo establecido en la Ley, **este trámite presenta un carácter facultativo, es decir, que está en la potestad del promotor su ejecución o no**.

En el presente Anteproyecto no se ha considerado necesario solicitar el documento de alcance del estudio de impacto ambiental, por los siguientes motivos:

El Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar", clave: EI1-M-75 es el principal antecedente del presente Anteproyecto, y contemplaba la práctica totalidad de las actuaciones a desarrollar en éste a través de la Alternativa Este 3, si bien el Anteproyecto alarga ligeramente la actuación prevista en el Estudio

Informativo de referencia, considerando la ampliación a tercer carril de la A-1 entre los pp.kk. 12,0 y 15,9 en el extremo inicial del tramo, y entre los pp.kk. 42,0 y 43,0.

La tramitación ambiental a la que se ha sometido el Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar", clave: EI1-M-75 es la misma a la que se somete el presente Anteproyecto.

Se dispone del documento de alcance del Estudio de Impacto Ambiental elaborado por el MAPAMA (actualmente MITECO), con fecha de 29 de septiembre de 2016, para el citado Estudio Informativo de referencia. Aunque dicho documento de alcance se encuentra caducado, según lo establecido en el artículo 34 de la Ley 21/2013, modificado mediante el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica: *El documento de alcance del estudio de impacto ambiental será válido durante el plazo de dos años a partir del día siguiente al de su notificación al promotor*, se considera como base de partida para la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, ya que las actuaciones planteadas en el Anteproyecto se enmarcan en el mismo ámbito territorial y presentan las mismas características que las del Estudio Informativo.

Asimismo, se dispone de DIA favorable para la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo, conforme a la resolución de 6 de octubre de 2018, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental.

Por tanto, el EsIA se ha redactado teniendo en cuenta los aspectos indicados en el Documento de Alcance, aunque está caducado, y en las respuestas a las consultas practicadas en el marco del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar", clave: EI1-M-75, tal y como se analiza detalladamente en el Apéndice 6. "Respuestas a las consultas previas".

Asimismo, el EsIA ha tenido en consideración las prescripciones de la DIA correspondiente al citado Estudio Informativo, según se refleja en el Apéndice 12.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación objeto de este Anteproyecto se enmarca íntegramente en la Comunidad Autónoma de Madrid, teniendo su inicio en el municipio de Madrid y su final en el término municipal de El Molar.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La solución para la adecuación y reforma de la A-1, definida en el anteproyecto consiste en líneas generales en la construcción entre los pp.kk. 12,0 y 42,0, de una sección homogénea compuesta por calzadas de tres carriles por sentido en el tronco y vías de servicio laterales unidireccionales de dos carriles por sentido. Adicionalmente la ampliación a tercer carril en el tronco en la calzada sentido Burgos se llevaría hasta el p.k. 43,0 que ya cuenta con éste en la actualidad.

Las actuaciones previstas a llevar a cabo en buscan aumentar su capacidad, de modo que se consigan reducir los problemas de congestión y pérdida de tiempo en el tránsito por la misma. En líneas generales las actuaciones diseñadas se resumen en:

- Dotar al tronco de la A-1 de una sección homógenea de tres carriles por sentido. La actual A-1 ya cuenta con esos tres carriles por sentido hasta aproximadamente el p.k. 28+900, luego habría que ampliar la sección de la calzada actual en un carril desde ahí hasta el final del tramo. Excepcionalmente, entre el inicio de la actuación y aproximadamente el p.k. 20,0 se plantea en la calzada izquierda implementar un cuarto carril por el interior, por lo agudizados que son en ese tramo los problemas de funcionamiento de la A-1 en su entrada a Madrid.

- Implementar vías complementarias laterales, unidireccionales y de mínimo dos carriles por sentido en ambas márgenes, donde la A-1 no cuenta con ellas, pasantes en los enlaces y dando la accesibilidad a éstos en lugar de desde el tronco, desde las que además se dé acceso a las parcelas limítrofes y propiedades colindantes, lo que a su vez permite hacer una reordenación de los accesos al tronco de la A-1 en su totalidad.

- Rectificar el trazado entre aproximadamente los pp.kk. 37+100, tras el Enlace de San Agustín de Guadalix Norte, y 39+340 para adecuar el existente a normativa vigente, que permita asegurar en éste una velocidad mínima de 100 km/h en condiciones de comodidad y seguridad, pues cuenta en la actualidad con radios muy reducidos.

- Rectificaciones puntuales de trazado en planta, alzado y sección tipo para adecuar el trazado existente a normativa vigente.

- Remodelación de enlaces atendiendo a su funcionamiento, o adecuación a la sección del tronco y sus conexiones con las vías compementarias.

4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

4.1. ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0 se define como la "no actuación", es decir, que supone mantener la situación actual.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, tanto desde un punto de vista general, como estrategia global dentro del plan de desarrollo económico y de inversiones; como particular, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional.

VENTAJAS

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales, ni el consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.

DESVENTAJAS

Desde el punto de vista de la estrategia nacional en materia de inversiones, el vigente Plan de Infraestructuras, Transportes y Vivienda 2012-2024 (PITVI en adelante) incluye en el programa de inversión que desarrolla, dentro del modo de transporte por carretera, la siguiente actuación, que es objeto del presente Anteproyecto:

- **Mejora de la red de gran capacidad**: A-1, ampliaciones de capacidad en el acceso a Madrid (Race-San Agustín de Guadalix).

Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en dicho PITVI, lo cual significa una merma en la contribución del mismo a aspectos socioeconómicos transcendentes como:

- Incremento del PIB.
- Disminución de la tasa del paro.
- Desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

Paralelamente, la adecuación y reforma de esta autovía constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España, la consolidación de la red de altas prestaciones de carreteras ha apuntalado la accesibilidad efectiva de alta calidad a todo el territorio.

Otra desventaja significativa de la Alternativa 0, es que seguiría sin resolverse la falta de capacidad y saturación de la autovía A-1, actualmente una de las vías nacionales que registra una mayor intensidad de circulación, alcanzado un tráfico de 155.000 vehículos al día en el punto kilométrico 18, especialmente en su tramo más cercano a la ciudad de Madrid y hasta pasar San Agustín de Guadalix, que genera importantes retenciones y pérdidas de tiempo en los usuarios, además de incrementar el riesgo de accidentes.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la Alternativa 0 no es competitiva, ni funcionalmente, ni desde el punto de vista de la seguridad vial. Condiciona el desarrollo socio-económico regional y, desde el punto de vista ambiental, el no hacer nada tampoco supone una ventaja adicional, al no actuarse sobre variables que hoy ejercen efectos perjudiciales sobre la población y el medio ambiente.

CONCLUSIÓN:

La Alternativa 0, no ejecución del proyecto:

- ***No presenta ningún beneficio socioeconómico***.
- ***No es compatible con el plan de inversiones*** a medio y largo plazo establecido en el PITVI.
- ***No supone*** ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la ***mejora de las variables de sostenibilidad*** aplicadas a este medio de transporte.

Por ello, **se descarta la Alternativa 0 del análisis ambiental y de la selección de alternativas**.

4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.2.1. Alternativas planteadas

Como se ha indicado anteriormente, las actuaciones previstas en el presente Anteproyecto consisten en la construcción entre los pp.kk. 12,0 y 42,0 de la A-1 de una sección homogénea compuesta con carácter general por calzadas de tres carriles por sentido en el tronco, y vías complementarias laterales unidireccionales y de dos carriles por sentido. Adicionalmente, la ampliación a tercer carril en el tronco en la calzada sentido Burgos se llevaría hasta el p.k. 43,0.

Estas actuaciones están condicionadas por la ubicación actual de la autovía, ya que deben realizarse a continuación de los carriles existentes, no pudiendo plantearse un tercer carril alejado de la carretera. Dadas las particularidades de esta actuación, ligada espacialmente a la autovía actual, no tiene cabida el planteamiento de distintas alternativas, habiéndose desarrollado un trazado, no sólo viable ambientalmente, sino también funcional y óptimo.

En cuanto a la posibilidad de plantear otras alternativas distintas del tercer carril y las vías complementarias laterales que resuelvan el problema actual de tráfico de la A-1, cabe destacar que este ejercicio ya se ha llevado a cabo en el marco del Estudio Informativo "*Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar*", clave: EI1-M-75, en el que se analizaron cinco alternativas entre los pp.kk. 12,0 y 42,0 de la actual A-1, combinando tramos en variante y tramos de ampliación de capacidad de la autovía existente.

De estas cinco alternativas consideradas, resultó seleccionada la denominada Alternativa Este 1-2 que comprendía:

- Autovía de nuevo trazado de dos carriles por sentido y 9,6 km de longitud, que discurriría desde el enlace del Eje Aeropuerto M-12 (Glorieta Conde de los Gaitanes) y Autopista R-2, hasta el p.k. 26,0 de la autovía A-1 existente, conectando con las carreteras M-50 y M-100 a través de dos (2) nuevos enlaces.

- Entre los pp.kk. 26,0 y 42,0 adecuación de la actual A-1, ampliando sus calzadas troncales con un tercer carril e implantando nuevas vías de servicio unidireccionales de dos (2) carriles en sus márgenes.

Una de las alternativas analizadas en el Estudio Informativo de referencia es la denominada Alternativa Este 3, que contemplaba la adecuación de la A-1 entre los pp.kk. 15,9 y 42,0, para dotarla de una sección homogénea de 3 carriles por sentido, e implantación de vías de servicio unidireccionales de dos carriles por sentido en sus márgenes. Tras el análisis de impactos ambientales llevado a cabo en el correspondiente EsIA, se concluía que este trazado era ambientalmente el más favorable, aunque finamente resultó descartado en el análisis multicriterio, por considerarse globalmente mejor la Alternativa Este 1-2.

Por tanto, en el Estudio Informativo de referencia ya se ha llevado a cabo el análisis de alternativas de trazado, la valoración de los impactos generados por cada una de ellas, y el análisis multicriterio que concluyó con la selección de la Alternativa Este 1-2. Esta actuación cuenta con una Declaración de Impacto Ambiental favorable, emitida mediante Resolución de 6 de octubre de 2018, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Variante autovía A-1. Tramo.- enlace autopista aeropuerto (M-12) y autopista R-2, variante de El Molar. Por todo lo expuesto, cabe concluir que en el presente Anteproyecto no se va a repetir el análisis de alternativas llevado a cabo en el Estudio Informativo.

De hecho, se puede afirmar que el presente Anteproyecto de "*Adecuación, reforma y conservación del Corredor del Norte. Autovía A-1. Tramo: Madrid-El Molar P.K. 12,0 al 47,0*" supone el paso siguiente al Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar", ya que en él se desarrollan las actuaciones contempladas en la Alternativa Este 3, de dicho Estudio Informativo, a las que habría que sumar la implantación de vías de servicio laterales de dos carriles por sentido entre los PP.KK. 12,0 y 15,9 y la ampliación a tercer carril entre los pp.kk. 42,0 y 43,0 de la calzada sentido Burgos, en los extremos de la actuación.

4.2.2. Solución adoptada

Se describen seguidamente las características de la solución óptima adoptada para la Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1.

4.2.2.1. Adecuación proyectada entre el inicio de la actuación, en el Enlace M-40 y el enlace con la M-100.

En este tramo en esencia las principales actuaciones son:

- Ampliación de un cuarto carril en la calzada sentido Madrid.

- Remodelación de las vías complementarias existentes hasta el Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial a la altura del p.k. 16+000

- Implantación de vías complementarias en los márgenes de la A1 desde el Enlace del p.k. 16 en adelante

- Implantación de ramales de trasferencia entre tronco y vías complementarias

Comienza las actuaciones de reforma de la A1 con dos ramales de nueva construcción independientes:

1) Un nuevo ramal de conexión desde la M-40 sentido oeste a la vía complementaria de la A1 que se incorpora a la misma como un cuarto carril para facilitar así el acceso desde ésta a La Moraleja, El Soto, El Encinar y el centro comercial localizado en la margen izquierda, movimiento que en la actualidad no existe y que obliga a que quienes viniendo por la M40 y quieran acceder a la zona en cuestión, se incorporen al tronco, y tomen la salida 14 hacia El Soto y el Centro Comercial, para desde este enlace retroceder hacia las zonas antes citadas.

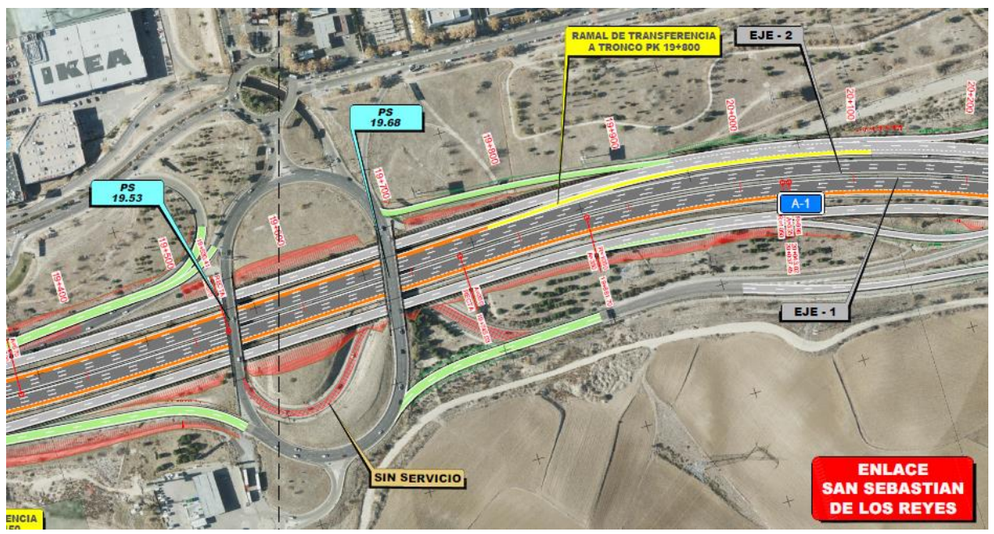
2) Ramal de trasferencia desde la vía complementaria de la margen izquierda al tronco de la A1, que permite incorporar a la calzada de entrada a Madrid al menos a aquellos que han accedido a la vías lateral desde Alcobendas, Carrefour, El Soto de la Moraleja en el enlace del p.k. 14+000, el centro Comercial Moraleja Green o Telefónica, entre otros. Ello permite descongestionar el tronco de la A1 entre los pp.kk. 13,0 y 16,0, en la zona de salida hacia la M-40, muy saturada de tráfico.

Los dos ramales anteriormente se descritos son los que se muestran a continuación.

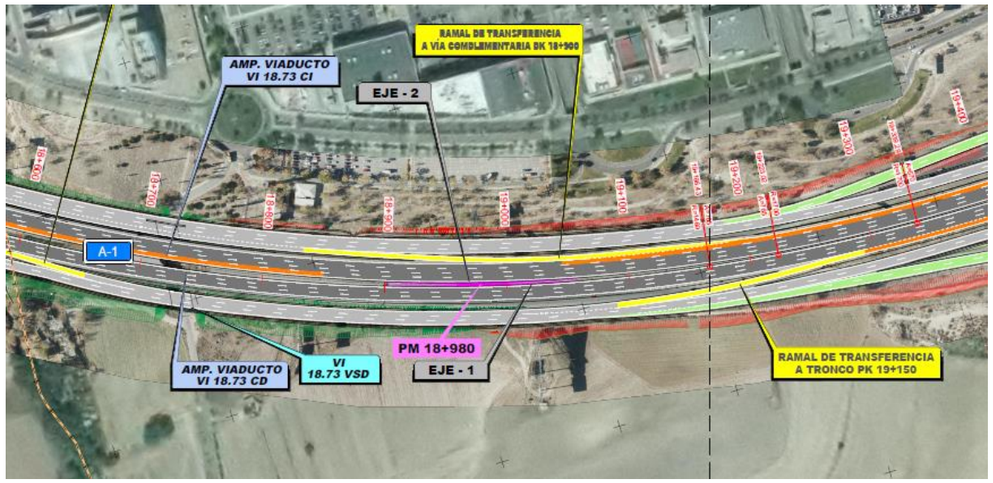


4.2.2.1.1. Actuaciones en el tronco de la A1

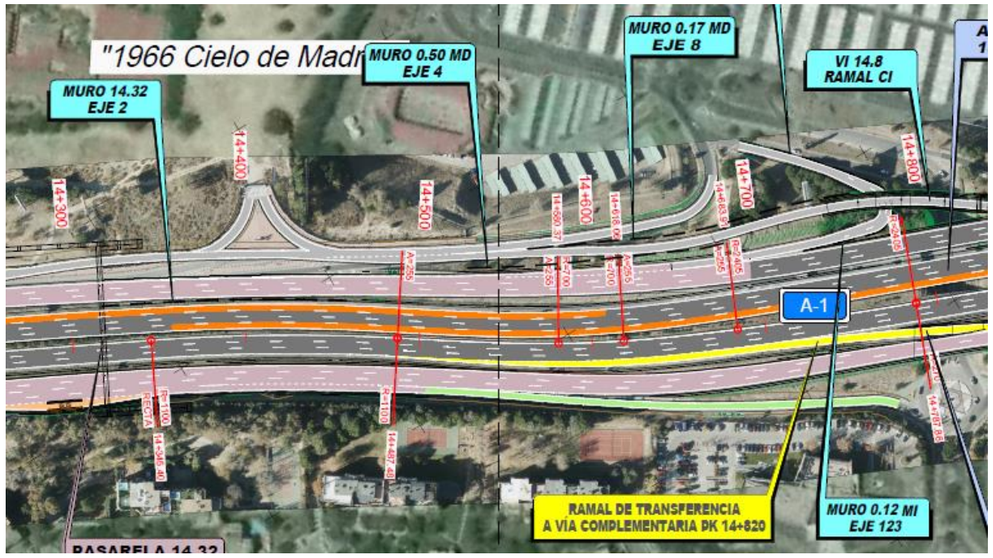
En toda la zona en cuestión se plantea la ampliación de la calzada de la A1 en sentido Madrid. El cuarto carril es fruto de la incorporación del transfer del p.k. 19+800, tal y como se muestra a continuación, identificado en color naranja.



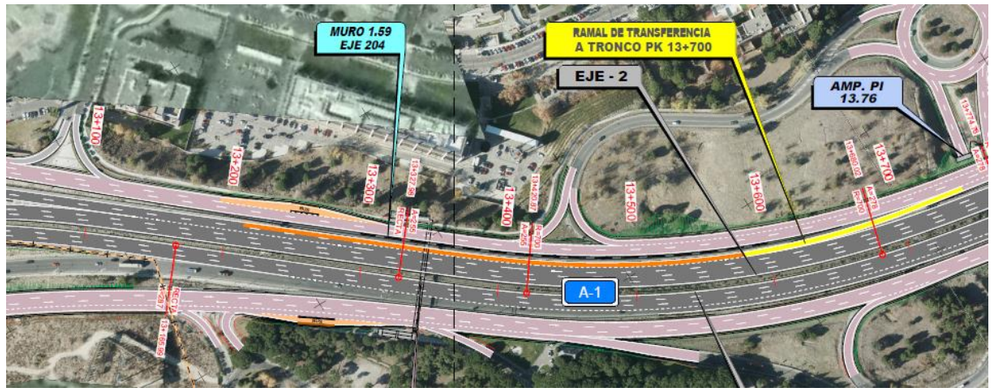
Si bien se crea por el exterior, a la altura del p.k. 18+800 la ampliación se realiza por el interior, al disponer la mediana de anchura suficiente.



Prosigue la ampliación por el interior hasta las inmediaciones del p.k. 14+400, donde la mediana vuelve a estrecharse y ya no hay espacio por el interior, si bien se amplía por el exterior, con el objetivo de no reducir la sección ante el elevado tráfico.



A los cuatro carriles, a la altura del p.k. 13+700 se les añade un quinto, del transfer desde la vía complementaria. El cuarto carril exterior de la A1 y este último en incorporarse se desprenden hacia la M-40, disponiéndose de 620 m para el trenzado hasta la bifurcación hacia los dos ramales de conexión con la M-40 en sentido este y oeste, como se muestra a continuación.



También se plantea entre el transfer de entrada en el tronco del 17+400 y el de salida del 18+600 la ampliación de un carril en la calzada de la margen derecha, por exigencias de tráfico.

4.2.2.1.2. Remodelación vías complementarias existentes entre el inicio de la actuación y el enlace del p.k. 16,0

En el arranque de la actuación objeto del anteproyecto ya existe vía complementaria al tronco de la A1 en ambas márgenes hasta el enlace del p.k. 16. A continuación se describe la remodelación prevista:

- <u>En lo que respecta a la de la margen derecha</u>, es de tres carriles, y con un elevado número de accesos directos desde la misma, que se prolonga hasta el enlace del p.k. 15+800 hacia Alcobendas Oeste y Polígono Industrial, M-616 y M-607.

  El tráfico en el p.k. 14,2 de la vía, conforme a la estación permanente en él localizada, ascendería en el año 2025, año de puesta de en servicio de la actuación, a unos 45.899 veh/día, considerando un escenario optimista, lo que pone de manifiesto la intensidad de circulación en ella, y la relevancia de la misma. Ya en la actualidad se observan en ella problemas de congestión en hora punta. Se requiere pues en este tramo, ampliar de capacidad la vía complementaria y reordenar los accesos a la misma tal y como se muestra a continuación.

  La ampliación de capacidad de la vía complementaria con el cuarto carril intermitente obliga al reajuste de los accesos a El Encinar de los Reyes, la parada de autobús localizada junto a éste y la Moraleja, donde el cuarto carril exterior derecho se pierde tras el acceso, y prosiguen tres (3) hasta que 600 m después nuevamente se incorpora un cuarto, esta vez por el interior, como prolongación del ramal de trasferencia del tronco, a la altura del p.k 14+100. Trescientos metros más adelante se localiza el Enlace de El Soto y Centro Comercial, al que se accede desde el carril exterior, reduciéndose la vía complementaria nuevamente a tres carriles, y casi inmediatamente éstos pasan a dos, perdiéndose el exterior justo antes de que se conecte con ramal de trasferencia del p.k. 14+820.

  Con el ramal de trasferencia incorporado al tronco, más el ramal de entrada en la vía complementaria desde el Enlace de El Soto y Centro Comercial, de dos (2) carriles, la vía complementaria pasa a tener cinco (5), y en un tramo de trenzado de aproximadamente 200 m, los tres carriles interiores pasarán bajo el tronco de la A1 por la pérgola existente dando acceso a Alcobendas, y los dos exteriores se adosarán al tronco para discurrir en paralelo a éste y son lo que se prolongarán ya en paralelo al tronco hasta conectar con la vía complementaria existente desde el p.k. 23,0.





- En la margen izquierda, entre el Enlace de Alcobendas Oeste y Polígono Industrial, a la altura del p.k. 16,0, y el inicio de la actuación, la vía complementaria existente también es objeto de una remodelación en profundidad, que a continuación se describe, y se muestra en las imágenes ya incorporadas en la descripción de la remodelación de la vía de la margen derecha, explicados ahora para su mejor comprensión en sentido Madrid:

  - A la altura del p.k. 15+300 a la vía complementaria de dos (2) carriles se le adosan dos más procedentes de Alcobendas (previamente, entre el enlace del 16,0 y esta citada incorporación, en apenas 200 m, conectan con la vía complementaria; un carril en

cuña por la derecha y sale de ella un transfer a tronco). Desde la población de Alcobendas de esos dos carriles que se han incorporado a la vía complementaria el cuarto más exterior se deprende 300 m más adelante para dar acceso a Hipermercado Carrefour existente, de modo similar a como se accede en la actualidad. Del tercero, tras el desprendimiento del cuarto, sale un carril en cuña apenas 150 m después, para de modo independiente a ella canalizar y regular los accesos de entrada a las instalaciones "1966 Cielo de Madrid" y a la parada de bus del p.k. 14+200, y para "recoger" a quienes desde Carrefour quieren acceder a la A1 y la M-40. Tras esta incorporación el ramal se reintegra a la vía complementaria. Este nuevo paso, que en esencia, al estar cerradas las instalaciones de "1966 Cielo de Madrid" será casi exclusivo para el transporte público, debe resolver a distinto nivel los cruces con los ramales de entrada a Carrefour desde el Enlace de El Soto, y una de las dos salidas existentes desde Carrefour a la A1 . Esta actuación evita el actual STOP en la salida del centro comercial con el carril bus y posterior trenzado a la salida hacia el parque empresarial, limitando los problemas de seguridad vial de esta zona. La vía complementaria en la zona descrita mantiene 3 carriles.

Se incluye un "zoom" de la zona en cuestión para su mejor comprensión.



- La vía complementaria en la zona anteriormente descrita mantiene 3 carriles, si bien a la altura del 13+760 su carril interior se desprende para conectar con el tronco a modo de transfer, mientras que por el exterior se incorpora un nuevo carril desde el enlace de El Soto, que se desprende en la siguiente salida a la altura del 13+500 hacia el Centro Comercial Moraleja Green y Carretera de Fuencarral y El Soto. Se queda puntualmente en esa zona de conexión la vía complementaria con dos carriles, pero enseguida, pasada la incorporación desde el Centro Comercial Moraleja Green, la Carretera de Fuencarral y El Soto, se añade un nuevo carril por el exterior a la vía complementaria, que alojará además, a la altura del p.k. 13+300 la parada de bus reubicada, prosiguiendo ya con los tres carriles con los que cuenta en la actualidad. La vía complementaria descrita no coincide con la actual, sino que ha sido necesaria desplazarla ligeramente hacia el exterior para poder recoger entre el tronco y la vía complementaria los nuevos transfers previstos. Y todo ello con el objetivo de equilibrar los tráficos entre la vía complementaria y el tronco para mejorar los niveles de servicio en ambas.

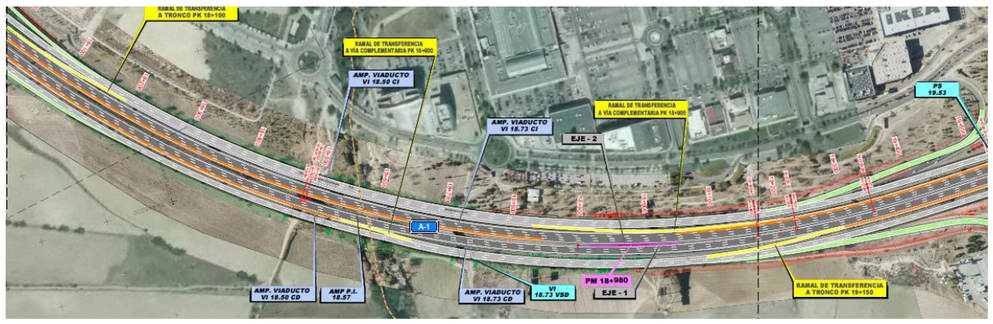
  Se incluye un "zoom" de la zona en cuestión para su mejor comprensión.



4.2.2.1.3. Implementación vías complementarias en ambos márgenes de la A1 desde el enlace del 16,0 al enlace de Enlace M-100 (23+800).

La actuación consiste en la creación de sendas vías complementarias en los márgenes de la A1 como prolongación de las existentes hasta el p.k. 15+300 y hasta conectar con las también existentes en el entorno de la conexión con la carretera M-100. Las nuevas vías complementarias tienen por objeto la mejora de los accesos existentes, en particular la accesibilidad a los enlaces 16, 17, 19, 20 y 23 (PK 15+800, 17+700, 19+600, 21+700 y 23+800, puesto que en la actualidad, la comunicación a estos enlaces se realiza desde el tronco de la autovía, con la dificultad añadida de los tramos de trenzado que se crean entre los mismos, debido a la escasa distancia entre ellos. Ello implica la remodelación de los ramales de los enlaces para su conexión a las vías complementarias y no al tronco.

Mientras que la vía complementaria de la margen derecha se ha proyectado de dos carriles, la vía complementaria de la margen izquierda si consta de tramos de tres carriles, ante su elevada intensidad de tráfico.

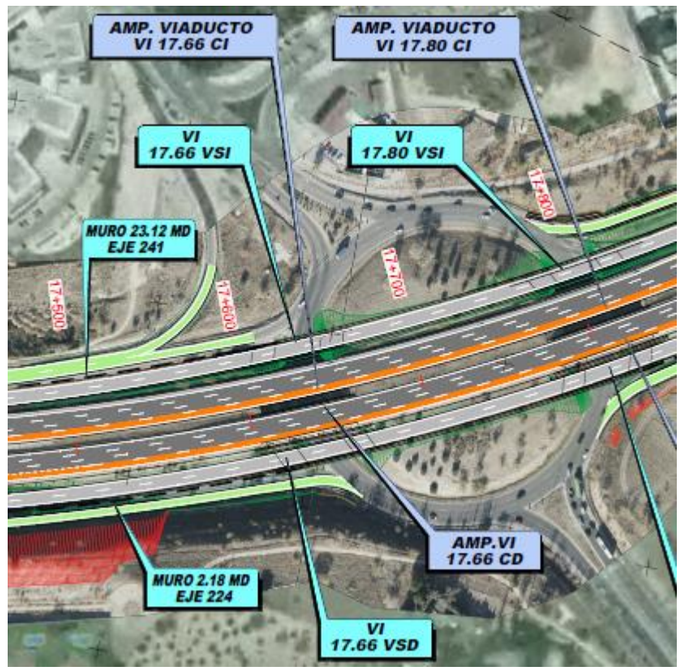


Se muestran a continuación los enlaces remodelados en el tramo, y las vías complementarias implementadas.

En primer lugar en enlace del 16,0. Los ramales de conexión con la glorieta deprimida han de ser remodelados en su totalidad, al igual que ocurre en el enlace del 17,0.



Enlace del 16,0



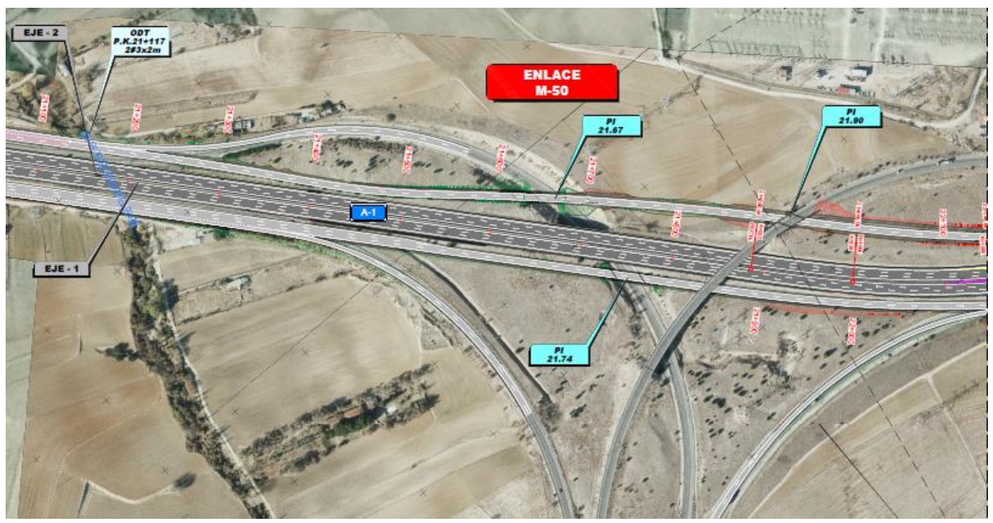
Enlace del 17,0

En el enlace del 19,0 de acceso a IKEA, Leroy Merlin, Plaza Norte, etc., aparte de la remodelación de los enlaces, también se anula el vial interior al ovoide de conexión con la N-I antigua, y el ceda el paso existente, para mejorar las condiciones de seguridad vial en el mismo.



Enlace del 19,0

Las conexiones desde y hacia la M-50 se harán a través de las vías complementarias, tal y como se muestra a continuación. Es la única zona en la que la vía complementaria de la margen izquierda no discurre en paralelo al tronco de la A1.



En todo este primer subtramo el enlace que sufre una remodelación más en profundidad es el del 23,0 de conexión con la M-100 y la antigua N-1. En la margen derecha la nueva vía complementaria conecta con la que se inicia ahí en la actualidad, lo que obliga al ajuste de los ramales, que en lugar de salir o enlazar con el tronco lo hacen ahora a la vía lateral.

En la margen izquierda la adecuación del enlace contempla la construcción de una nueva glorieta en la N-1 que canalice las conexiones entre la A-1, la antigua N-1 y la M-100, localizada al norte del lazo existente que será ampliado. Se conectará esta nueva glorieta con la existente remodelando el vial de doble sentido entre ambas.

Se suprimirá el vial de acceso a la Urbanización Fuente del Fresno desde la glorieta de la margen derecha, cerrando el paso inferior existente. Así la entrada a la urbanización quedará de la siguiente manera: el acceso desde Burgos se realizará a través de la vía complementaria accediendo a ésta desde el transfer del p.k. 25+500, si se quiere utilizar el acceso a la urbanización del 24+500, o desde el transfer del 27+800, si se quiere acceder por la entrada del 25+550, (justo donde se ubica una parada de autobús). Las salidas desde la Urbanización se realizarán a través del enlace de la M-100.

Tiene el inconveniente la remodelación planteada que la incorporación desde la Urbanización a la a1 en sentido Burgos obliga a atravesar las dos glorietas del enlace, pero ese tráfico se estima muy reducido.

El nuevo enlace remodelado se muestra a continuación.



En estos primeros once kilómetros de actuación se han revisado los ramales de trasferencia existentes e implementado todos los nuevos necesarios que permiten establecer una conexión intermedia entre la calzada central y las vías complementarias o viceversa. Por regla general, tal como se recomienda en diversas publicaciones de recomendaciones sobre trazado, se proyectan mediante incorporación o pérdida de carril, siendo necesario realizar trenzados para su diseño. Cuando estos trenzados se realizan en el tronco principal, al estar en zona urbana, se ha respetado la distancia mínima de seguridad de 500 metros, tal como se indica en la Norma 3.1.I.C. Como criterio general se diseñan de entrada en el tronco desde la vía complementaria antes del enlace, y de salida a la vía complementaria tras éste, para perturbar lo mínimo posible el tránsito de vehículos pasantes por el enlace.

4.2.2.2. Actuación prevista entre Enlace M-100 y Enlace RACE (pp.kk. 23+800 y 28+900). Adecuación de las vías complementarias existentes.

La actuación en este tramo se reduce a la adecuación de las vías complementarias existentes que terminan en su conexión al enlace RACE. Ahora habrán de adaptarse a la reordenación de accesos prevista en los márgenes. En especial se ha de revisar la vía complementaria de la margen izquierda de forma que permitan recoger la solicitud del Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes para el acceso al Trinity College, la Urbanización Club de Campo, y el Circuito del Jarama en el lado izquierdo, siguiendo las indicaciones de la aprobación del EI de la variante de la A1.

El acceso al Trinity College se remodela como se muestra a continuación, implementándose el ramal de entrada a la vía complementaria, con el que no cuenta en la actualidad, y se muestra en la imagen que a continuación se incluye, y que obliga a día de hoy a bordear la Urbanización Club de Campo y entrar en la vía complementaria a través del Enlace de la Urbanización Club de Campo y Circuito del Jarama.



En lo que respecta al Circuito del Jarama, se tiene conocimiento de las tres propuestas que plantearon en su día los gestores del Circuito para su conexión con la futura vía complementaria de la A1 al Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes. Es el Circuito quien debe construir los accesos al mismo con la vía complementaria, y ante el desconocimiento de la solución seleccionada no aparecen reflejados en el plano.

Para una completa accesibilidad en el tramo en cuestión, igualmente se han adicionado carriles transfer entre el tronco y la vía complementaria, con iguales criterios ya descritos, aplicados a la totalidad del anteproyecto.



El enlace RACE requiere una remodelación en profundidad: no hay sitio con la configuración actual del enlace para la construcción de la vía complementaria de la margen izquierda, por lo que ha de trasladarse y redimensionarse la pesa de ese lado. Ello requiere, además del reajuste de los ramales, la demolición del paso superior existente, y la construcción de uno nuevo. La parada de autobús existente en el ramal de entrada desde el enlace a la A1 sentido Burgos se mantiene, si bien se reacondicionan sus dimensiones.



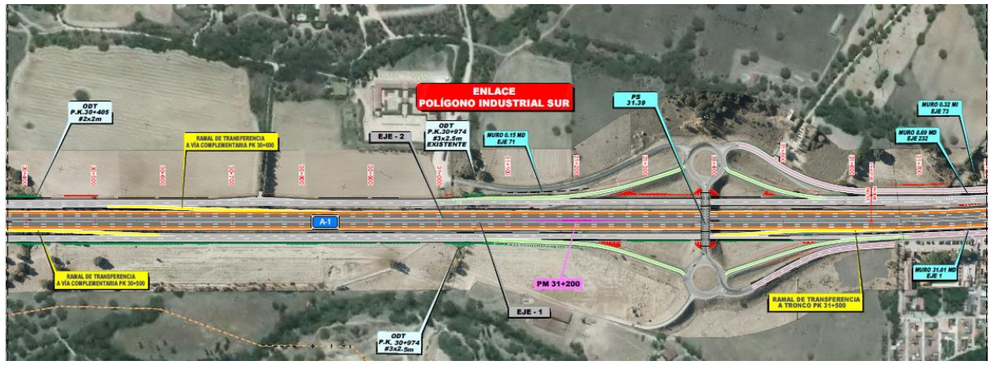
4.2.2.3. Actuación prevista entre Enlace RACE y Enlace San Agustín de Guadalix Sur (pp.kk. 28+900 y 34+700). Ampliación a tercer carril en tronco y creación/remodelación de vías complementarias en ambas márgenes

La actuación en este tramo tiene como antecedentes técnicos la "*Propuesta de Modificación del Proyecto de Construcción Autovía A-1. Ampliación con tercer carril por calzada y vía de servicio Tramo: Enlace del RACE - Enlace de San Agustín de Guadalix*", de clave 47-M-14120, cuya redacción fue terminada hace algún tiempo. Con posterioridad y conforme al BOE Núm. 94, de fecha 19 de abril de 2016, la Dirección General de Carreteras anunciaría de nuevo la licitación de la redacción de los *"Proyectos de Trazado y Construcción: Autovía del Norte A-1. Ampliación del tercer carril por calzada y vías de servicio. P.P.K.K. 28,100 al 34,000. Tramo: Enlace RACE-Enlace San Agustín de Guadalix. Provincia de Madrid*." Clave 47-M-14120, de esa propuesta de modificado. Con fecha 31 de marzo de 2017, la Dirección General de Carreteras resolvió la licitación con la adjudicación definitiva de los servicios de redacción del proyecto a la empresa consultora OFICINA TÉCNICA DE ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS, S.A. Si bien se iniciaron los trabajos y se redactó la Fase 1, el proyecto fue poco tiempo después rescindido.

Así pues la actuación proyectada en este tramo parte de la desarrollada en la Fase 1 del último proyecto adjudicado, que consiste en el desarrollo de una ampliación de la calzada existente en la autovía A-1, entre los pp.kk. 28+1000 y 34+000, mediante la construcción de un tercer carril, así como proyectar unas vías complementarias que mejorasen la funcionalidad y accesibilidad, minimizando al mismo tiempo la ocupación de terrenos y el coste de las obras. El análisis de la solución a adoptar se ha centrado en el diseño pues, de la ampliación a tercer carril del tronco, de las vías complementarias y de sus conexiones con el tronco y con los enlaces existentes, y también la revisión de los accesos a las propiedades colindantes a partir del propuesta recogida en el citado proyecto.

Entre los enlaces RACE y Polígono industrial Sur se han de construir las vías complementarias en ambos márgenes.

El enlace Polígono industrial Sur requiere únicamente la reajuste de sus ramales a la nueva conexión a las vías laterales, si bien el trazado de los ramales de la margen derecha están condicionados por el acceso A Punta Galea, que debe seguir realizándose exactamente igual que en la actualidad, a través del ramal-Avenida Félix Rodríguez de la Fuente, de doble sentido de circulación, y la futura instalación de una estación de servicio en el otro cuadrante, que cuenta con informe de viabilidad favorable, y que se adjunta en Apéndice 10 del Anejo de Trazado.

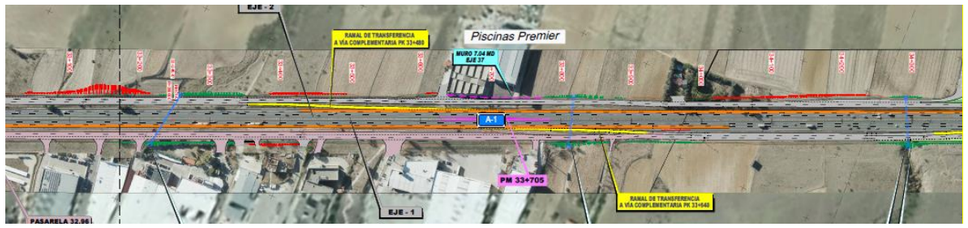


La conexión entre las urbanizaciones localizadas en ambos márgenes, Valdelagua y Punta Galea, se realizará a través del paso peatonal previsto bajo la autovía, aprovechando la ampliación del paso peatonal PI 31.94.

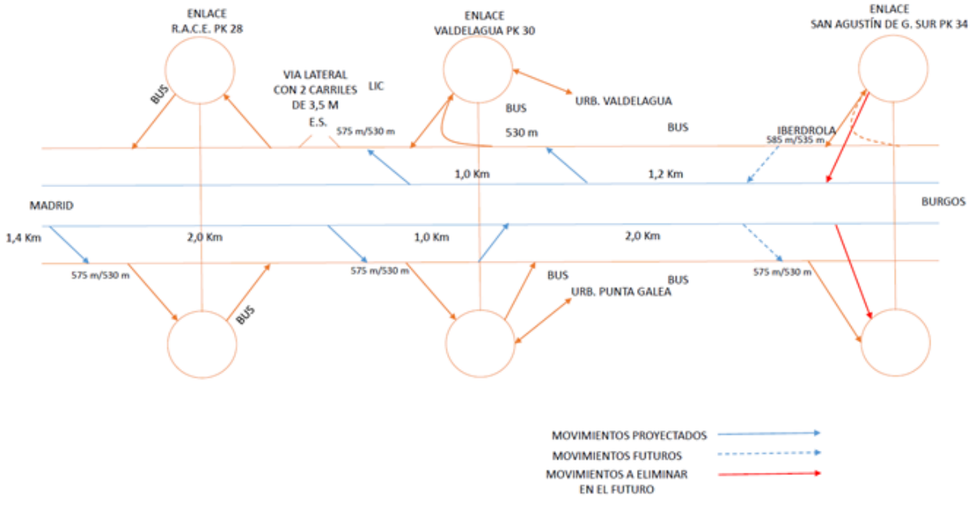
Entre los enlaces Polígono industrial Sur y Enlace de Guadalix Sur:

- en la margen izquierda se reacondiciona la Avenida Félix Rodríguez de la Fuente como vía complementaria, para lo cual, como en la actualidad es de doble sentido de circulación se deja en un único sentido, y se ajustan todos los enlaces a las calles del polígono.

- En la margen derecha se ha construir la vía complementaria, y desde ella se dará acceso a Muebles Flovic y Piscinas Premier, suprimiendo sus accesos directamente desde el tronco con los que cuentan en la actualidad. A la altura de Muebles Flovic se ubica una pasarela peatonal, para la conexión con el Polígono industrial, si bien la existente no se puede aprovechar y habrá de construirse nueva.



Respecto a los ramales de trasferencia, éstos deben ubicarse de forme que permitan un trenzado seguro entre dichos ramales y el de salida/entrada a los enlaces enlace. Ubicar estos ramales de transferencia, debiendo cumplir la prescripción de mantener una distancia de al menos 2 Km entre las conexiones del tronco con la vía lateral, se complica en el tramo en estudio. Se debe a que la distancia entre los enlaces existentes es de 2,0 km entre el primero y el segundo y de 4,0 km entre el segundo y el tercero. Ahora bien, si no se disponen varios ramales de transferencia entre el tronco y vía lateral, éstas pueden saturarse. Se ha unificado así el criterio para todo el tramo, disponiéndose ramales de transferencia de salida del tronco antes de cada enlace y ramales de transferencia de entrada al tronco de forma más selectiva, es decir, disponiéndose conexiones cuando haya aporte importante de tráfico, en un esquema como el que a continuación se indica.

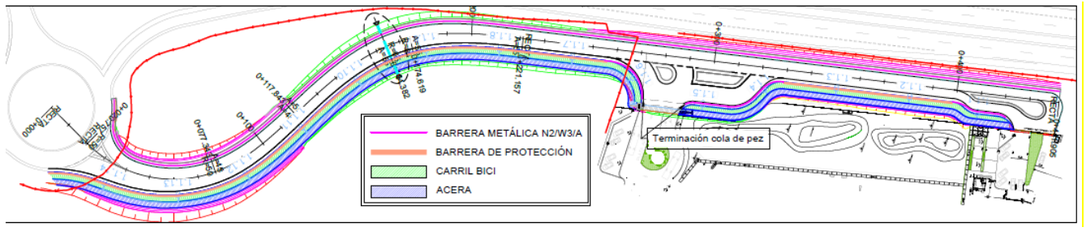


Se localizan en el tramo además, paradas de autobús que habrán de ser reubicadas.

4.2.2.4. Actuación prevista entre Enlaces de San Agustín de Guadalix Sur, y Norte y Polígono Industrial, entre pp.kk. 34+000 –37+100

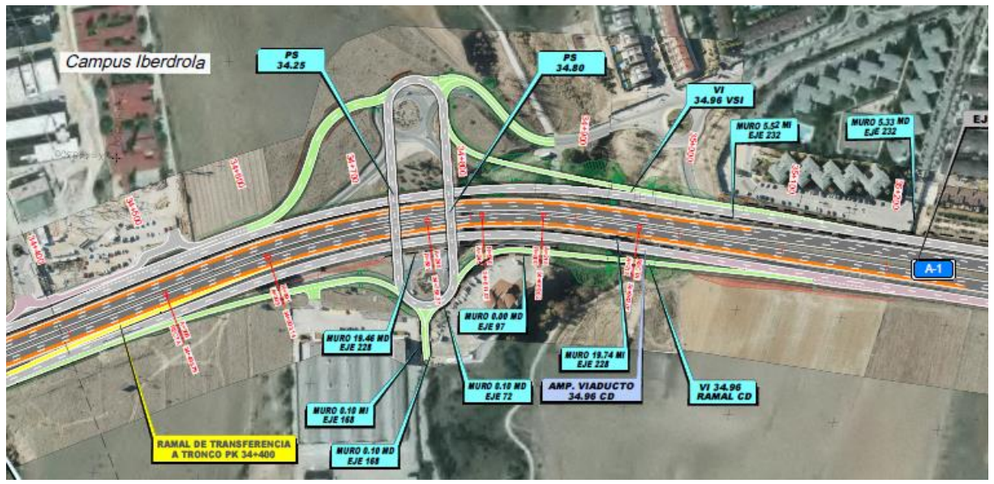
La actuación consiste en la construcción de la vía lateral de la margen izquierda y el reacondicionamiento de la existente en la margen derecha, la ampliación a tercer carril del tronco en los tramitos que le falte, pues con carácter general este tarmo de la A1 ya cuenta con tres, la remodelación de los dos enlaces, y el diseño de los transfer de conexión entre vías complementarias y tronco.

El actual enlace del PK 34+800 de acceso sur a San Agustín se ha de ser remodelado y por problemas de capacidad duplicada la estructura de paso sobre la A-1 y la ampliación de la glorieta de la margen izquierda para dar un mejor servicio a los ramales que acceden a la misma. Ya se ejecutó y está en servicio el “Proyecto revisado de Construcción. Vía de servicio en la margen izquierda de la Autovía A-1, del Norte. Acceso al nuevo Campus de Formación de Iberdrola. Clave: 19-M-14400”, siendo la configuración actual del enlace la que se muestra a continuación, que no aparece en la cartografía realizado exprofeso para el proyecto en el año 2017.





La solución proyectada es la que a continuación se incluye, fuertemente condicionada por la construcción de los pasos superiores sobre la A1, como se explica en el anejo de trazado, donde se muestran otras soluciones consideradas, y las instalaciones y lineas lecéctricas pegadas a glorieta de la margen derecha.



En el Enlace Norte de San Agustín, se ha proyectado la elevación de la estructura de paso por problemas de gálibo de la actual, y se prevé la remodelación de dos cuadrantes del mismo, pues al discurrir los ramales entre el tronco y unas edificaciones muy próximas a éste, tras la ampliación a tercer carril del tronco y la implementación de las vías complementarias, no hay espacio suficiente para la adecuada remodelación de los ramales en su nueva conexión éstas. La nueva configuración del enlace es la que se incluye a continuación.



Por supuesto se han adicionado carriles transfer entre el tronco y la vía de servicio, con los criterios ya comentados con anterioridad.

4.2.2.5. Variante de las curvas de El Molar, entre los pp.kk. 37+100 – 40+200

La actuación consiste en la rectificación del tronco de la autovía existente, que en la actualidad presenta alineaciones circulares sucesivas de radio reducido, y su sustitución por un trazado que permita alcanzar una velocidad de proyecto de 100 Km/h, evitando los numerosos puntos de pérdida de visibilidad actual, dotando así a este tramo de mejores condiciones de seguridad y comodidad. Cuenta el tramo con la dificultad añadida de los numerosos accesos directos desde la autovía a propiedades privadas y restaurantes, que habrá de ser suprimidos pues una autovía por definición tiene limitación total de accesos, y en su lugar facilitados desde las vías complementarias.

El nuevo tronco de autovía contará así en este tramo con calzadas de tres carriles por sentido, mediana y terciana reducidas al mínimo y vías complementarias en las márgenes de la autovía de un solo carril, debido a la exigua franja de terreno disponible con las edificaciones existentes. A partir del pk 38+500, se recuperan los dos carriles en la vía complementaria derecha y a partir del 38+900 en la de la izquierda, coincidiendo con los ramales de acceso al enlace Variante El Molar Sur.

El trazado rectificado es el que a continuación se incluye.



El enlace denominado de vías de servicio a la altura del p.k. 39+400 apenas si requiere el reajuste de sus ramales para la conexión con las vías complementarias en lugar de al tronco. Justo a su paso, en un tramo del orden de 600 m de longitud si se puede aprovechar el trazado actual de la A1.



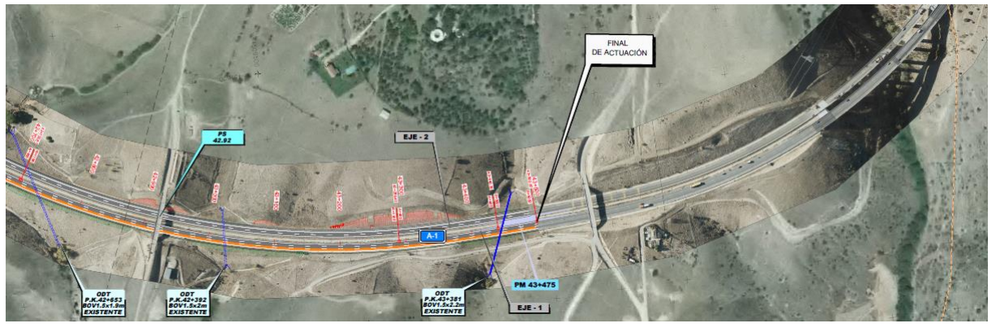
La rectificación del tronco termina justo antes del Enlace Variante de El Molar Sur, que coincide además con el extremo final de las vías complementarias, que conectan a las pesas de éste a través de viales existentes, tal y como se muestra en la imagen adjunta.



4.2.2.6. Actuación prevista entre el p.k. 40+200 y el p.k. 43+500 extremo final de las actuaciones de adecuación y reforma de la A1

La actuación prevista entre el los pp.kk. 40+200 y el p.k. 43+500 extremo final de las actuaciones de adecuación y reforma de la A1 consiste en la ampliación a tercer carril en el tronco de la A1, en la calzada derecha hasta el p.k. 43+500 y en la izquierda hasta el p.k. 42+050, como muestran las imágenes que se incluyen a continuación, habiéndose dado por concluidas las vías complementarias en el Enlace Variante de El Molar Sur.





4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO

La ejecución de la infraestructura conlleva la utilización de suelo, con carácter permanente, en la zona de ocupación de la autovía, y temporal, para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares.

La superficie correspondiente a la ocupación definitiva de suelo por parte de las actuaciones analizadas, es la que se indica en la tabla siguiente:

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL (m^2)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN FUERA DE LA AUTOVÍA ACTUAL (m^2)
2.502.042,45	924.838,26

Como puede apreciarse en la tabla anterior, la mayor parte de la actuación se realiza sobre terrenos ocupados actualmente por la A-1, de manera que la afección a zonas nuevas es menor que la mitad del total de la ocupación.

Asimismo, la superficie de expropiación prevista, es la que se indica seguidamente:

SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (m^2)	SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE (m^2)
853.702	167.873

A continuación, se recoge la propuesta de posibles zonas de instalaciones auxiliares para las actuaciones planteadas, lo que constituye la superficie de ocupación temporal. Estas zonas se han sobredimensionado de forma que alberguen la mayor superficie posible fuera de zonas excluidas, y deberán definirse más detalladamente en fases posteriores, ajustándose a las necesidades reales del proyecto.

ZIA	SUPERFICIE (m^2)	MARGEN
ZIA-1	11.373,88	Izquierda
ZIA-2	100.430,40	Derecha
ZIA-3	108.247,09	Derecha
ZIA-4	93.770,66	Izquierda
ZIA-5	31.434,25	Derecha

ZIA	SUPERFICIE (m^2)	MARGEN
ZIA-6	106.554,95	Derecha
ZIA-7	108.966,68	Izquierda
ZIA-8	67.177,97	Izquierda
ZIA-9	64.439,78	Derecha

4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

4.4.1. Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, etc.), estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenaje (longitudinal y transversal) y firmes.

Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de movimiento de tierras (humectación de terraplenes, rellenos y suelos estabilizados) y en menor medida en la elaboración del hormigón.

Consumo de hormigón

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).

Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente en los encofrados utilizados en la ejecución de unidades de obra de hormigón para estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).

Consumo de acero

En la fase de obras se consumen hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de las unidades de hormigón armado de estructuras (viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y otras cimentaciones (cerramientos y señalización).

Consumo de áridos (tierras de préstamos)

El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de suelos para la coronación de explanada, rellenos, terraplenes, etc. No se incluyen en este concepto los áridos necesarios para la elaboración de hormigón y mezclas bituminosas.

Consumo de mezclas bituminosas

En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimentos.

Resumen de consumo de recursos naturales

RECURSO NATURAL	PESO (t)
Hormigón (m^3)	54.671,21
Madera (m^3)	2.183,10
Mezclas bituminosas (t)	646.471,37
Acero (t)	578,39
Áridos (m^3)	1.146.430,32
Agua (m^3)	966.770,19

4.4.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la autovía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de actuación.

No obstante, su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores. Entre ellos cabe citar, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

4.5. GENERACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las obras se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

4.5.1. Fase de construcción

Se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad (hormigón, mezclas bituminosas, madera y acero) de las actuaciones más significativas, constituidas por la ejecución de obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…) y estructuras (pasos inferiores, muros, viaductos). Asimismo, se estiman los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción, es la establecida en la Guía elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía). Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% Sobrante	Densidad (t/m^3)
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 01 02 Ladrillos	6	1,60
17 02 01 Madera	1	0,60
17 02 03 Plástico	6	1,10
17 03 02 Mezclas bituminosas	1	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 05 Tierra y piedras	Balance de tierras	1,70
20 02 01 Residuos biodegradables	Desbroce (5kg / m^2)	0,50

El cálculo de las cantidades de residuos de demolición se ha realizado considerando las siguientes demoliciones.

PARTIDAS DE DEMOLICIONES, LEVANTADOS Y DESMONTAJES	MEDICIÓN	UD
17 01 01 Hormigón		
DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA	505,15	m^3
DEMOLICIÓN DE MURO MÉNSULA DE HORMIGÓN ARMADO	614,60	m^2
DEMOLICIÓN DE PS HIPERESTÁTICO	4.977,47	m^2
DESMONTAJE DE MURO DE SUELO REFORZADO	117,88	m^2
DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA	127,99	m^3
DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA	3,16	m^3
DEMOLICIÓN DE PS ISOSTÁTICO	1.163,40	m^2
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE	147	m^3
17 02 01 Madera		
DESMONTAJE DE APOYO DE MADERA PARA LÍNEA TELEFONICA	435,50	UD
17 03 02 Mezclas bituminosas		
FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE	2.471.100,00	m^{2}cm
17 04 05 Hierro y acero		
DEMOLICIÓN PASARELA METÁLICA	1611	m^2
LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS	115.645,00	m
LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA	39.500,00	m
LEVANTAMIENTO DE BARRERA RÍGIDA	35.000,00	m
DESMONTAJE DE BÁCULO DE ILUMINACIÓN	529,00	UD
DESMONTAJE DE BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE	4,00	UD
DESMONTAJE DE PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE (HASTA 22 M DE LUZ)	16,00	UD
DESMONTAJE DE SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES EN BORDE DE CALZADA	1.748,00	UD

Seguidamente se refleja la cuantificación en peso estimada para cada tipo de residuo.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS		
17 01 01	Hormigón	29.585,39
17 01 02	Ladrillos	19,98
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	73,43
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO		
17 02 01	Madera	143,75
17 02 03	Plástico	35,87
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS		
17 03 02	Mezclas bituminosas	65.771,11
17 04. METALES		
17 04 05	Hierro y acero	2.940,77
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS		
17 05 04	Tierra y piedras	3.505.293,90
CAPÍTULO 20 RESIDUOS MUNICIPALES		
20 02 RESIDUOS DE PARQUES Y JARDINES		
20 02 01	Residuos biodegradables	8.087,58
TOTAL RCD		
TOTAL		**3.611.951,79**

Tras el análisis de la tipología y de las cantidades de residuos estimadas, se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

4.5.2. Fase de explotación

La generación de residuos durante la fase de explotación se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores.

Entre otros factores, cabe reseñar la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

4.6.1. Fase de construcción

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la fase de construcción de la infraestructura se generan como consecuencia de la quema de combustibles derivados del petróleo en los motores de vehículos y maquinaria empleados en el transcurso de las obras.

La intensidad de estas emisiones no está sólo determinada por la magnitud del proyecto en términos de longitud del trazado, sino que también está directamente relacionada con la naturaleza de las actuaciones y del terreno existente. De esta manera, la contribución al cambio climático por emisiones de GEI será superior en actuaciones destinadas a construir una nueva infraestructura -sea carretera convencional o autovía- que en proyectos de desdoblamiento de una autovía existente.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones analizadas, se ha realizado una estimación de estas considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria típicamente asociado a cada una de ellas, y aplicando los factores de emisión recopilados en el *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016*, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Esto se explica con más detalle en el apartado correspondiente a los impactos 6.3.1. Los resultados obtenidos para cada actuación se muestran a continuación:

ACTUACIÓN	Emisiones en fase de obra de contaminantes y gases de efecto invernadero, y consumo total de combustible (t)								
	NOx	N_2O	CH_4	CO	VOC	PM_{10}	NH_3	FC	CO_2
Tamo 1	94,72	1,80	0,36	23,34	11,28	7,78	0,02	1.783,12	5.594,88
Tramo 2	46,37	0,84	0,18	12,16	5,67	3,83	0,01	883,19	2.771,18
Tramo 3	43,54	0,77	0,17	11,49	5,38	3,59	0,01	832,89	2.613,36
Tramo 4	58,34	1,09	0,23	15,15	7,03	4,81	0,01	1.104,03	3.464,12
TOTAL	**242,96**	**4,52**	**0,94**	**63,15**	**29,36**	**20,01**	**0,04**	**4.603,23**	**14,443,55**

Las emisiones de gases de efecto invernadero se analizan teniendo en cuenta el potencial de calentamiento global del dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, de 1, 25 y 298 respectivamente según el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). De esta manera, las emisiones de GEI son las siguientes:

ACTUACIÓN	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	**CO_2e**
Tramo 1	5.594,88	0,36	1,80	**6.141,83**
Tramo 2	2.771,18	0,18	0,84	**3.026,83**
Tramo 3	2.613,36	0,17	0,77	**2.848,22**
Tramo 4	3.464,12	0,23	1,09	**3.795,71**
TOTAL	**14.443,55**	**0,94**	**4,52**	**15.812,60**

4.6.2. Fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de la infraestructura el cambio en los niveles de inmisión se produce por la variación del tráfico de vehículos como consecuencia de las actuaciones de ampliación de la capacidad de la autovía. El cambio en la geometría de la autovía podría tener efectos beneficiosos para la calidad del aire en casos en que se eluda una excesiva congestión del tráfico con respecto a la situación actual.

Con respecto a la contribución al cambio climático, se han calculado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en fase de explotación, que corresponden a los vehículos que circularán por la autovía A-1 tras la ejecución de las actuaciones proyectadas en el año horizonte de explotación de la carretera (2045).

Estos cálculos se han realizado conforme a las indicaciones del CEDEX en su documento técnico "*Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte*" de 2015. Esto se explica con más detalle en el apartado 6.3.1., correspondiente a los impactos sobre la calidad del aire y cambio climático. Los resultados se muestran a continuación:

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (t CO_2e/año)	
Horizonte de explotación (2045)	**229.835,56**

4.7. TALUDES GENERADOS

TALUDES GENERADOS (m^2)		
Desmonte	**Terraplén**	**TOTAL**
159.585,37	123.091,60	282.676,97

4.7.1. Desmontes

A continuación, se adjunta una relación de los desmontes que se han considerado como más relevantes.

DESMONTE (m)	EJE	P.K. (INICO)	P.K. (FINAL)	H.MAX.IMA (m)	PENDIENTE
D-1	165	o +020	o +040	10	3H:2V
D-2	165	o +260	o +540	16	2H:1V
D-3	224	1+560	2+000	17	2H:1V
D-4	235	17+660	17+878	14	3H:2V
D-5	236	17+878	18+260	13	3H:2V
D-6	241	21+120	21+960	10	3H:2V
D-7	41	0+000	0+240	14	3H:2V
D-8	47	0+000	0+340	10	3H:2V
D-9	55	0+011	0+160	7	3H:2V
D-10	82	0+000	0+260	20	2H:1V
D-11	87	0+000	0+220	10	3H:2V
D-12	88	0+020	0+473	18	2H:1V
D-13	89	0+000	0+120	13	3H:2V
D-14	89	0+180	0+229	11	3H:2V
D-15	220	0+060	0+120	15	3H:2V

4.7.2. Rellenos

Los rellenos proyectados son tanto de nueva ejecución como recrecidos laterales de los existentes, no siendo de alturas excesivas, tal y como se muestra en la tabla adjunta, donde se muestran los más importantes.

EJE	P.K. INICIO	P.K. FINAL	H. MAXIMA (m)	PENDIENTE
164	2+380	2+566	9	3H:2V
224	2+860	3+680	8	3H:2V
224	8+140	8+380	9	3H:2V
230	24+060	24+200	10	3H:2V
241	22+060	22+540	8	3H:2V
38	0+022	0+300	13	3H:2V
77	0+040	0+080	8	3H:2V
77	0+140	0+240	12	3H:2V
87	0+260	0+280	6	3H:2V
87	0+420	0+448	10	3H:2V

4.8. ESTRUCTURAS

El anteproyecto incluye la ejecución de las siguientes estructuras de nueva construcción:

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
VI 14.80 RAMAL CI	14+800	Mixto	3	72.00	9.60
VI 15.76 VSD	15+760	Mixto	3	61.00	11.50
VI 15.76 VSI	15+760	Mixto	3	61.00	11.50
VI 15.90 VSD	15+900	Mixto	3	61.00	11.50
VI 16.55 VSD	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	39.80	11.00
VI 16.55 VSI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 16.85 VSD	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 16.85 VSI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	40.80	15.00
VI 17.66 VSD	17+660	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.66 VSI	17+660	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.80 VSD	17+800	Mixto	3	61.00	11.50
VI 17.80 VSI	17+800	Mixto	3	61.00	11.50
VI 18.73 VSD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	15.00	Var. (15.14-15.4)
VI 23.8 VSD	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	3	71.00	11.50
VI 34.96 RAMAL CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	48.00	8.00
VI 34.96 VSI	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	80.00	Var. (15.18-21.24)
VI 36.38 VSI	36+380	Vigas prefabricadas doble T	3	66.00	11.50

PASOS SUPERIORES					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO (m)**
PS 12.56	12+560	Monocajón	3	69.00	8.50
PS 19.53	19+530	Vigas artesa	3	94.00	12.00
PS 19.68	19+680	Vigas artesa	3	94.00	15.50
PS 27.42	27+415	Vigas artesa	3	79.00	14.00
PS 29.29	29+290	Vigas artesa	3	69.00	12.00

PASOS SUPERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PS 31.39	31+390	Vigas artesa	3	88.00	12.00
PS 34.72	34+720	Mixto canto variable	3	109.20	12.00
PS 34.78	34+780	Mixto canto variable	3	109.20	12.00
PS 36.9	36+900	Vigas artesa	3	79.00	12.00
PS 40.83	40+830	Vigas artesa	3	50.00	12.00

PASOS INFERIORES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
PI 21.67	21+665	Vigas prefabricadas doble T	1	82.35	12.74
PI 21.74	21+740	Vigas prefabricadas doble T	3	30.00	11.50
PI 21.9	21+900	Losa sobre pilotes	1	21.60	13.00
PI 23.7 RAMAL	23+700	Marco	1	10.80	9.00
PI 39.38 VSI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	28.80	11.50
PI 39.38 VSD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	28.80	11.50

PASARELAS PEATONALES					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD TRAMO CENTRAL (m)	ANCHO (m)
Pasarela 14.32	14+315	Celosía Metálica	3	94.35	2.50
Pasarela 25.90	25+900	Celosía Metálica	3	75.43	2.50
Pasarela 29.34	29+340	Celosía Metálica	3	92.53	2.50
Pasarela 32.96	32+960	Celosía Metálica	3	75.50	2.50
Pasarela 37.8	37+800	Celosía Metálica	3	55.4	2.50

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL				
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
ODT-P.K. 39+000	39+000	Marco	74.62	8.40

A continuación, se indican las estructuras existentes que se amplían para adecuarse al nuevo trazado:

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	P.K.	TIPOLOGÍA TABLERO	Nº VANOS	LONGITUD (m)	ANCHO AMPLIADO (m)
AMP VI 15.44	15+440	Pérgola	2	23.60 (*)	13.30 (*)
AMP VI 15.76 CI	15+760	Mixto	3	53.40 (*)	4.30 (*)
AMP VI 15.76 CD	15+760	Mixto	3	53.40 (*)	Var. (1.00-1.43) (*)
AMP VI 15.90 CI	15+900	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (17-17.42) (*)
AMP VI 15.90 CD	15+900	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (1.00-1.43) (*)
AMP VI 16.19 CI	16+190	Vigas prefabricadas doble T	3	45.68 (*)	Var. (25.31-23.65) (*)
AMP VI 16.19 CD	16+190	Vigas prefabricadas doble T	3	45.77 (*)	Var. (16.68-14.15) (*)
AMP VI 16.55 CI	16+550	Vigas prefabricadas doble T	3	39.80 (*)	4.00 (*)
AMP VI 16.85 CI	16+850	Vigas prefabricadas doble T	3	41.60 (*)	4.20 (*)
AMP VI 17.66 CI	17+660	Mixto	3	53.20 (*)	Var. (3.52-3.8) (*)
AMP VI 17.66 CD	17+660	Mixto	3	53.00 (*)	Var. (5.35-5.47) (*)
AMP VI 17.8 CI	17+800	Mixto	3	53.30 (*)	3.60 (*)
AMP VI 17.8 CD	17+800	Mixto	3	53.30 (*)	Var. (5.53-5.62) (*)
AMP VI 18.5 CI	18+500	Vigas prefabricadas doble T	4	49.92 (*)	21.35 (*)
AMP VI 18.5 CD	18+500	Vigas prefabricadas doble T	4	49.92 (*)	16.81 (*)
AMP VI 18.73 CI	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	16.00 (*)	22.34 (*)

VIADUCTOS					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO AMPLIADO (m)**
AMP VI 18.73 CD	18+730	Vigas prefabricadas doble T	1	16.00 (*)	2.05 (*)
AMP VI 23.35 CI	23+350	Vigas prefabricadas doble T	3	74.30 (*)	Var (12.83-13.84) (*)
AMP VI 23.35 CD	23+350	Vigas prefabricadas doble T	3	74.90 (*)	Var. (12.49-13.63) (*)
AMP VI 23.8 CI	23+800	Vigas prefabricadas Artesas	3	71.34 (*)	13.00 (*)
AMP VI 34.96 CD	34+960	Vigas prefabricadas doble T	3	32.40 (*)	Var. (3.29-3.36) (*)
AMP VI 36.38 CI	36+380	Losa sobre micros (puente fábrica)	0	82.00 (*)	Var. (3.28-3.47) (*)
AMP VI 36.38 CD	36+380	Vigas prefabricadas doble T	3	66.50 (*)	Var. (2.71-2.93) (*)

PASOS INFERIORES					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS**	**LONGITUD AMPLIADA (m)**	**ANCHO AMPLIADO (m)**
AMP PI 13.76	13+760	Bóveda	1	3.50 (*)	9.10 (*)
AMP PI 13.78	13+780	Bóveda	1	3.50 (*)	9.15 (*)
AMP PI 14.81 CI	14+810	Vigas prefabricadas doble T	2	30.00 (*)	2.85 (*)
AMP PI 14.81 VSD	14+810	Vigas prefabricadas doble T	2	Var. (32.0-37.17) (*)	Var. (6.14-7.70) (*)
AMP PI 18.57	18+570	Marco	1	27.12 (*)	5.30 (*)
AMP PI 23.7	23+700	Marco	1	27.87 (*)	12.00 (*)
AMP PI 24.23 VSI	24+230	Marco	1	4.67 (*)	12.38 (*)
AMP PI 31.94	31+940	Bóveda	1	15.73 (*)	8.00 (*)
AMP PI 36.15 CD	36+150	Marco	1	4.55 (*)	10.61 (*)
AMP PI 36.15 CI	36+150	Bóveda	1	16.41 (*)	10.61 (*)
AMP PI 38.48	38+480	Marco	1	21.43 (*)	4.84 (*)

PASOS INFERIORES					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS**	**LONGITUD AMPLIADA (m)**	**ANCHO AMPLIADO (m)**
AMP PI 39.38 CD	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	29.62 (*)	4.06 (*)
AMP PI 39.38 CI	39+380	Vigas prefabricadas doble T	3	29.62 (*)	3.5 (*)

PASARELAS PEATONALES					
DESIGNACIÓN	**P.K.**	**TIPOLOGÍA TABLERO**	**Nº VANOS AMP.**	**LONGITUD (m)**	**ANCHO AMPLIADO (m)**
AMP PASARELA 13.34	13.340	Celosía Metálica	-	5.00 (*)	2.50 (*)

(*) Cotas obtenidas a partir de cartografía existente (a verificar)

4.9. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

OD	TIPO	Número elementos	B / D	H	Actuación
ODT 16+170	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 16+800	MARCO	1	3	2	Prolongación obra existente
ODT 20+230	MARCO	1	2	2	Nueva
ODT 21+130	MARCO	2	3	4	Existente que se aprovecha
ODT 22+660	TUBO	1	1,8		Prolongación obra existente
ODT 26+820	MARCO	1	2	1,5	Prolongación obra existente
ODT 29+220 b	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 29+220 c	MARCO	1	2	2	Nueva
ODT 30+400	MARCO	1	4	2	Prolongación obra existente
ODT 31+050	MARCO	1	3	2,5	Prolongación obra existente
ODT 33+240	MARCO	1	3	2	Prolongación obra existente
ODT 33+820	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 34+300	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 35+475	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 37+390	MARCO	1	2	2	Nueva
ODT 38+030	MARCO	1	2,5	2,5	Prolongación obra existente
ODT 38+140	MARCO	1	2	2	Prolongación obra existente
ODT 39+200	MARCO	1	2	2	Nueva
ODT 39+330	MARCO	1	2	2	Nueva

OD	TIPO	Número elementos	B / D	H	Actuación
ODT 39+870	MARCO	1	2	2	Nueva
ODT 41+231	Bóveda 1.50 X2.25 / MHA 2.90x2.45m				Existente que se aprovecha
ODT 41+545	Bóveda	1	1,5	2	Existente que se aprovecha
ODT 41+860	MARCO	1	4,4	1,9	Existente que se aprovecha
ODT 42+460	Bóveda	1	1,5	2	Existente que se aprovecha
ODT 42+720	Bóveda	1	1,5	1,9	Existente que se aprovecha
ODT 42+955	Bóveda	1	1,5	2	Existente que se aprovecha
ODT 43+440	Bóveda	1	1,5	2	Existente que se aprovecha

4.10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m^3)	EXCAVACIÓN DE SANEO (m^3)	TERRAPLÉN BAJO EXPLANADA (m^3)	TERRAPLÉN DE SANEO (m^3)	S-EST3 (m^3)	SUELO SELECCIONADO 2 (m^3)
2.104.997,20	**363.604,02**	**554.544,10**	**356.331,94**	**392.901,00**	**395.624,50**

4.11. NECESIDADES DE PRÉSTAMO Y VERTEDERO

NECESIDAD DE VERTEDERO (m^3)	NECESIDAD DE PRÉSTAMO (m^3)
2.061.937,59	**1.071.303,34**

4.12. LABORES DE MANTENIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la tabla siguiente se recoge un esbozo de las labores de mantenimiento previstas durante la fase de funcionamiento de la infraestructura, a definir posteriormente.

Cód	Actividad	Cód	Operación	
CSD06	DRENAJE	CSD06.01	Limpieza de cunetas de tierra, cunetas revestidas y drenaje transversal	
		CSD06.02	Construcción, reparación y reposición de elementos de drenaje	
CSE07	ESTRUCTURAS	CSE07.01	Limpieza y decoro	
		CSE07.02	Repintado, reparación y reposición de barandillas. Juntas de dilatación	
		CSE07.03	Reparación de estructuras: reparación y reposición de elementos	
CSF08	FIRMES	CSF08.01	Conservación de firmes	Reparación de blandones
				Bacheo con riego asfáltico
				Tratamiento superficial
				Fresado de firmes flexibles
				Colocación de aglomerado en frío
				Colocación de aglomerado en caliente
				Lechada bituminosa
				Sellado de fisuras
CSSBD09	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	CSSBD09.01	Marcas viales: fresado y pintado	
		CSSBD09.02	Reparación, reposición y colocación de elementos de señalización, balizamiento y defensa.	

Por otro lado, se debe llevar a cabo la conservación de las márgenes de la carretera por razones diversas, entre las que destacan la seguridad, la estabilización de suelos, el riesgo de incendios, la accesibilidad de personas, y la estética paisajística. El acondicionado del arbolado y la vegetación favorece el aprovechamiento de las aguas de escorrentía y el control de incendios.

En las operaciones de limpieza y mantenimiento en los márgenes de la carretera se aplican herbicidas, se realizan desbroces, siegas y poda de la vegetación colindante. Los árboles y setos se habrán de inspeccionan periódicamente, para comprobar su vigor y estabilidad, y sólo se podarán o talarán por motivos de seguridad vial.

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. CLIMA

El estudio climatológico de la zona de actuación incluido en este apartado tiene por finalidad el conocimiento de las condiciones climáticas del entorno afectado por las obras.

Para realizar el estudio climático de la zona se han empleado los siguientes datos:

- Publicaciones:
  - "Guía Resumida del Clima en España 1981-2010". Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
  - "Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales (1981-2010)". Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Organismos:
  - Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): Datos de las estaciones termopluviométricas próximas al área de estudio facilitados por dicho organismo.
  - Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Confederación hidrográfica del Tajo.
  - Visor cartografía ambiental Comunidad de Madrid. Atlas: El medio ambiente en la Comunidad de Madrid.

5.1.1. Estaciones Meteorológicas

En primer lugar se han analizado las series de datos de las estaciones termopluviométricas de la zona, así como su localización respecto a la zona de estudio.

Las estaciones meteorológicas de la red de la AEMET seleccionadas para este estudio climático, se detallan en la tabla siguiente.

Cuenca	Código	Denominación	UTM X	UTM Y	Altitud	Prec Nº años	Serie/ Siguiente serie	Tem Nº años	Serie/ Siguiente serie
Tajo	3117	TALAMANCA DEL JARAMA	456449	4510749	654	66 C 5 I	1945 / 1975 1977 /2002	31 C 6 I	1988 / 2015 1983 / 1988
Tajo	3119	FUENTE EL SAZ	456730	4498505	645	68 C 3 I	1960 / 2015 1945 / 1953	18 C 2 I	1996 / 2015 -
Tajo	3129	MADRID/BARAJAS	452902	4479703	609	64 C 1 I	1951 / 2015 -	60 C 7 I	1961 / 2015 1951 / 1954
Tajo	3183E	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)	431122	4511095	940	28 C 9 I	1991 / 2002 1985 / 1991	34 C 8 I	1995 / 2011 1981 / 1988
Tajo	3191E	COLMENAR VIEJO/FAMET	435367	4505305	1004	33 C 4 I	1987 / 2015 1982 / 1986	20 C 17 I	1983 / 1991 1993 / 1998
Tajo	3193O	MAJADAHONDA (MAFRE)	427519	4478133	725	35 C 7 I	1981 / 1995 2003 / 2012	45 C 13 I	1984 / 2000 1970 / 1981

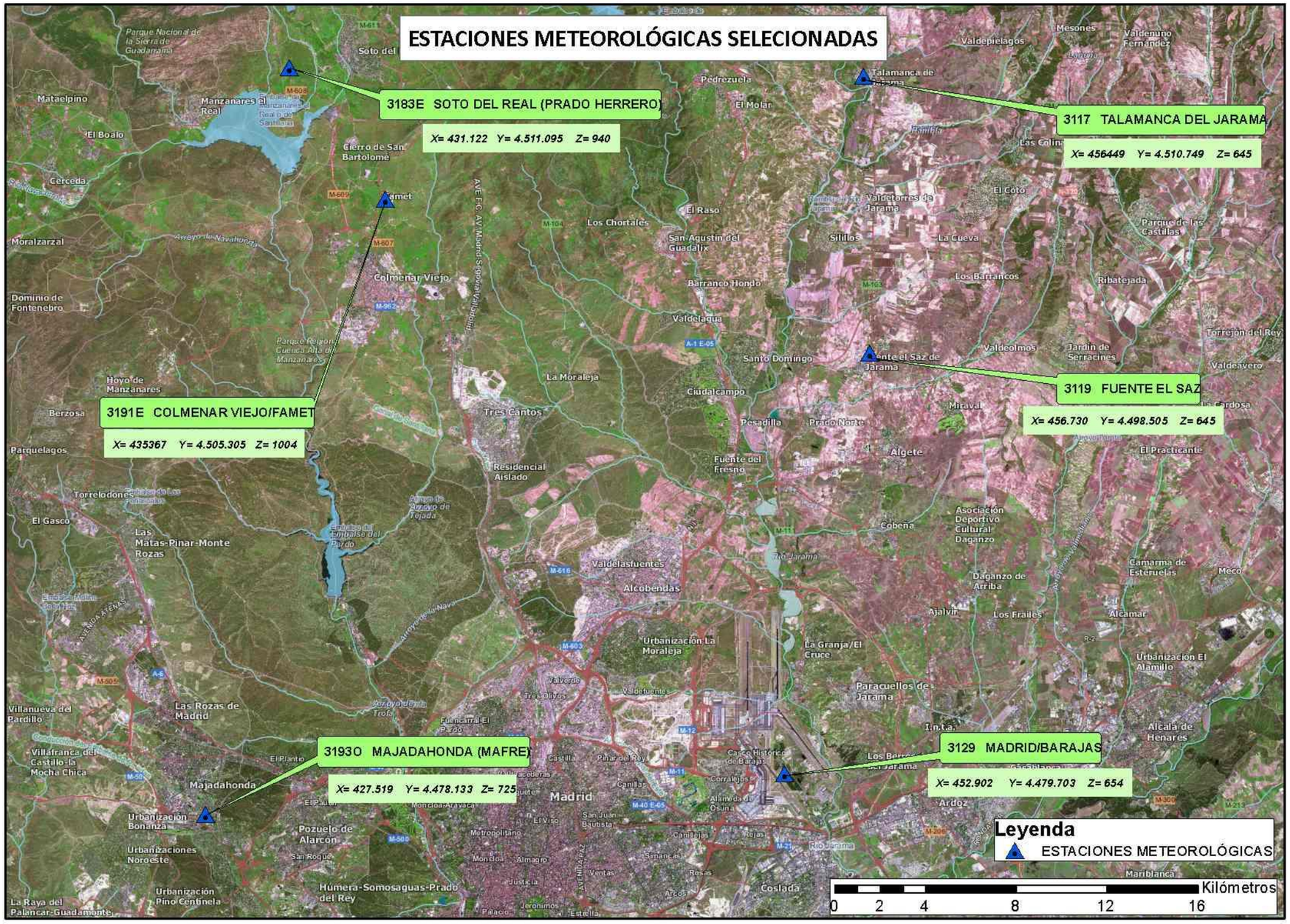
C = años con serie de datos completos
I = años con serie de datos incompletos

(*) Datos extraídos de la consulta en la página web de la AEMET, para estaciones con datos de precipitación diaria y temperatura diaria, a fecha diciembre de 2015.

Los criterios seguidos para la elección de las estaciones a seleccionar serán los siguientes:

- Longitud y calidad de series históricas.
- Redundancia de datos entre estaciones cercanas

Dada la amplitud de las series de datos seleccionadas, se han tomado los datos térmicos y pluviométricos registrados en dichas estaciones a partir del año 1985, lo que supone una serie de 30 años. A continuación se incluye la ubicación de las estaciones seleccionadas.


ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECIONADAS
3183E SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
X= 431.122 Y= 4.511.095 Z= 940
3117 TALAMANCA DEL JARAMA
X= 456449 Y= 4.510.749 Z= 645
3191E COLMENAR VIEJO/FAMET
X= 435367 Y= 4.505.305 Z= 1004
3119 FUENTE EL SAZ
X= 456.730 Y= 4.498.505 Z= 645
31930 MAJADAHONDA (MAFRE)
X= 427.519 Y= 4.478.133 Z= 725
3129 MADRID/BARAJAS
X= 452.902 Y= 4.479.703 Z= 654
Leyenda
ESTACIONES METEOROLÓGICAS
Kilómetros
0 2 4 8 12 16

5.1.2. Aspectos generales

La situación geográfica de la Comunidad de Madrid, en el centro peninsular, con territorios tan diferentes como las elevaciones del Sistema Central, la depresión del Tajo y la zona de transición entre ambas, condiciona y da lugar a la variedad climática.

A grandes rasgos, el clima de la Comunidad de Madrid depende de la latitud geográfica en la que se encuentra (entre los 40º y 41º de la latitud Norte) y de su posición central en la península, a mitad de camino entre el Océano Atlántico y el mar Mediterráneo. La dinámica actual del medio natural depende, de forma importante, del clima y de sus variaciones, ya que el clima influye directamente en el carácter y funcionamiento de la red hidrográfica, en la alteración de las rocas, en el tipo de cobertura vegetal y en el modelado de la superficie. La Comunidad de Madrid, como la mayor parte de la Península, pertenece al dominio de los climas mediterráneos, cuyos rasgos más destacados son la estacionalidad de las temperaturas, la sequía estival y la irregularidad de las precipitaciones. A nivel local, los parámetros climáticos tienen grandes contrastes: precipitación anual media entre 400 y casi 2.000 mm, temperaturas medias entre 7,0ºC y 15,0ºC y absolutas entre -8,0ºC y 44,0ºC.

El relieve, por su variedad y contrastes, es un factor ambiental de importancia. En la Comunidad de Madrid se encuentran dos grandes unidades de relieve: La Sierra (Guadarrama, Somosierra y estribaciones de Gredos) y la depresión o llanuras del Tajo (Campiñas, páramos y vegas) a las que podemos añadir una tercera, la Rampa o zona de transición entre ambas. La altitud máxima corresponde al Pico de Peñalara, con 2.429 m y la mínima, con 430 m, al cauce del río Alberche en Villa del Prado.

5.1.3. Termometría

Dentro del complejo conjunto de los fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, la temperatura del aire es, con la humedad, el carácter climatológico más importante. Por su influencia entra a formar parte de todas las clasificaciones climáticas, desde el macroclima hasta el microclima. La temperatura varía según la procedencia y evolución de la masa de aire predominante, la latitud, la altitud y la época del año.

5.1.3.1. Temperatura media de las mínimas

La temperatura media anual de las mínimas mensuales en la Zona Este es de 8,0ºC; tomando la media de las estaciones consideradas en esta zona. En la estación 3117 “Talamanca del Jarama” [7,3ºC] las temperaturas son inferiores a las temperaturas medias de las mínimas registradas en las estaciones 3119 "Fuente el Saz" [8,7ºC] y 3129 "Madrid/Barajas" [8,1 ºC].

Los valores mínimos se registran en el mes de enero en las tres estaciones situadas en la Zona Este, siendo el valor medio de la temperatura media de las mínimas en este mes de 0,6ºC. A partir del mes de enero la temperatura media de las mínimas aumenta, hasta alcanzar los valores más altos en el mes de agosto, donde la temperatura media de las mínimas se sitúa en 16,8ºC.

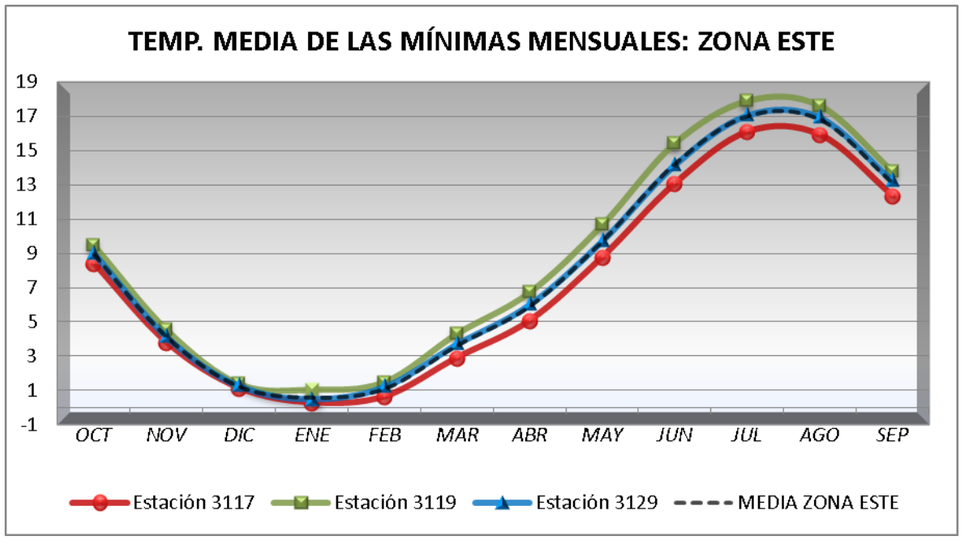
En la siguiente tabla se incluyen los valores medios de la temperatura mínima mensual y anual:

Temperatura media de las mínimas mensuales y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	8,4	3,8	1,1	0,2	0,6	2,9	5,0	8,8	13,1	16,1	15,9	12,3	7,3
Estación 3119	9,5	4,5	1,4	1,0	1,5	4,3	6,7	10,6	15,4	17,9	17,6	13,8	8,7
Estación 3129	9,0	4,1	1,2	0,5	1,2	3,7	6,0	9,7	14,1	17,0	16,9	13,2	8,1
MEDIA ZONA ESTE	9,0	4,1	1,2	0,6	1,1	3,6	5,9	9,7	14,2	17,0	16,8	13,1	8,0
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales en las estaciones consideradas													**8,0**

(*) Temperaturas en ºC

En el siguiente gráfico se representan los valores indicados en la anterior tabla. Los valores de la estación 3129 "Madrid/Barajas" son los más próximos a la temperatura media de las mínimas de la Zona Este. Los datos de la estación 3119 "Fuente el Saz" son ligeramente superiores, y los datos de la estación 3117 "Talamanca del Jarama" ligeramente inferiores.



Temperatura media de las mínimas mensuales

A continuación se exponen los datos de las estaciones situadas en la Zona Oeste. La temperatura media anual de las estaciones situadas en la Zona Oeste es de 7,7ºC.

En la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" [6,1ºC] las temperaturas son inferiores a las temperaturas medias de las mínimas registradas en las estaciones 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [8,7ºC] y 3193O "Majadahonda (Mafre)" [8,2ºC].

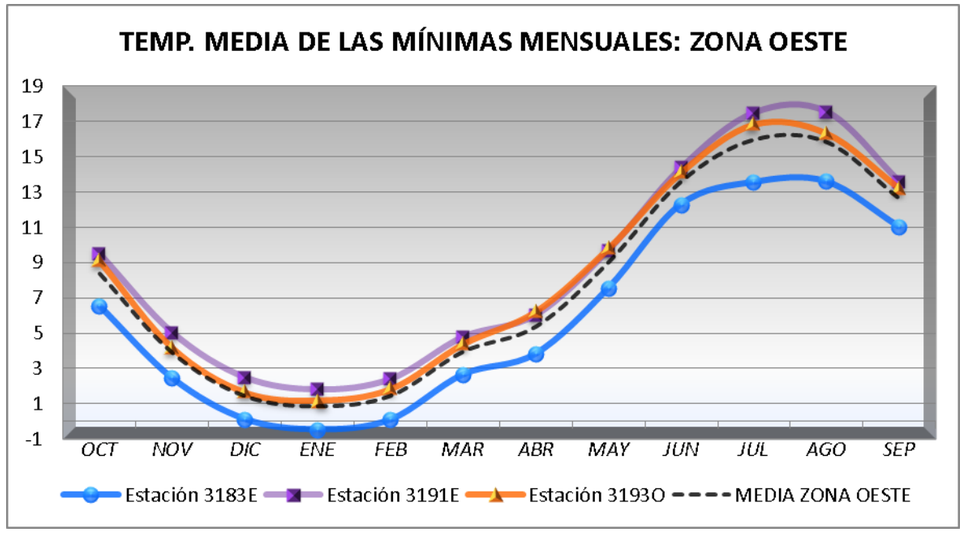
En la siguiente tabla se incluyen los valores medios de la temperatura mínima mensual y anual:

Temperatura media de las mínimas mensuales y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	6,5	2,5	0,2	-0,4	0,1	2,7	3,9	7,6	12,3	13,6	13,6	11,1	6,1
Estación 3191E	9,5	5,0	2,5	1,8	2,4	4,8	6,0	9,7	14,4	17,5	17,5	13,6	8,7
Estación 3193O	9,1	4,1	1,6	1,2	1,8	4,4	6,2	9,8	14,1	16,8	16,3	13,2	8,2
MEDIA ZONA OESTE	8,4	3,9	1,4	0,9	1,5	4,0	5,4	9,0	13,6	16,0	15,8	12,6	7,7
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales en las estaciones consideradas													**7,7**

(*)Temperaturas en ºC

En el siguiente gráfico se representan los valores indicados en la anterior tabla.



Temperatura media de las mínimas mensuales

Como se indicaba, el valor mínimo se sitúa en enero aumentando hasta el mes de agosto, a partir de este mes, la temperatura media de las mínimas vuelve a descender.

Se observa que en la estación 3129 "Madrid/Barajas" es la estación cuyos valores son los más próximos a la temperatura media de las mínimas de la Zona Este, aunque de forma generalizada son superiores a estos. Los datos de la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" son ligeramente superiores, y los datos de la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" inferiores.

La duración del periodo frío se establece en base al criterio de L. Emberger, que considera como tal el periodo compuesto por el conjunto de meses de riesgo de heladas o meses fríos; entendiendo por mes frío, aquel en que la temperatura media de las mínimas es menor de 7 ºC. Así, por tanto, la zona de estudio, de acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas estudiadas, tanto en la Zona Este como en la Zona Oeste el periodo frío comienza en noviembre y finaliza en el mes de abril.

Este criterio ha sido contrastado ya en otros estudios provinciales, pudiéndose llegar a la conclusión de que anteriormente a la fecha de la primera helada (otoño) o posteriormente a la de la última helada (primavera), fijadas por este criterio, el riesgo de que se den temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0ºC) es menor del 20%.

5.1.3.2. Temperatura media de las máximas

En la Zona Este la temperatura media de las máximas, tomando como valor promedio de las temperaturas medias de las máximas consideradas, es de 42,2 ºC.

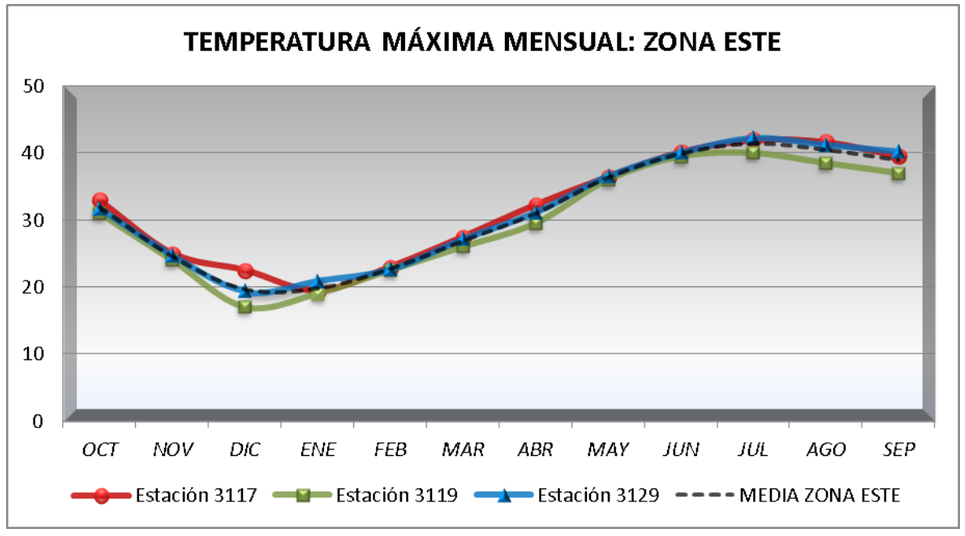
Los valores máximos de esta variable, suceden en el mes de julio en las tres estaciones consideradas. Cabe destacar que durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, las temperaturas medias de las máximas registradas son muy próximas o superiores a 40ºC.

Temperatura media de las máximas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	33,0	25,0	22,5	19,4	23,0	27,5	32,3	36,5	40,2	42,0	41,7	39,6	42,0
Estación 3119	31,0	24,0	17,0	19,0	22,5	26,0	29,5	36,0	39,5	40,0	38,5	37,0	40,0
Estación 3129	31,7	24,7	19,4	20,9	22,6	27,1	31,1	36,5	40,0	42,2	41,2	40,2	42,2
MEDIA ZONA ESTE	31,9	24,6	19,6	19,8	22,7	26,9	31,0	36,3	39,9	41,4	40,5	38,9	41,4
Media anual de las temperaturas máximas mensuales en las estaciones consideradas													**42,2**

(*)Temperaturas en ºC

Como se observa en la siguiente figura, las temperaturas medias de las máximas mensuales, en las tres estaciones consideradas son muy próximas entre sí.



Temperatura máxima media

En la siguiente tabla se recogen las temperaturas medias de las máximas de las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la Zona Oeste de la zona de estudio.

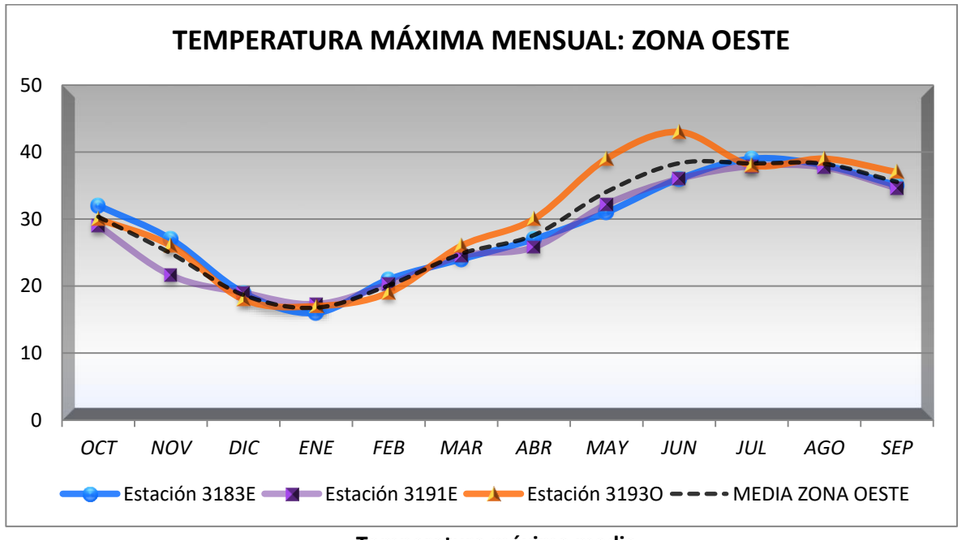
Los valores máximos de esta variable se registran en los meses de junio, julio y agosto. En los meses de junio, julio y agosto las tres estaciones seleccionadas registran valores superiores a 35ºC, en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" también en el mes de mayo se registraron temperaturas superiores a 35ºC.

Temperatura media de las máximas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	32,0	27,0	19,0	16,0	21,0	24,0	27,0	31,0	36,0	39,0	38,0	35,0	39,0
Estación 3191E	29,0	21,6	19,0	17,3	20,3	24,5	25,8	32,2	36,0	37,9	37,7	34,6	37,9
Estación 3193O	30,0	26,0	18,0	17,0	19,0	26,0	30,0	39,0	43,0	38,0	39,0	37,0	43,0
MEDIA ZONA OESTE	30,3	24,9	18,7	16,8	20,1	24,8	27,6	34,1	38,3	38,3	38,2	35,5	40,0
Media anual de las temperaturas máximas mensuales en las estaciones consideradas													**40,0**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente figura, se representan los registros de las temperaturas medias de las máximas registrados en las tres estaciones seleccionadas. En los meses de diciembre, enero y febrero, las temperaturas medias de las máximas, son muy próximas entre sí.



Temperatura máxima media

5.1.3.3. Temperatura mínima absoluta

En las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la zona Este, las mínimas absolutas se registran en el mes de diciembre (en la estación 3119 "Fuente el Saz" [-8ºC] y en la estación 3129 "Madrid/Barajas"[-10.5ºC]. En la estación 3117 "Talamanca del Jarama", la temperatura mínima absoluta se registró en el mes de febrero [-10ºC]

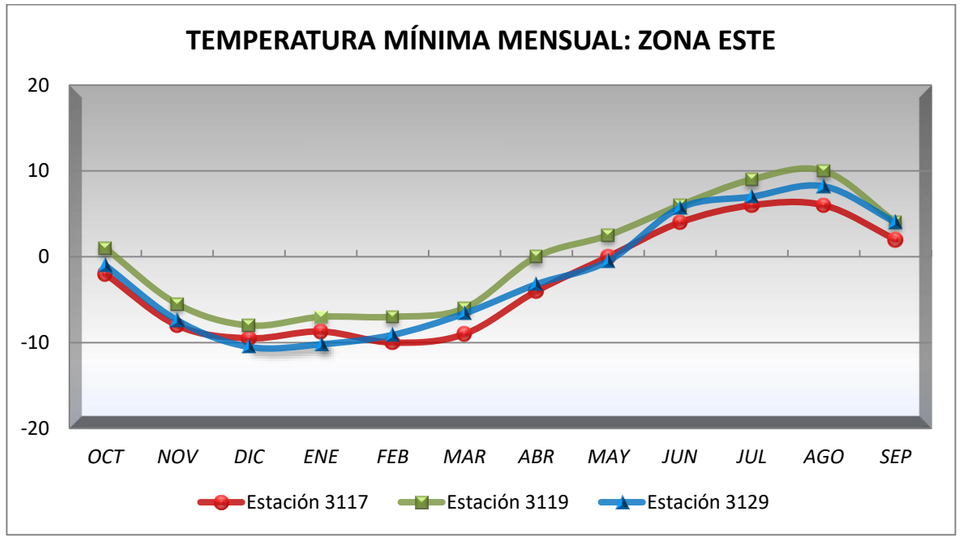
Considerando el valor medio de la temperatura mínima absoluta anual, como el promedio de los valores arrojados por las tres estaciones consideradas, la temperatura mínima anual en la zona de estudio es de -9,5 ºC.

Temperatura mínima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	-2,0	-8,0	-9,5	-8,7	-10,0	-9,0	-4,0	0,0	4,0	6,0	6,0	2,0	-10,0
Estación 3119	1,0	-5,5	-8,0	-7,0	-7,0	-6,0	0,0	2,5	6,0	9,0	10,0	4,0	-8,0
Estación 3129	-1,0	-7,4	-10,5	-10,2	-9,1	-6,6	-3,2	-0,5	5,7	7,0	8,2	4,0	-10,5
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales													**-9,5**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente figura, se representan gráficamente las temperaturas mínimas absolutas registradas en la Zona Este.



Temperatura mínima absoluta

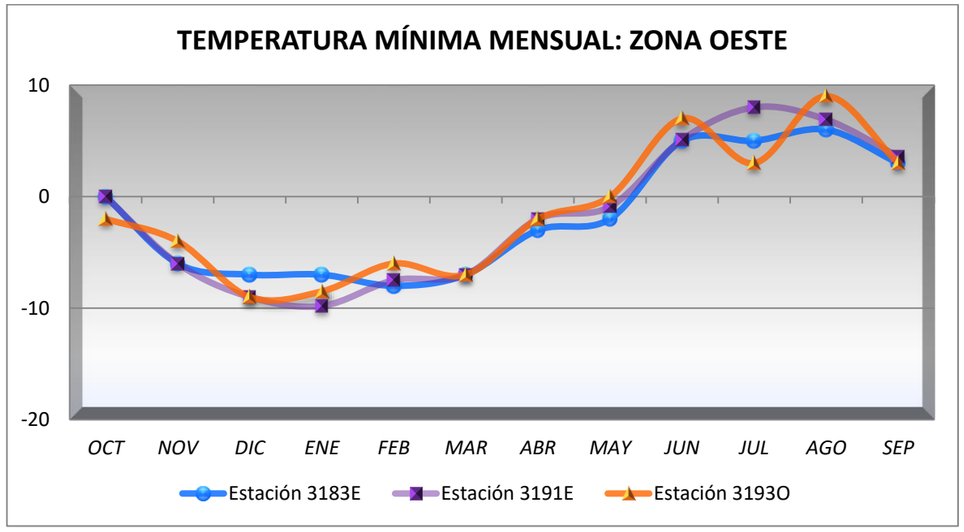
En la siguiente tabla se incluyen los registros de temperatura mínima absoluta de las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la zona Oeste, las mínimas absolutas se registran en el mes de diciembre (en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" [-9ºC]; en el mes de enero en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [-9.8ºC] y en la estación 3117 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" la temperatura mínima absoluta se registró en el mes de febrero [-8ºC].

Temperatura mínima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	0,0	-6,0	-7,0	-7,0	-8,0	-7,0	-3,0	-2,0	5,0	5,0	6,0	3,0	-8,0
Estación 3191E	0,0	-6,0	-9,0	-9,8	-7,5	-7,0	-2,0	-0,9	5,1	8,0	6,9	3,6	-9,8
Estación 3193O	-2,0	-4,0	-9,0	-8,5	-6,0	-7,0	-2,0	0,0	7,0	3,0	9,0	3,0	-9,0
Media anual de las temperaturas mínimas mensuales													**-8,9**

(*)Temperaturas en ºC

A continuación se representan las temperaturas mínimas absolutas que se registran en las estaciones seleccionadas para caracterizar la Zona Oeste.



Temperatura mínima absoluta

5.1.3.4. Temperatura máxima absoluta

La temperatura máxima anual es de 41,4 ºC (tomando este valor, como la media aritmética de las temperaturas máximas absolutas en las tres estaciones consideradas), siendo la temperatura máxima absoluta de las estaciones seleccionadas para la caracterización climatológica de la zona Este de 42,2ºC registrados en la estación 3129 "Madrid/Barajas".

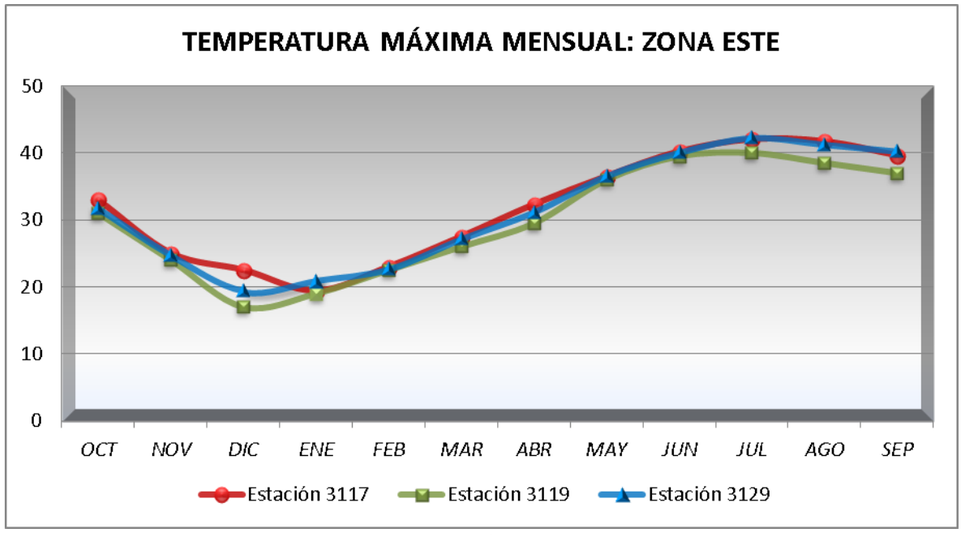
Los valores de cada mes, se incluyen en la siguiente tabla:

Temperatura máxima absoluta

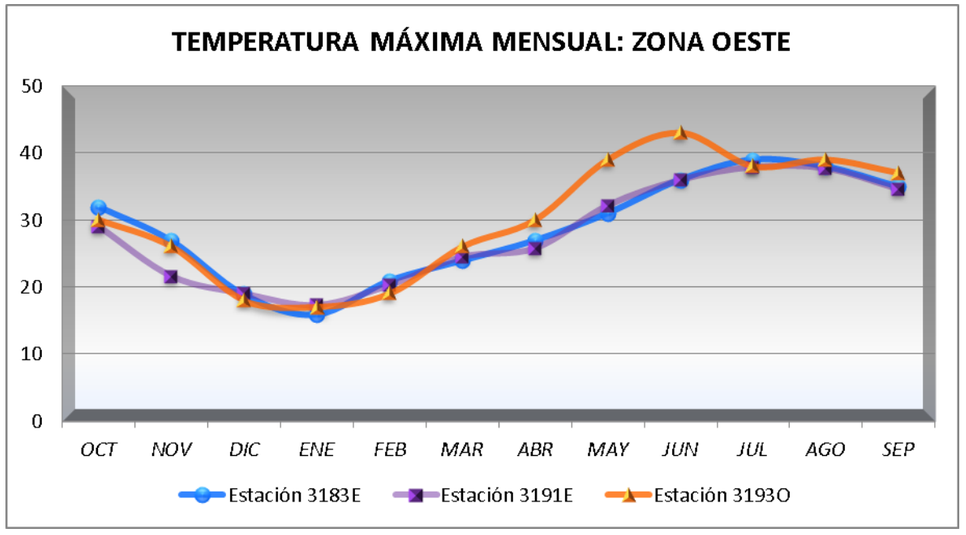
ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	33,0	25,0	22,5	19,4	23,0	27,5	32,3	36,5	40,2	42,0	41,7	39,6	42,0
Estación 3119	31,0	24,0	17,0	19,0	22,5	26,0	29,5	36,0	39,5	40,0	38,5	37,0	40,0
Estación 3129	31,7	24,7	19,4	20,9	22,6	27,1	31,1	36,5	40,0	42,2	41,2	40,2	42,2
Media anual de las temperaturas máximas mensuales													**41,4**

(*)Temperaturas en ºC

A continuación se representa gráficamente los valores expuestos:



Temperatura máxima absoluta



Temperatura máxima mensual

Las estaciones 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)", 3191E "Colmenar Viejo/Famet" y 3193O "Majadahonda (Mafre)" caracterizan la Zona Oeste. La temperatura máxima absoluta se registra en la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" en el mes de junio [43ºC].

Temperatura máxima absoluta

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	32,0	27,0	19,0	16,0	21,0	24,0	27,0	31,0	36,0	39,0	38,0	35,0	39,0
Estación 3191E	29,0	21,6	19,0	17,3	20,3	24,5	25,8	32,2	36,0	37,9	37,7	34,6	37,9
Estación 3193O	30,0	26,0	18,0	17,0	19,0	26,0	30,0	39,0	43,0	38,0	39,0	37,0	43,0
												Media anual de las temperaturas máximas mensuales	**40,0**

(*)Temperaturas en ºC

En la siguiente gráfica se representan estos valores. Según se observa, los máximos de esta variable se alcanzan en los meses estivales, a partir de agosto las máximas decrecen hasta llegar al mes de enero. Los valores mínimos de la temperatura máxima se alcanzan en el mes de enero, en el que se registran valores entre 16ºC y 18ªC.

5.1.4. Características Pluviométricas

5.1.4.1. Precipitación media mensual y anual

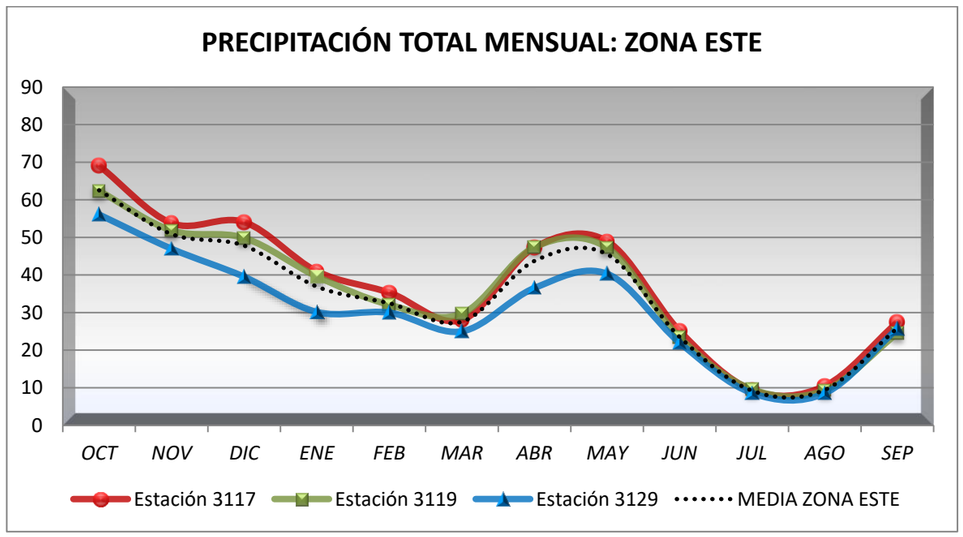
Los valores correspondientes a la precipitación media mensual de las estaciones consideradas para caracterizar la Zona Este, se resumen en la siguiente tabla. La precipitación media anual, es de 415,4 mm de lluvia. Los valores de la pluviometría anual en la estación 3117 "Talamanca del Jarama" [450,0 mm] y en la estación 3119 "Fuente el Saz" [426,9 mm] son superiores al valor medio, siendo la estación 3129 "Madrid/Barajas" [369,3 mm] donde se recogen valores inferiores.

Precipitación media mensual y anual

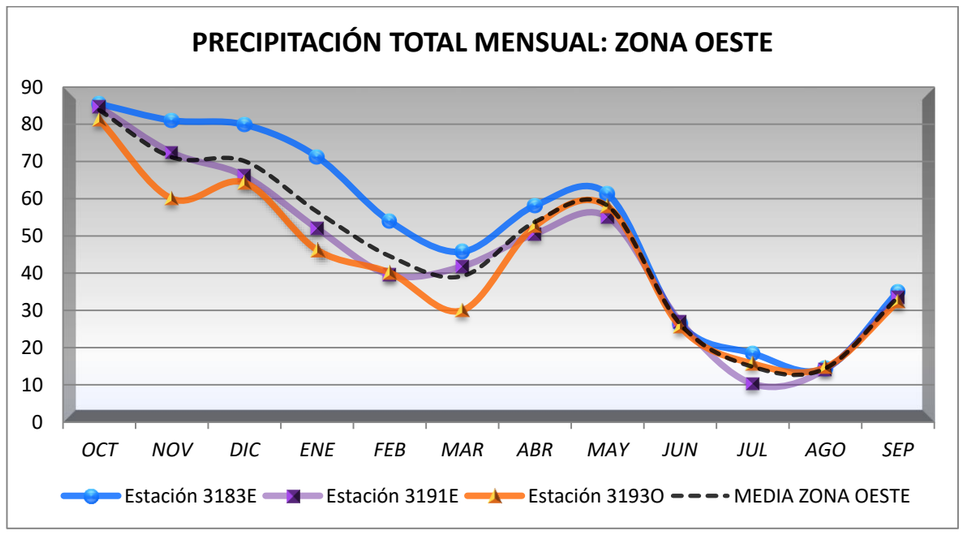
ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	69,1	53,8	54,1	41,0	35,3	28,0	47,3	49,0	25,1	9,4	10,5	27,4	450,0
Estación 3119	62,4	51,8	49,8	39,6	32,1	29,7	47,4	47,3	23,4	9,6	9,3	24,5	426,9
Estación 3129	56,1	47,0	39,5	30,1	30,0	25,0	36,5	40,3	22,0	8,6	8,5	25,7	369,3
MEDIA ZONA ESTE	62,5	50,9	47,8	36,9	32,5	27,6	43,7	45,5	23,5	9,2	9,4	25,9	415,4

(*)Precipitaciones en mm de lluvia

En la siguiente figura se representan los valores de la precipitación mensual en las estaciones consideradas para caracterizar la zona Este. Se observa que el valor máximo se sitúa en el mes de octubre, descendiendo hasta llegar al mes de marzo.



Precipitación mensual



Precipitación mensual

Los valores correspondientes a la precipitación media mensual de las estaciones consideradas para caracterizar la zona Oeste, se resumen en la siguiente tabla. La precipitación media anual, es de 566,3 mm de lluvia. Los valores de la pluviometría anual en la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" [631,3 mm] y en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" [547,2 mm] son superiores al valor medio, siendo la estación 3193O "Majadahonda (Mafre)" [520,6 mm] donde se recogen valores inferiores.

Precipitación media mensual y anual

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	85.5	81.0	79.9	71.3	54.0	45.8	58.1	61.3	26.4	18.5	14.4	35.1	631.3
Estación 3191E	84.7	72.4	66.1	52.0	39.6	41.8	50.6	55.1	27.0	10.3	14.2	33.4	547.2
Estación 3193O	81.2	60.0	64.3	46.2	40.1	30.0	52.6	57.9	25.6	15.7	14.7	32.3	520.6
MEDIA ZONA OESTE	83.8	71.1	70.1	56.5	44.6	39.2	53.8	58.1	26.3	14.8	14.4	33.6	566.3

(*)Precipitaciones en mm de lluvia

Como se observa en la siguiente figura, las precipitaciones no presentan uniformidad a lo largo del año, detectándose dos máximos. En el mes de octubre se sitúa el máximo absoluto, con valores próximos en las tres estaciones consideradas (entre 81 – 86 mm de lluvia), a partir de este mes las precipitaciones disminuyen, volviendo a aumentar en diciembre (sin llegar a ser el valor máximo de la gráfica), donde vuelven a disminuir hasta llegar al mes de marzo. A partir de marzo los valores aumentan hasta llegar al máximo relativo del mes de mayo.

5.1.4.2. Precipitación máxima diaria

A continuación se incluyen los datos de precipitación máxima en 24 horas, registradas en las estaciones seleccionadas para caracterizar la Zona Este.

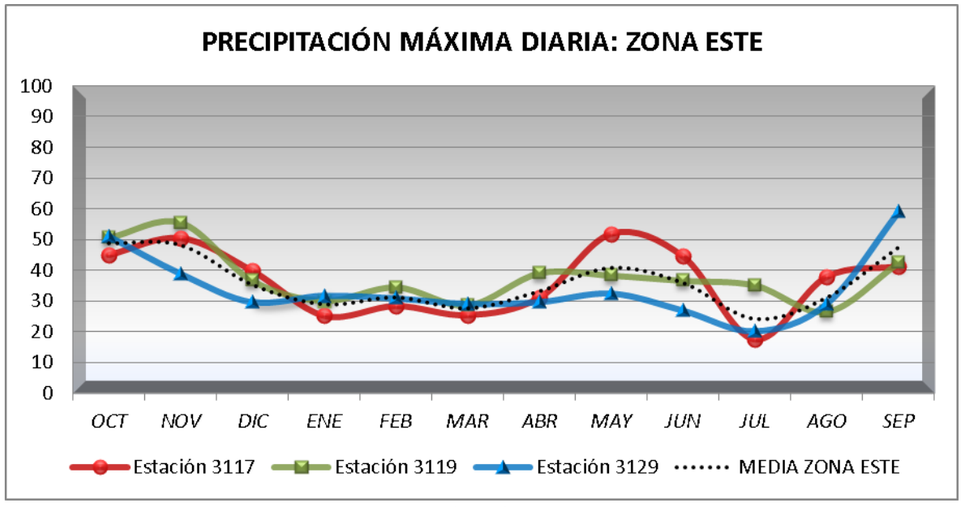
Precipitación máxima en 24 horas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3117	44,8	50,3	39,6	25,0	28,2	25,2	30,9	51,7	44,3	17,3	37,7	41,1	51,7
Estación 3119	50,5	55,4	36,5	30,0	34,4	28,5	39,0	38,2	36,5	35,0	26,4	42,3	55,4
Estación 3129	51,0	38,8	29,5	31,6	30,8	29,0	29,6	32,4	26,8	20,1	29,0	58,9	58,9
MEDIA ZONA ESTE	48,8	48,2	35,2	28,9	31,1	27,6	33,2	40,8	35,9	24,1	31,0	47,4	55,3
MÁX ZONA ESTE	51,0	55,4	39,6	31,6	34,4	29,0	39,0	51,7	44,3	35,0	37,7	58,9	58,9

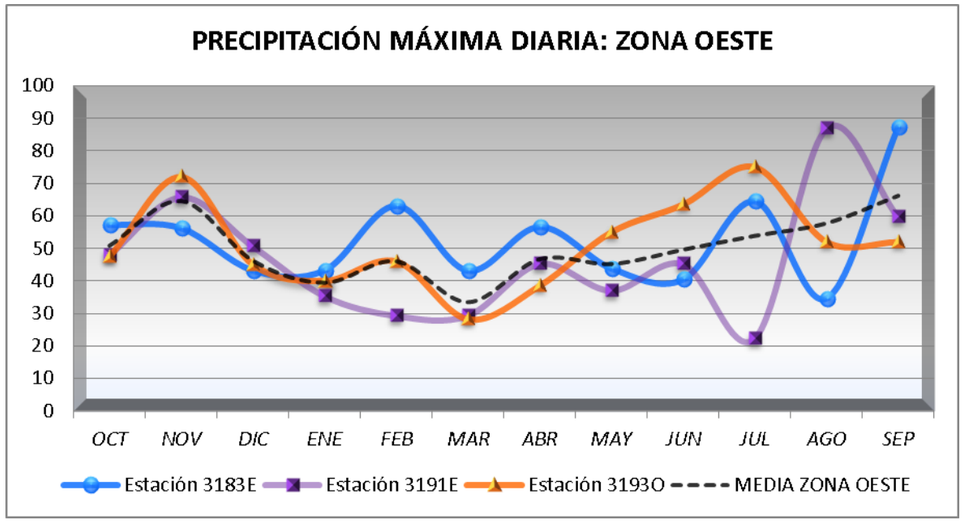
(*)Precipitaciones en mm de lluvia

Del análisis de la siguiente figura, se desprende que no existe una distribución de máximos similar en las tres estaciones consideradas. Produciéndose los máximos en meses distintos en estas estaciones.

La máxima precipitación registrada en un día alcanza el valor de 58,9 mm en el mes de septiembre en la estación 3129 "Madrid/Barajas".



Precipitación máxima diaria



Precipitación máxima diaria

A continuación se incluyen los datos de precipitación máxima en 24 horas, registradas en las estaciones seleccionadas para caracterizar la zona Oeste.

Precipitación máxima en 24 horas

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Estación 3183E	57,2	56,1	43,1	43,1	63,0	43,0	56,5	43,7	40,3	64,4	34,5	87,2	87,2
Estación 3191E	47,9	65,7	50,6	35,3	29,2	29,3	45,2	37,0	45,1	22,3	86,8	59,5	86,8
Estación 3193O	47,5	72,0	45,0	40,0	46,0	28,2	38,5	55,0	63,5	75,0	52,0	52,0	75,0
MEDIA ZONA OESTE	50,9	64,6	46,2	39,5	46,1	33,5	46,7	45,2	49,6	53,9	57,8	66,2	83,0
MÁX ZONA OESTE	57,2	72,0	50,6	43,1	63,0	43,0	56,5	55,0	63,5	75,0	86,8	87,2	87,2

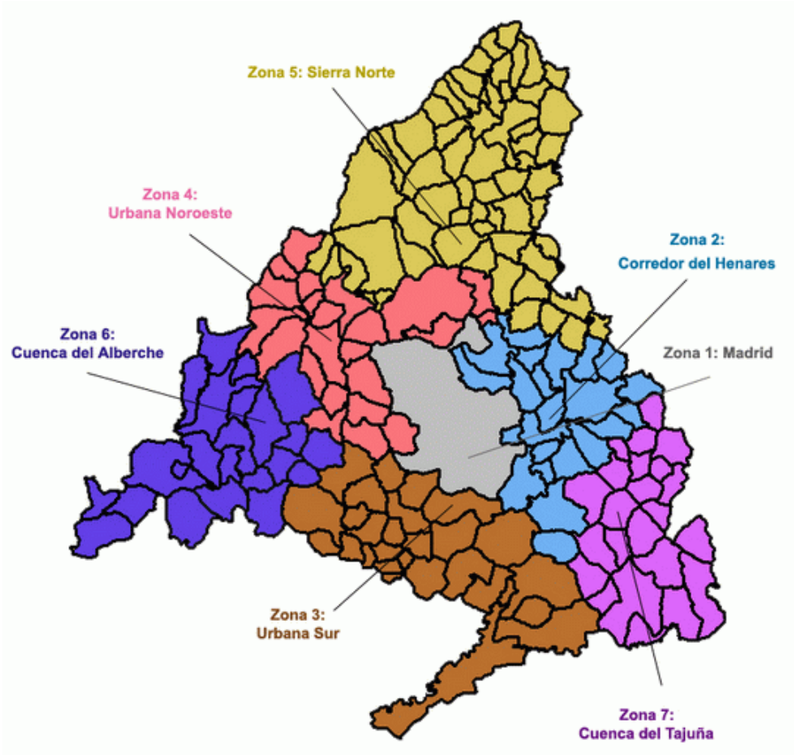
De forma más destacable que lo expuesto en las estaciones que se sitúan en la Zona Este, se observa que la precipitación máxima mensual en la Zona Oeste no mantiene una distribución similar entre ellos, así en el mes de agosto en la estación 3183E "Soto del Real (Prado Herrero)" se detecta un valor mínimo [57,2 mm], mientras que en la estación 3191E "Colmenar Viejo/Famet" se registró el valor máximo [86,8ºC].

5.2. CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire en el ámbito del proyecto puede evaluarse a partir de los datos registrados por la red de calidad del aire de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Estos datos se pueden consultar en el portal web:

http://gestiona.madrid.org/azul_internet/html/web/InformEvaluacionAccion.icm?ESTADO_MENU=7

La Comunidad de Madrid está dividida en 7 zonas de calidad del aire. El ámbito del Anteproyecto cruza 4 de estas zonas: Madrid, Corredor del Henares (principalmente Alcobendas y San Sebastián de los Reyes), Urbana Noroeste (principalmente San Agustín de Guadalix), y Sierra Norte (El Molar).



Zonificación de la calidad del aire de la Comunidad de Madrid.

Se considera que, a la luz de los datos disponibles, la estación de medición de la calidad del aire más relevante y representativa del ámbito del proyecto es la de Alcobendas, situada en el municipio del mismo nombre, que es atravesado por la autovía A-1. Esta estación automática de medición fija registra datos de los contaminantes atmosféricos más relevantes en cuanto al tráfico por carretera se refiere: PM_{10} (material particulado de diámetro equivalente menor de 10 micrómetros), y NO_X (óxidos de nitrógeno). Además. Registra datos de O_3 (ozono), contaminante secundario generado principalmente a partir de los óxidos de nitrógeno en zonas urbanas y de compuestos orgánicos volátiles en zonas rurales.

El Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los valores límite de inmisión de los contaminantes anteriores, así como el número de superaciones permitidas en el periodo de medición cuando proceda:

Valores límite de inmisión aplicables al ámbito del Anteproyecto.

Contaminante	Parámetro	Ámbito	Valor (µg/m³)	Superaciones permitidas por año
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Horario	Salud	200	18
	Año civil	Salud	40	-
	Año civil	Vegetación	30	-
Partículas < 10 µm (PM_{10})	Diario	Salud	50	35
	Año civil	Salud	40	-
Ozono (O_3)	Octohorario (máxima diaria)	Salud	120	25
	AOT40	Vegetación	6.000 µg/m³xh	-

Fuente: Real Decreto 102/2011

El umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m³, siendo superado cuando, durante 3 horas consecutivas, se exceda dicho valor horario.

Una vez consultados los informes generados para el año 2019, se obtiene la siguiente información en cuanto al cumplimiento de la normativa anterior se refiere:

Número de superaciones de los valores límite de calidad del aire

Contaminante	Nº de superaciones del VL horario para la protección de la salud	Nº superaciones del VL diario para la protección de la salud
NO_2	1	N/A
PM_{10}	N/A	10
O_3	N/A	N/A

Fuente: Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Datos de 2019.

Adicionalmente, se especifica que la concentración media anual de dióxido de nitrógeno es de 28 µg/m³, por debajo de los 40 que indica el valor límite. La concentración media anual de PM_{10} es de 20 µg/m³, alejado de los 40 que marca el Real Decreto. La concentración de SO_2 en la zona es prácticamente nula. No se registra superación de ninguno de los valores límite o umbrales de alerta que recoge el RD 102/2011 para ninguno de los contaminantes antes mencionados.

La concentración de ozono (O_3) es, con carácter general, alta en la zona, y en el año 2019 se ha superado en 56 ocasiones el valor objetivo para la protección de la salud humana, de 120 µg/m³.

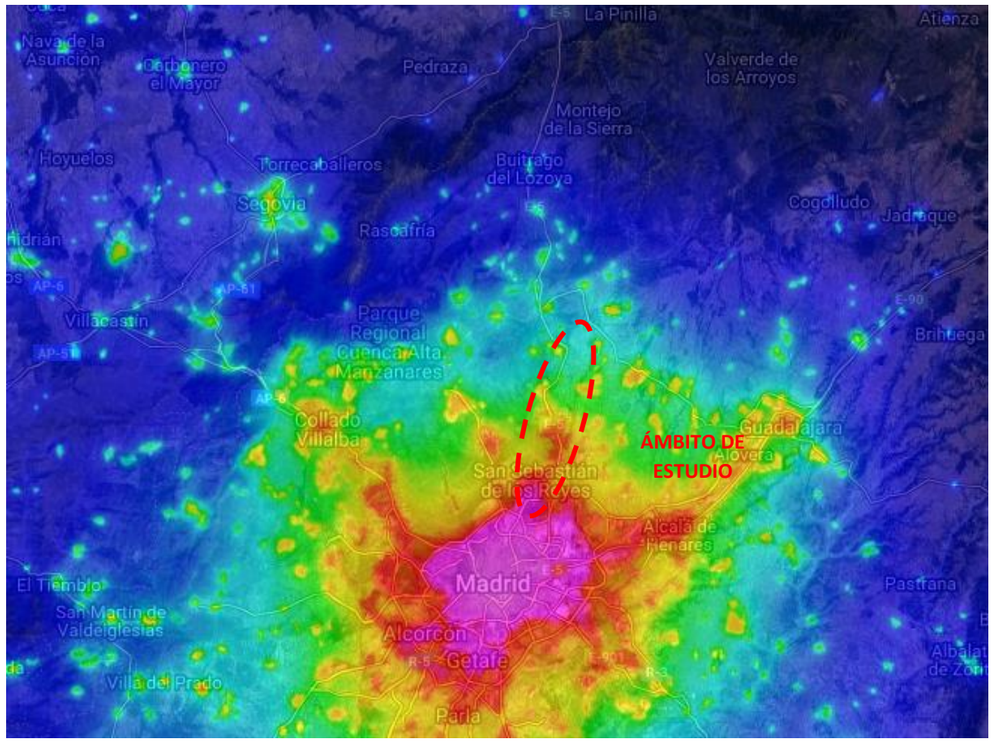
A partir de la información anterior puede asegurarse que la calidad del aire en la zona de estudio es media, dado que, mientras que los óxidos de nitrógeno y partículas no experimentan concentraciones altas (a excepción de episodios aislados), la concentración de ozono es relativamente alta, debido principalmente a la proximidad de la zona con el centro de Madrid.

Una vez analizado todo lo anterior, se considera improbable que la ejecución o explotación del presente proyecto produzca un aumento significativo de la concentración de contaminantes atmosféricos, y que, de hecho, por la potencial descongestión que supondría en la red viaria de la periferia de Madrid, podría suponer un beneficio en zonas de alto tráfico.

5.3. CALIDAD LUMÍNICA

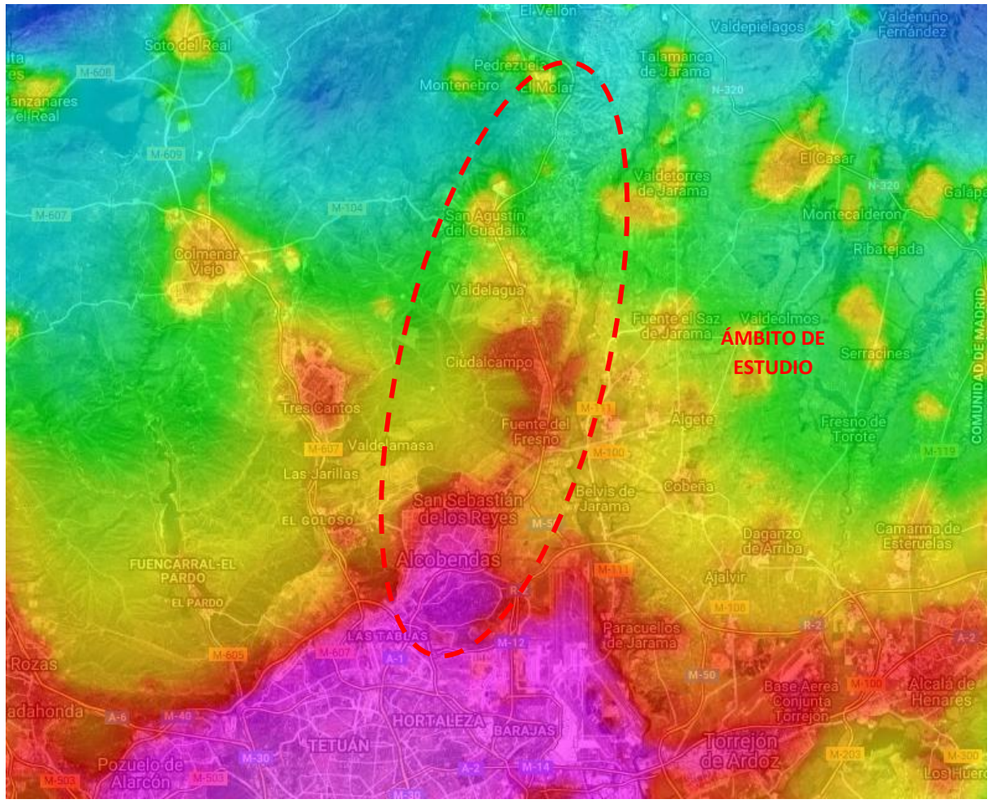
La información sobre la calidad lumínica del ámbito de estudio, se ha obtenido de un estudio realizado por AVEX, una asociación astronómica y de información de la polución luminosa de Francia que ha conseguido representar, por encargo de la Comisión Europea, la tasa de artificialización de los suelos.

En las siguientes figuras se recoge el mapa de la contaminación lumínica de la zona de Madrid y alrededores, destacándose el área en la que se ubica el ámbito de estudio, y un detalle de la zona atravesada por el trazado.





Contaminación lumínica. **Fuente:** http://avex.org.free.fr



Contaminación lumínica. Detalle del ámbito de estudio. **Fuente:** http://avex.org.free.fr

Puede apreciarse cómo este fenómeno destaca sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas. Las zonas marcadas en azul oscuro y en negro indican lugares donde es posible observar la Vía Láctea y entre 1.500 y más de 3.000 estrellas, es decir, una menor contaminación lumínica y mayor calidad del entorno. Por el contrario, el naranja, magenta y rojo representan una elevada contaminación lumínica, en las que se pueden apreciar de 0 a 150 estrellas en una noche sin nubes.

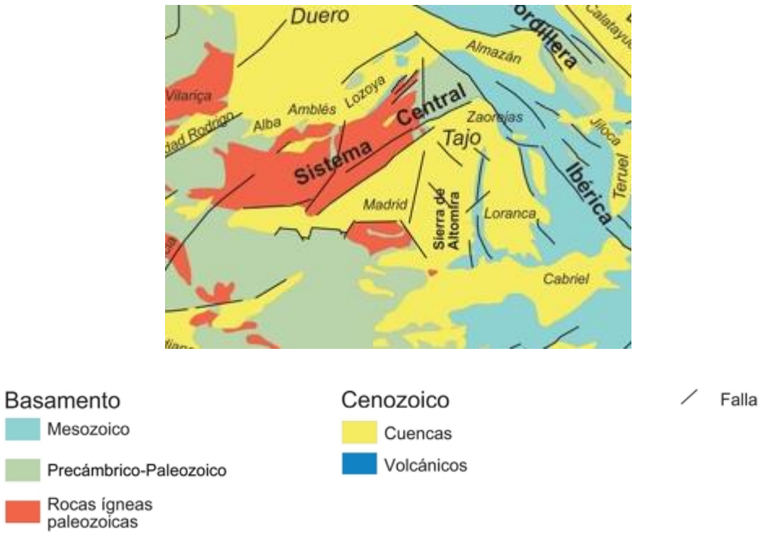
En este caso, destaca Madrid capital como centro de contaminación lumínica, observándose como la contaminación disminuye según nos alejemos del núcleo central. Las luminarias nocturnas, tanto de las aceras peatonales como de las infraestructuras para automóviles, y la gran cantidad de zonas residenciales provocan que la contaminación lumínica sea muy elevada.

El ámbito de estudio se ve afectado por esta contaminación en parte de su trazado, sobre todo en sus primeros kilómetros, dado que se trata de una vía que conecta con Madrid capital. No obstante, según nos alejamos del núcleo central de Madrid la superficie por la que discurre el trazado cambia a verde o azul.

5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

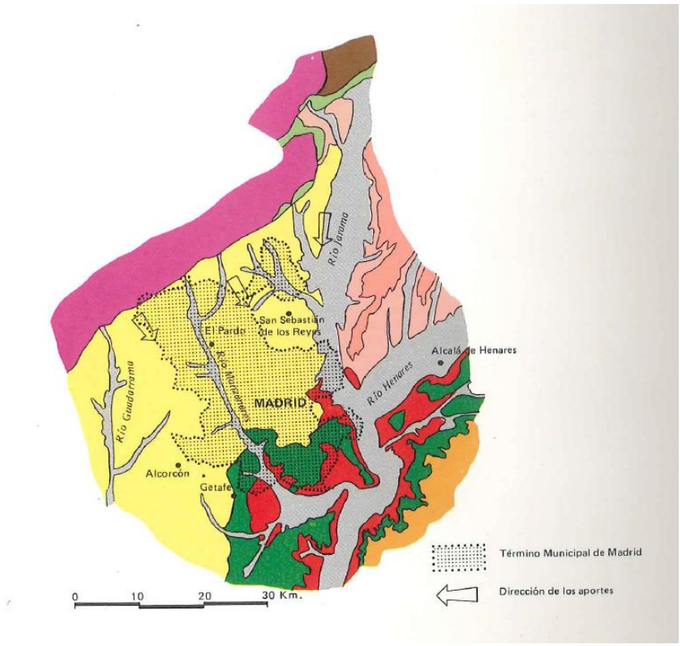
5.4.1. Geología general

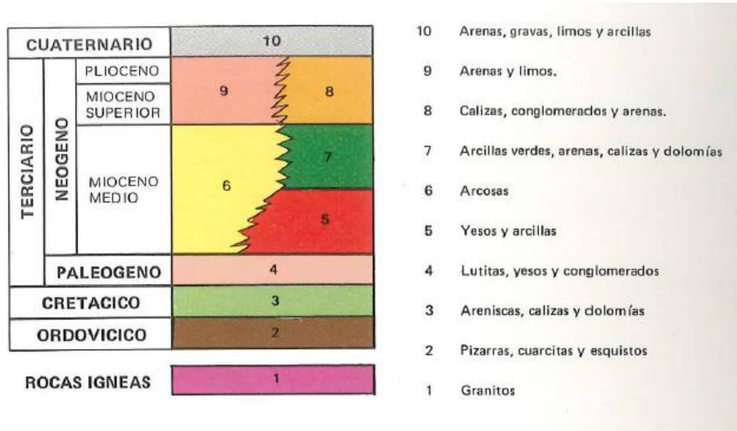
La zona de estudio se enmarca dentro de dos grandes unidades geológicas, concretamente la cuenca cenozoica del Tajo por donde discurre la mayor parte del trazado y el sistema central que afecta a la zona norte. Esto implica que en la zona se puedan diferenciar dos grandes grupos litológicos, uno compuesto por sedimentos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, y otro grupo que afecta a la zona norte del trazado, constituido por rocas ígneas y metamórficas correspondientes al macizo Ibérico y más concretamente al Sistema Central. En la siguiente imagen se observa estas dos zonas claramente diferenciadas:



Ubicación de las Cuenca Cenozoica del Tajo en el contexto estructural de la Península Ibérica

En la siguiente figura se observa la posición litoestratigráfica y espacial de los diferentes materiales que se encuentran en la zona de estudio.





Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotecnia de Madrid. **Fuente**: Ed. Departamento de Estudios e Información área de urbanismo e infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid

5.4.2. Descripción de Grupos Litoestratigráficos

Seguidamente se lleva a cabo una descripción de los materiales existentes a lo largo de la traza. Para ellos se lleva a cabo una ordenación temporal, desde los más antiguos hasta los más modernos.

5.4.2.1. Rocas ígneas Hercínicas. Adamellitas (Pg)

Sus constituyentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y con frecuencia, cordierita. Los fenocristales de feldespato potásico pueden alcanzar de 3 a 5 cm, marcando en ocasiones estructuras de flujo de dirección N-S. La presencia de enclaves es más acusada al SE de Colmenar. Su composición predominante es granítica con tendencia a cuarzo-monzonítica y adamellitica.

Estos granitos dan lugar a formas alomadas y de escaso resalte morfológico como consecuencia de su tamaño de grano medio-grueso y carácter porfídico, que facilitan la acción de los procesos de alteración.

El emplazamiento de la intrusión tuvo lugar en las etapas iniciales del magmatismo hercínico, hace 327 ± 4 ma, posiblemente de forma similar con un buen número de cuerpos de composición similar que constituyen la "masa de fondo" de la Sierra de Guadarrama, conjunto que se vería afectado posteriormente por nuevas intrusiones, en general inconexas entre sí.

Estos materiales no afectan en ningún punto a las actuaciones analizadas, si bien aparecen dentro de la banda cartografíada.

5.4.2.2. Rocas ígneas prehercinicas. Leuconeises tipos glandulares (ortoneises glandulares metagraníticos) (Gn)

Se pueden observar tres facies: Glandularse s.s., bandeados con glándulas y porfídicas. Se caracteriza por una elevada proporción de megacristales de feldespato bastante homométrico, en general de 2-3 cm, pudiendo alcanzar en ocasiones los 5 cm. También se observan, aunque escasos, grupos o agregados de biotita. La matriz es cuarzo-feldespática granoblástica y suelen presentar dos micas. Es frecuente la existencia de diferenciados micropegmatíticos en pequeñas masas con concentrados de turmalina, estirados en las zonas más deformadas, alcanzado los 3-4 cm de longitud. Asimismo, se encuentran diques metapeliticos en ocasiones plegados con desarrollo de foliación de plano axial paralela a la presentada por los tipos glandulares.

Las facies porfídicas han sido observadas en el sector SE del Macizo del Vellón, y han sido consideradas como facies de borde de las facies glandulares. Contiene megacristales de feldespato con bordes reabsorbidos, con una mayor heterometria, variando su tamaño entre 0,5 y 4 cm y presentando a veces carácter idiomorfo. Contiene también cuarzos globulosos de hasta 1 cm y agregados biotíticos. La matriz es cuarzo feldespática de grano fino y sobre ella destacan los mega cristales, dando lugar a un porfidismo más contrastado que en las demás facies.

Este macizo de neises presenta enclaves de diferentes tipos, tanto metasedimentarios similares a los metasedimentos encajantes (rocas de silicatos cálcicos, metapelitas y cuarcitas), como de origen ígneo (enclaves microgranudos).

5.4.2.3. Precámbrico-Paleozoico rocas metamórficas. Esquistos y paragénesis con intercalaciones de cuarcitas (EQ)

En afloramiento, la unidad posee típicas coloraciones negruzcas y un bandeado tectónico definido por la alternancia de capas milimétricas grises, ricas en cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa y otras más finas y oscuras, con biotita y sillimalita.

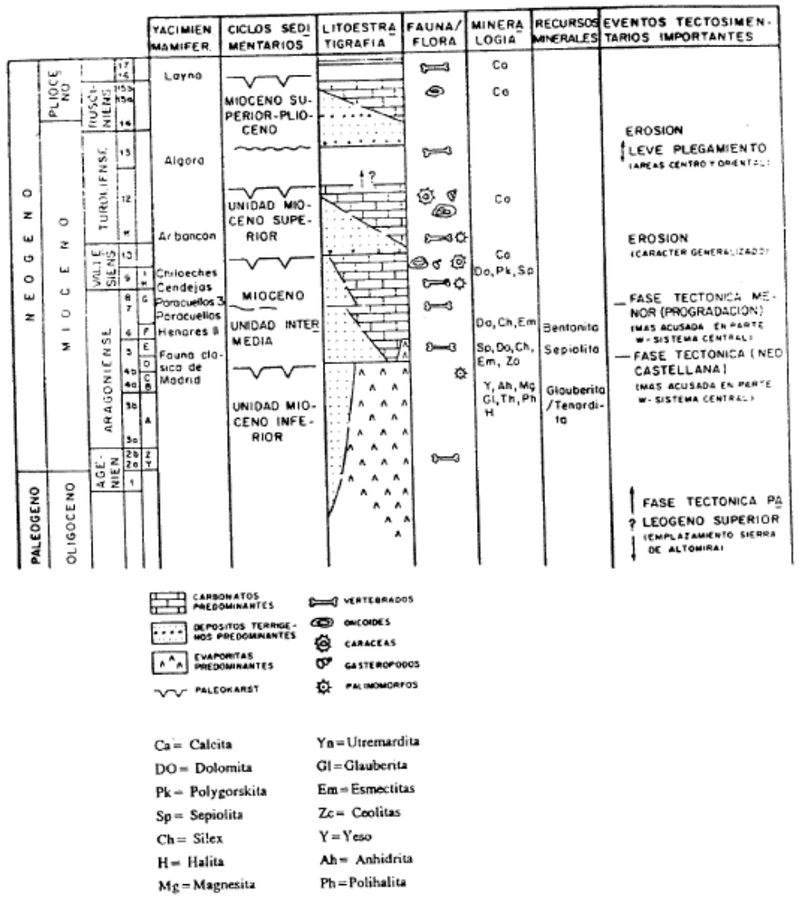
No ha sido posible establecer su espesor, su depósito ha sido interpretado en relación con un ambiente de plataforma somera.

Su disposición regional señala inequívocamente su edad preordovícica, existiendo numerosos autores que han encuadrado este conjunto en el Precámbrico superior, pudiendo correlacionarse con el Complejo esquisto-grauváquico de la zona Centroibérica, si bien algunos autores proponen que sus niveles superiores pudiesen corresponder al Cámbrico inferior.

5.4.2.4. Terciarios

5.4.2.4.1. Arenas con lutitas pardas y verdosas; ocasionalmente niveles discontinuos de carbonatos (Unidad geológica Ac y unidad geotécnica AM)

Conjunto litológico de naturaleza arcósica predominantemente, aunque algo heterogéneo, presentado fundamentalmente en ambas márgenes del río Jarama. Se trata de los sedimentos terciarios más antiguos aflorantes en la zona de estudio, incluyéndose el ciclo inferior de la Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid, asimilable a la tradicional "peñuela" de los estudios geotécnicos del ámbito de Madrid.



Estratigrafia general del Neógeno, de la cuenca de Madrid (Magna hoja 534_Colmenar Viejo).

Litológicamente se caracteriza por variaciones laterales existentes entre las arenas de grano medio a fino y lutitas de color pardo o verdoso, según las zonas. Ocasionalmente aparecen niveles carbonatados discontinuos intercalados, semejantes a los que afloran en el sector de Paracuellos del Jarama.

A grandes rasgos, se observa hacia el este un incremento de los términos de arcillas verdes a expensas de las arenas finas predominantes en los afloramientos occidentales.

Las arenas son de naturaleza arcósica, y poseen colores pardos, verdosos y a veces blancos, con un contenido variable en arcilla, organizandose en secuencias granodecrecientes; ocasionalmente contienen niveles de cantos de naturaleza metamorfica y en menor proporción cuarzo. Son asimilables al conjunto denominado “Facies Madrid”.

Las arcosas se organizan en bancos métricos en cuya base se observan cicatrices muy tendidas, siendo frecuente la estratificación cruzada a gran escala, en menos medida se aprecian escarpes de fluidos y niveles de cantos blancos, asi como cantos o bloques. Son frecuenteslas superficies de amalgamacion de canales, con una alta relacion longitud/anchura de canal.

Los niveles arcillosos verdosos muestran evidencias de edaficaciones, con tramos bioturbados por raices. Composicionalmente presentan un alto contenido en esmectitas, con illita y caolinita en menor proporción.

La litologia de los escasos niveles carbonatados intercalados, corresponden a calcretas y dolomias de base y techo irregulares, de tono gris blanquecino y estructura interna nodular o poliédrica, con frecuencia de huellas de desecación y bioturbacion por raices.

Desde el punto de vista sedimentologico las arenas y arcillas se interpretan como facies distales de sistemas de abanicos cuyos ápices se encontrarían al pie de la Sierra de Guadarrama, con un área madre de naturaleza granítica y metamórfica, probablemente situada al oeste de Colmenar Viejo. El transporte del material arcósico se realizaría en masa, fundamentalmente mediante una red de canales interconectados, al menos en sus zonas mas distales. Son relativamente abundantes los episodios edáficos, posiblemente en unas condiciones ambientales cálidas estacionales.

5.4.2.4.2. Arenas arcósicas con bloques y cantos. (Unidad geológica Ala y unidad geotécnica AT)

Se corresponde con la facies de borde de la unidad de arcosas y arcillas ocres, enmarcadas en el ciclo superior de la Unidad Intermedia. Se trata de una unidad de arcosas gruesas que incluyen bloques y cantos de rocas graníticas y metamórficas, de forma caótica en las zonas proximales y organizadas por lo general en coladas de espesor métrico; también intercalan niveles de arcosas groseras ocres, a veces con tonalidades rojizas. En ocasionaes muestran laminación cruzada a pequeña o mediana escala.

Su techo esta relacionado con una importatne reactivación sedimentologicas que implica un incremento granulométrico y, puntualmente una disposicion discordante.

Sus caracteristicas litológicas y sedimentaris son my similares a la unidad suprayacente (17).

Corresponden a facies proximales de abanicos aluviales coalescentes con sus ápices situados en el macizo granítico y metamórfico de Colmenar Viejo. Las paelocorrientes presentan una importante dispersión.

5.4.2.4.3. Arcosas blancas y lutitas rojas (Unidad geológica Aa y unidad geotécnica AT)

Constituye un cambio lateral de la Unidad 15, formado parte del ciclo superior de la Unidad Intermedia de la Cuenca de Madrid, su principal variación se refiere a la coloración. Esta unidad se presenta como una monótona sucesión en la que predominan los paquetes tabulares de arcosas blancas de grano medio a grueso, de orden métrico, entre los que se intercalan niveles de arcosas finos y fangos rojos, de espesor algo menor.

Su deposición está relacionada con los sistemas de abanicos aluviales característicos de rellenos de la mitad septentrional de la cuenca de Madrid, reconociéndose dos aportes diferentes para la unidad.

5.4.2.5. Cuaternario

Estos depósitos tienen una gran representación en la zona de estudio, siendo los mejor caracterizados los asociados a los ríos Jarama y Manzanares, y a sus principales tributarios, Guadalix y Tejada. Los depósitos de vertiente, tales como conos aluviales, coluviones y glacis son bastante frecuentes igualmente.

5.4.2.5.1. Gravas y arenas con cantos (terrazas altas, medias y bajas). (Unidades geológicas Q_{TB} y Q_{TA} y unidad geotécnica Q_T)

El río Jarama y su afluente el Guadalix presentan un total de nueve niveles de terrazas que han sido agrupadas en tres conjuntos: altas, medias y bajas. Litológicamente, están constituidas por gravas y arenas que incluyen cantos y, a veces, bloques de naturaleza diversa: cuarcitas, pizarras, granitos, neises, cuarzo, etc., composición acorde con las zonas que el río transita desde su nacimiento en Somosierra.

Litológicamente la composición de las terrazas del río Manzanares difiere de las del río Jarama, ya que al ser el área madre de naturaleza granítica, predominan los depósitos de naturaleza arcósica, y las barras de gravas derivadas de granitos, leucogranitos, aplitas, cuarzo, etc.

En cuanto a la edad, la práctica totalidad de las terrazas se corresponde con el pleistoceno, a excepción de los niveles más bajos relacionados con los cursos de los ríos citados, asignados al Holoceno.

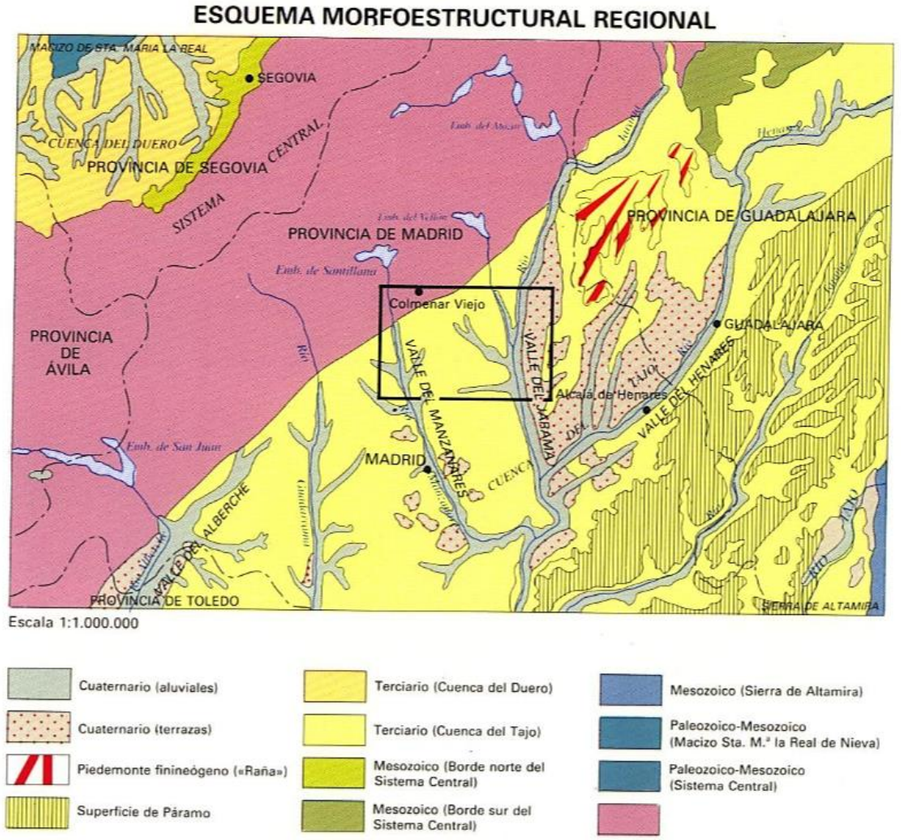
5.4.2.5.2. Arenas, limos y arcillas con cantosColuviones (Qc) y conos aluviales (Qd)

Aparecen relacionados con depósitos aluviales más recientes a favor del modelado de las vertientes y de la salida de los arroyos y barranqueras hacia valles más amplios. Se trata de depósitos arenosos con un contenido en arcilla y limo variable, así como niveles de cantos dispuestos de forma discontinua.

Pueden presentar dos tipos de geometría, alargada, adosados a las laderas que conforman los valles (coluviones), y en planta semicircular, asociados a los arroyos secundarios, relieve en cárcavas, etc, (conos aluviales); dadas las características de erosionabilidad y grado de cohesión del sustrato sobre el que se apoyan, estos últimos dan lugar a aparatos coalescentes de gran continuidad lateral.

5.4.2.5.3. Arenas, arcillas y limos con gravas (Q_A)

Constituyen el relleno más reciente del fondo de todos los valles que contribuyen a la configuración del modelado actual de la zona. En ocasiones, estos fondos presentan pequeños escarpes por donde transcurre la escorrentía superficial. La naturaleza de estos depósitos cuaternarios es similar a la del sustrato, predominando las arenas con cantos, con un contenido variable de la fracción lutítica de procedencia aluvial.



5.4.3. Geomorfología, orografía y relieve

La zona estudiada presenta dos grandes regiones geomorfológicas, ligadas fundamentalmente a las características litológicas y orográficas de los materiales. La primera de ellas se corresponde con la denominada Campiña Madrileña y la segunda con la Región Geomorfológica de La Sierra.

- Región Geomorfológica de la Campiña Madrileña

Esta primera Región Geomorfológica, comprende desde el inicio de la zona estudiada, en la ciudad de Madrid, hasta las estribaciones meridionales de la Sierra, que con dirección NE-SW discurre desde la zona de El Molar hasta el entorno de la población de Colmenar Viejo. Esta zona se corresponde a grandes rasgos con los colores amarillentos del esquema morfoestructural.

Dentro de esta Región se pueden diferenciar dos dominios diferentes, el primero correspondiente al Dominio de las Superficies y el segundo al Dominio de los Valles.

El Dominio de las Superficies ocupa las principales divisorias fluviales y se trata de una amplia llanura que muestra una ligera pendiente hacia el centro de la Cuenca de Sedimentación situada hacia el Suroeste y hacia los principales cauces fluviales, como el del río Jarama, Manzanares, etc. Dicha pendiente desciende en sucesivos escalones formando a gran escala una serie de lóbulos progresivos, con cambios locales de inclinación que puede dificultar localmente la construcción de carreteras, pero que en general son dificultades de carácter local.

Este Dominio de las Superficies se encuentra atravesado por algunos cursos menores que disectan la superficie general aunque con encajamiento de desnivel moderado.

El Dominio de los Valles está representado en la región estudiada, por los principales cursos fluviales de la zona como son el río Jarama y el río Manzanares, que contribuyen a caracterizar la morfología del sector.

Los valles incluyen por otro lado, una serie de superficies escalonadas a distintas cotas respecto de los cauces principales y correspondientes a los distintos niveles de terrazas fluviales. Las vegas de los ríos, principalmente como en el caso del Jarama, muestran una amplia superficie de algunos kilómetros de anchura en las terrazas bajas y en la llanura de inundación. Son zonas preferentes para la implantación de carreteras dada su suave orografía.

En ambos Dominios las diferentes formas del modelado dan lugar a formas erosivas y sedimentarias, las principales de las cuales en el primer caso corresponden a algunos arroyos encajados y de incisión lineal, desarrollo de zonas de cárcavas en materiales sedimentarios arcillosos y arenosos, áreas con erosiones en cabeceras de torrentes, aristas marcadas en los pequeños interfluvios, etc.

Dentro de las formas sedimentarias destacan en primer lugar los niveles de aterrazamiento de los ríos principales como son los correspondientes al río Jarama, al Manzanares, etc.

Normalmente se reconoce una mayor extensión y desarrollo superficial de las terrazas en la margen derecha de los ríos que en la izquierda, debido quizás a reajustes de origen tectónico o estructural de índole regional que pueden estar basados en basculamientos generalizados, desplazamientos relativos de bloques dentro de la cuenca sedimentaria, etc.

Otro tipo de modelado sedimentario, corresponde a las formas de ladera y dentro de ellas a los abundantes conos de deyección y coluviones, aislados o anastomosados, que han podido diferenciarse en la región. Su interés radica, que en épocas de precipitaciones intensas, pueden dar lugar a inundaciones de toda su superficie lo que podría afectar a los rellenos o desmontes de la futura autovía. Dichos fenómenos de inundación también se pueden producir en la llanura de inundación de los ríos principales, sobre todo en la vega del río Jarama.

Mención especial merecen las formas endorreicas, que aunque son escasas en la región analizada, sí deben tenerse en cuenta a la hora de planificar los corredores. Son áreas de acumulación de agua, normalmente asociadas a las vegas y terrazas bajas de los cursos principales, y que se recubren de suelos blandos de naturaleza arcillosa o limo-arenosa, pudiendo dar lugar a encharcamientos temporales.

- Región Geomorfológica de La Sierra

La Sierra Madrileña, se dispone geomorfológicamente según una estructura de altas superficies de cumbres que forman suaves planicies elevadas y alomadas por encima de los 2.000 m de altitud, y que conforman las divisorias principales. A menor altura se reconocen otras parameras allanadas, que parecen corresponder a antiguas superficies de erosión posteriormente hundidas por efectos tectónicos y que se disponen a modo de escalera de piedemonte hasta enlazar con los depósitos de relleno de la cuenca terciaria. Esta zona se corresponde a grandes rasgos con los colores rosáceos del esquema morfoestructural.

Dentro de las parameras es posible reconocer relieves residuales en forma de domo y grandes alteraciones del material, en donde pueden reconocerse amplias extensiones de navas. Al pie de la Sierra se reconoce una amplia plataforma correspondiente a un piedemonte, disectada por una red fluvial muy activa que ha dado lugar al encajamiento de arroyos y torrentes sobre todo en sus cabeceras. Un ejemplo de este piedemonte es el correspondiente a la llanura de Colmenar Viejo que se articula hacia el norte con la zona de sierra de relieve mucho más elevado.

Dentro de los relieves mayores de la Sierra se reconocen una serie de bandas deprimidas respecto del entorno en dirección NE-SW, y en cuyo fondo se reconocen depósitos mesozoicos, a diferencia de los relieves mayores que las enmarcan que están formados por materiales ígneos y metamórficos de edad preordovícico y hercínico. La fosa tectónica de Rascafría y el valle del Lozoya, la de Buitrago del Lozoya o la depresión de Guadalix de la Sierra, es un claro ejemplo de lo indicado.

El enlace entre las altas superficies superiores y las parameras inferiores, se articula por medio de superficies de ladera que, en general, están formadas por pendientes escarpadas y rectilíneas, en las que pueden incluirse algunas áreas con rellanos y hombreras, producto de la erosión de etapas previas. Dichos escarpes pueden estar asociados a fallas y fracturas en ocasiones difíciles de reconocer, pero que normalmente pueden seguirse durante algunos kilómetros.

La zona culminante de la región analizada la constituye el Puerto de Somosierra, collado a través del cual se realiza la conexión de la Comunidad de Madrid por el norte con la meseta castellana, y administrativamente perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-León.

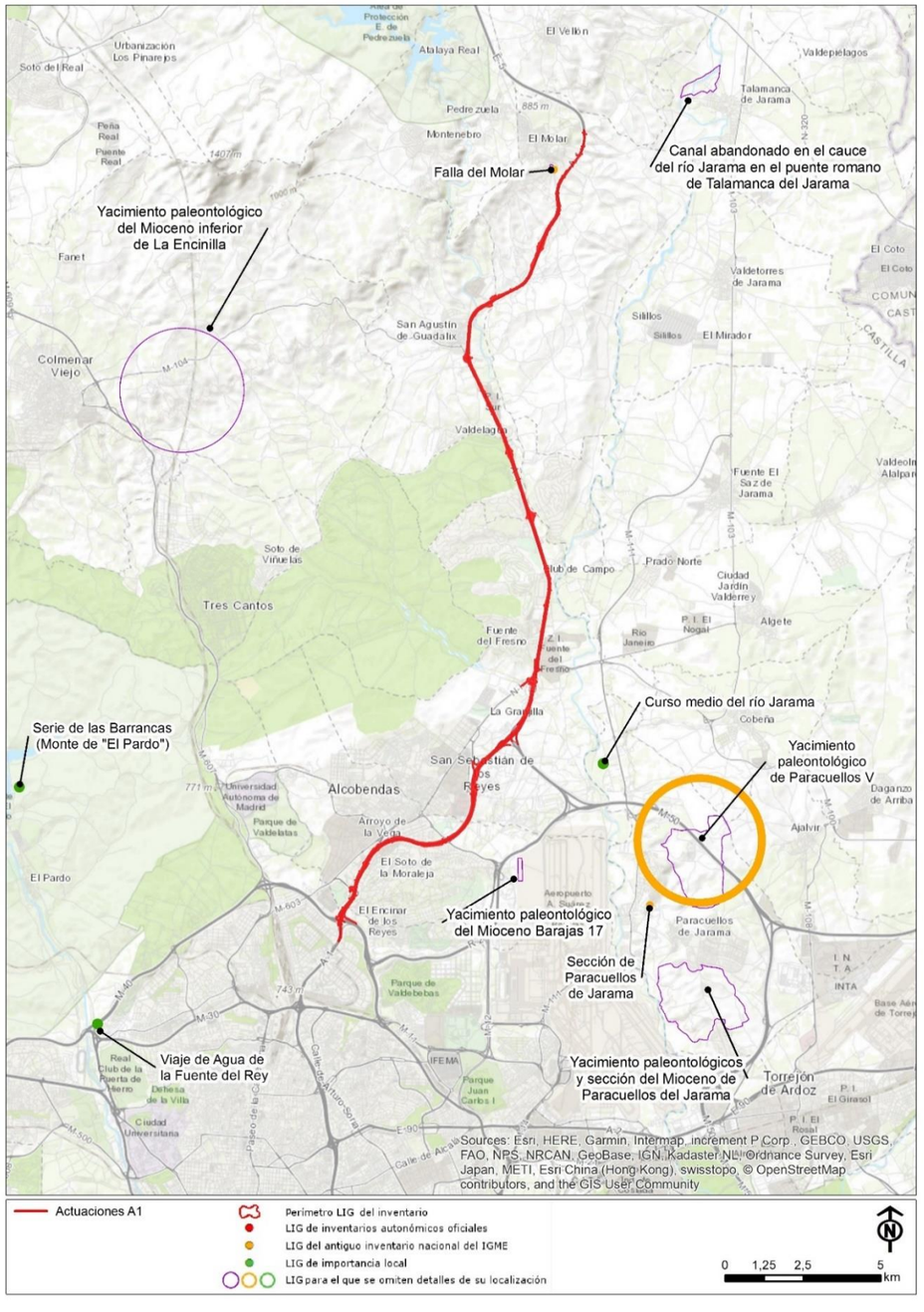
5.4.4. Lugares de Interés Geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos

inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

En el ámbito de estudio se ha detectado la presencia de algunos Lugares de Interés Geológico, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). **Fuente**: Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

Se describen a continuación los dos LIG más próximos a las actuaciones:

- *Lugar de Interés Geológico: TMs002*

Código	*TMs002*
Denominación	Curso medio del río Jarama
Descripción	Observaciones de las características geomorfológicas del valle, curso del río y terrazas fluviales. Cortes puntuales del sustrato. Explotación de áridos. Observaciones desde distintos puntos a lo largo del valle.
Interés Principal	Geomorfológico
Interés Secundario	Estratigráfico. Tectónico. Hidrogeológico. Petrológico-geoquímico. Sedimentológico.
Unidad Geológica	Depósitos y formas de modelado de origen fluvial y eólico

- *Lugar de Interés Geológico: 20509002*

Código	20509002
Denominación	Falla del Molar
Descripción	A la entrada del pueblo de El Molar es visible en el talud de la carretera N-I un buen afloramiento de materiales Cretácicos discordantes sobre los gneises del macizo de San Pedro
Interés Principal	Tectónico
Interés Secundario	Estratigráfico. Petrológico-geoquímico
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas

- ***TM011***. *Yacimiento paleontológico del Mioceno Barajas 17*

Código	TM011
Denominación	Yacimiento paleontológico del Mioceno Barajas 17
Descripción	Dentro del recinto actual del Aeropuerto de Madrid Barajas (ahora Adolfo Suárez) en su esquina NW existe un área conservada que contiene vertebrados fósiles de edad Mioceno medio, y que recibe la denominación de Barajas 17, es último yacimiento paleontológico descubierto durante las obras de ampliación del aeropuerto realizadas durante los años 2000-2005. Los fósiles fueron descubiertos durante la extracción de áridos para la nivelación de las nuevas pistas del aeropuerto.
Interés Principal	Paleontológico
Interés Secundario	Estratigráfico. Sedimentológico. Geotécnico.
Unidad Geológica	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, ninguno de los LIG se verá afectado por las actuaciones proyectadas.

5.5. SUELOS

Los suelos de la Comunidad de Madrid se clasifican en los siguientes tipos, de acuerdo con los criterios establecidos por la SOIL TAXONOMY.

5.5.1. Clasificación según relieve y litología

Según el relieve sobre el que se asientan y la litología del sustrato, pueden distinguirse, para el ámbito de estudio, los tipos de suelo siguientes:

Zona de la Sierra

Las unidades fisiográficas de Sierra, Piedemonte, Campiña, Vegas y Depresión del Tajo, y Páramos (Nieves y Gómez y Miguel, 1992), que a grandes rasgos definen el territorio de la Comunidad de Madrid, se presentan a su vez bien definidas en cuanto a los tipos principales de suelos que las caracterizan.

Así, Entisoles e Inceptisoles dominan en las zonas de Sierra y Rampa, en la zona más septentrional del ámbito de estudio, correspondiendo a suelos de escaso a moderado desarrollo, áridos y arenosos, con abundancia relativa de materia orgánica y frecuentemente pedregosos, y con roca próxima a la superficie.

Estos suelos se asientan, en su mayor parte, sobre fuertes pendientes, lo que ha motivado un acusado proceso erosivo. Tienen un horizonte superficial muy débil, que se han formado sobre la roca madre de la Sierra.

Tienen textura arenosa, con agregados de poca estabilidad y estructura escasamente desarrollada. Su profundidad es escasa, a excepción de las zonas de acumulación de arrastres, y su contenido en elementos nutritivos es bajo, con pobre capacidad de retención de agua y de intercambio catiónico.

Su aprovechamiento más conveniente es el ganadero o el forestal.

Zonas de Transición y Depresión

En la campiña son abundantes suelos con alto grado de desarrollo, del Orden Alfisoles, de acidez y texturas variables, escasa materia orgánica, presencia habitual de carbonato cálcico a cierta profundidad, escasa pedregosidad y ausencia de roca coherente.

Los suelos de las Vegas contrastan con los anteriores en diversas propiedades. Generalmente, se caracterizan por un escaso a moderado desarrollo (mayoritariamente Entisoles e Inceptisoles), texturas variables, su carácter básico, con abundancia de carbonato cálcico y, ocasionalmente, de yeso, escasa materia orgánica, pedregosidad variable y ausencia de roca coherente.

Por último, los suelos dominantes en el Páramo se caracterizan por su elevado grado de desarrollo, texturas finas, escasa materia orgánica, pH básicos con presencia de carbonato cálcico, pedregosidad variable y presencia local de roca coherente (caliza) próxima a la superficie.

5.5.2. Clasificación según variaciones de humedad

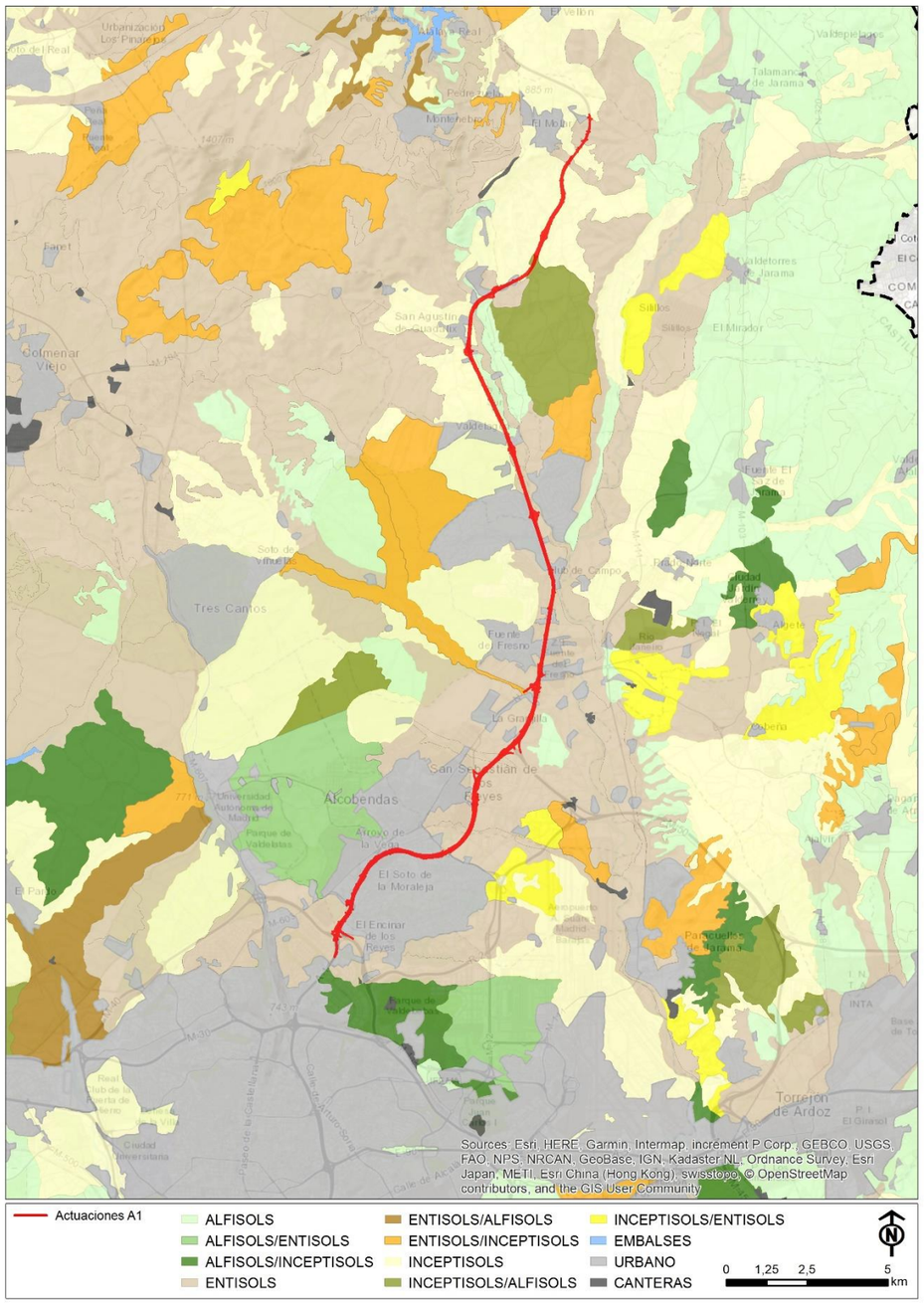
Según el régimen de humedad, los suelos presentes en la zona de estudio son de dos tipos: ÚDICO Y XÉRICO.

Los **údicos** están en la parte más alta de la Sierra Norte, al noroeste del ámbito de estudio. Son suelos que tienen recogen precipitaciones anuales y que carecen de una auténtica estación seca.

El resto de la zona, y asimismo la mayor parte del territorio en la Comunidad de Madrid, está ocupada por suelos **xéricos,** que se caracterizan por poseer dos máximas pluviométricas (primavera y otoño), agotándose las reservas de agua durante más de 45 días definidos en los cuatro meses siguientes al solsticio de verano.

5.5.3. Clasificación según asociaciones de suelos

Según las asociaciones de suelos, los suelos presentes en el ámbito de estudio se describen a continuación, según la metodología de la Soil Taxonomy.



Clasificación de suelos (Soil Taxonomy). **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Los suelos presentes en el ámbito de las actuaciones proyectadas pertenecen principalmente a los Entisoles, seguidos por los Inceptisoles y los Alfisoles, así como asociaciones de dos de estos órdenes: Inceptisoles/Alfisoles, Inceptisoles/Entisoles, Entisoles/Inceptisoles, y Alfisoles/Inceptisoles.

Entisoles

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

Resumiendo, son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado que en general no presentan horizontes genéticos (excepto un horizonte A), ni de diagnóstico.

Los Entisoles son suelos típicos de laderas donde la escorrentía no permite la evolución de los suelos en profundidad a causa de la erosión hídrica. Se presentan principalmente en zonas forestales. También suelen aparecer entisoles en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad.

No obstante, son suelos potencialmente muy fértiles debido a los diferentes aluviones recibidos, utilizándose principalmente para cultivos hortícolas y frutícolas.

Inceptisoles

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Incluye una amplia variedad de suelos. En algunas zonas los Inceptisoles son suelos con un mínimo desarrollo del perfil (aunque eso sí, más desarrollados que los Entisoles), mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos. Pueden presentar horizontes de diagnóstico y epipediones como los úmbricos, antrópicos, óchricos, hísticos, móllicos y plaggen. Pero sólo unos pocos tienen un epipedión móllico y los horizontes de diagnóstico más comunes son el horizonte cámbico y un fragipan, aunque también pueden aparecer horizontes cálcicos, petrocálcico o duripan.

La mayoría de los Inceptisoles tienen un aprovechamiento forestal, pero también son suelos de praderas o tierras de cultivo. Son buenos suelos para pastos siempre que la humedad no falte, y también pueden sustentar el aprovechamiento agrícola razonablemente (con mucha frecuencia presentan reacción ácida y para ser productivos requieren encalados y fertilización). Cuando se localizan en pendientes, un aprovechamiento idóneo es el bosque, pero la pérdida de la vegetación frecuentemente conduce a una erosión preocupante.

Alfisoles

Los Alfisoles son suelos que tienen:

- Un epipedión óchrico
- Un horizonte argílico
- Un porcentaje de saturación de bases (PSB) de moderado a alto
- Agua a menos de 1500 kpa de tensión durante al menos tres meses al año, cuando los suelos son lo suficientemente cálidos para el crecimiento de las plantas

Es preciso destacar que junto a los horizontes anteriormente señalados, también pueden aparecer horizontes kándico, nátrico, cálcico, petrocálcico o álbico, así como un epipedión úmbrico. Los fragipanes son comunes y el pH del suelo suele ser ligeramente ácido, aunque el PSB>50%.

La mayoría de los Alfisoles tienen un régimen de humedad údico, ústico o xérico, y algunos pueden presentar condiciones acuicas[1]. Son suelos cuyo régimen de humedad es tal que son capaces de suministrar agua a las plantas mesofíticas durante más de la mitad del año o, por lo menos, durante más de tres meses consecutivos a lo largo de la estación de crecimiento de las plantas.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente tabla se muestran los tipos de suelos atravesados por las actuaciones proyectadas

TIPO DE SUELO
ANFISOLS XERALFS
ENTISOLS ORTHENTS
ENTISOLS FLUVENTS
INCEPTISOLS XEREPTS
INCEPTISOLS/ALFISOLS XEREPTS/AQUALFS
URBANO

[1] Son arquellos que presentan una saturación en agua con reducción continua y periódica, evidenciados en la mayoría de los suelos a través de los rasgos redoximórficos.

5.5.4. Clases agrológicas

Con el fin de determinar el valor de los suelos presentes en el ámbito de estudio, se ha evaluado su idoneidad para usos generales (cultivos, pastos y bosques).

Para ello, se ha tenido en cuenta el método de las Clases agrológicas (Land Capability Classification), elaborado por el Soil Conservation Service de USA, según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961).

Es un sistema categórico que, en su versión original, utiliza criterios cualitativos. La inclusión de un suelo en una clase se efectúa de una manera inversa, es decir, no buscando de forma directa la idoneidad, sino su grado de limitación respecto a un parámetro en función de un uso concreto. Para clasificar un suelo se utilizan un conjunto de caracteres. Las clases son definidas con criterios muy generales, sencillos y fáciles de comprender y adaptar a regiones muy diversas, pero resulta difícil de aplicar con criterios objetivos. Todos los caracteres que configuran la capacidad agrológica tienen idéntico peso. Una misma clase engloba a suelos muy diferentes, al ser un sólo parámetro (el máximo factor limitante) el que clasifica al suelo dentro de una determinada clase.

Finalmente, se definen ocho clases agrológicas, cuyas principales características se relacionan a continuación.

Clase I. Los suelos de la clase I no tienen, o sólo tienen ligeras, limitaciones permanentes o riesgos de erosión. Son excelentes. Pueden cultivarse con toda seguridad empleando métodos ordinarios. Estos suelos son profundos, productivos, de fácil laboreo y casi llanos. No presentan riesgo de encharcamiento, pero tras un uso continuado pueden perder fertilidad.

Cuando los suelos de esta clase se emplean para cultivo, necesitan labores que mantengan su fertilidad y preserven su estructura. Entre ellas se cuentan el abonado, la aplicación de la caliza, las cubiertas vegetales o el abonado en verde y también la aplicación de restos de la cosecha, además de las rotaciones de cultivos.

Clase II. Esta clase la integran suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso. Presentan un peligro limitado de deterioro. Son suelos buenos. Pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación.

Estos suelos difieren de los de la clase I en distintos aspectos. La principal diferencia estriba en que presentan pendiente suave, están sujetos a erosión moderada, su profundidad es mediana, pueden inundarse ocasionalmente y pueden necesitar drenaje. Cada uno de estos factores requiere atención especial. Los suelos pueden necesitar prácticas comunes, como cultivo a nivel, fajas, rotaciones encaminadas a la conservación de los mismos, mecanismos de control del agua o métodos de labranza peculiares. Con frecuencia requieren una combinación de estas prácticas.

Clase III. Los suelos de esta clase se hallan sujetos a importantes limitaciones en su cultivo. Presentan serios riesgos de deterioro. Son suelos medianamente buenos. Pueden cultivarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos adecuada o un tratamiento pertinente. Sus pendientes son moderadas, el riesgo de erosión es más severo en ellos y su fertilidad es más baja. Sus limitaciones y sus riesgos son mayores que los que afectan a la clase anterior, estas limitaciones con frecuencia restringen las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra.

Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección vegetal, necesaria para defender al suelo de la erosión y para preservar su estructura (fajas, terrazas, bancales, etc). Puede cultivarse en ellos el heno u otros cultivos herbáceos en lugar de los cultivos de surco. Necesitan una combinación de distintas prácticas para que el cultivo sea seguro.

Clase IV. Esta clase está compuesta por suelos con limitaciones permanentes y severas para el cultivo. Son suelos malos. Pueden cultivarse ocasionalmente si se les trata con gran cuidado. Generalmente deben limitarse a cultivos herbáceos.

Los suelos de esta clase presentan características desfavorables. Con frecuencia se hallan en pendientes fuertes sometidos a erosión intensa. Su adecuación para el cultivo es muy limitada. Generalmente deben ser dedicados a heno o a pastos, aunque puede obtenerse de ellos una cosecha de grano cada cinco o seis años. En otros casos puede tratarse de suelos someros o moderadamente profundos, de fertilidad baja, o localizados en pendientes.

Clase V. Los suelos de esta clase deben mantener una vegetación permanente. Pueden dedicarse a pastos o a bosques. La tierra es casi horizontal. Tienen escasa o ninguna erosión. Sin embargo, no permiten el cultivo, por su carácter encharcado, pedregoso, o por otras causas. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cubierta vegetal.

Clase VI. Los suelos de esta clase deben emplearse para el pastoreo o la silvicultura y su uso entraña riesgos moderados. Se hallan sujetos a limitaciones permanentes, pero moderadas, y no son adecuados para el cultivo. Su pendiente es fuerte, o son muy someros. No se debe permitir que el pastoreo destruya su cubierta vegetal.

La tierra de la clase VI es capaz de producir forraje o madera cuando se administra correctamente. Si se destruye la cubierta vegetal, el uso del suelo debe restringirse hasta que dicha cubierta se regenere.

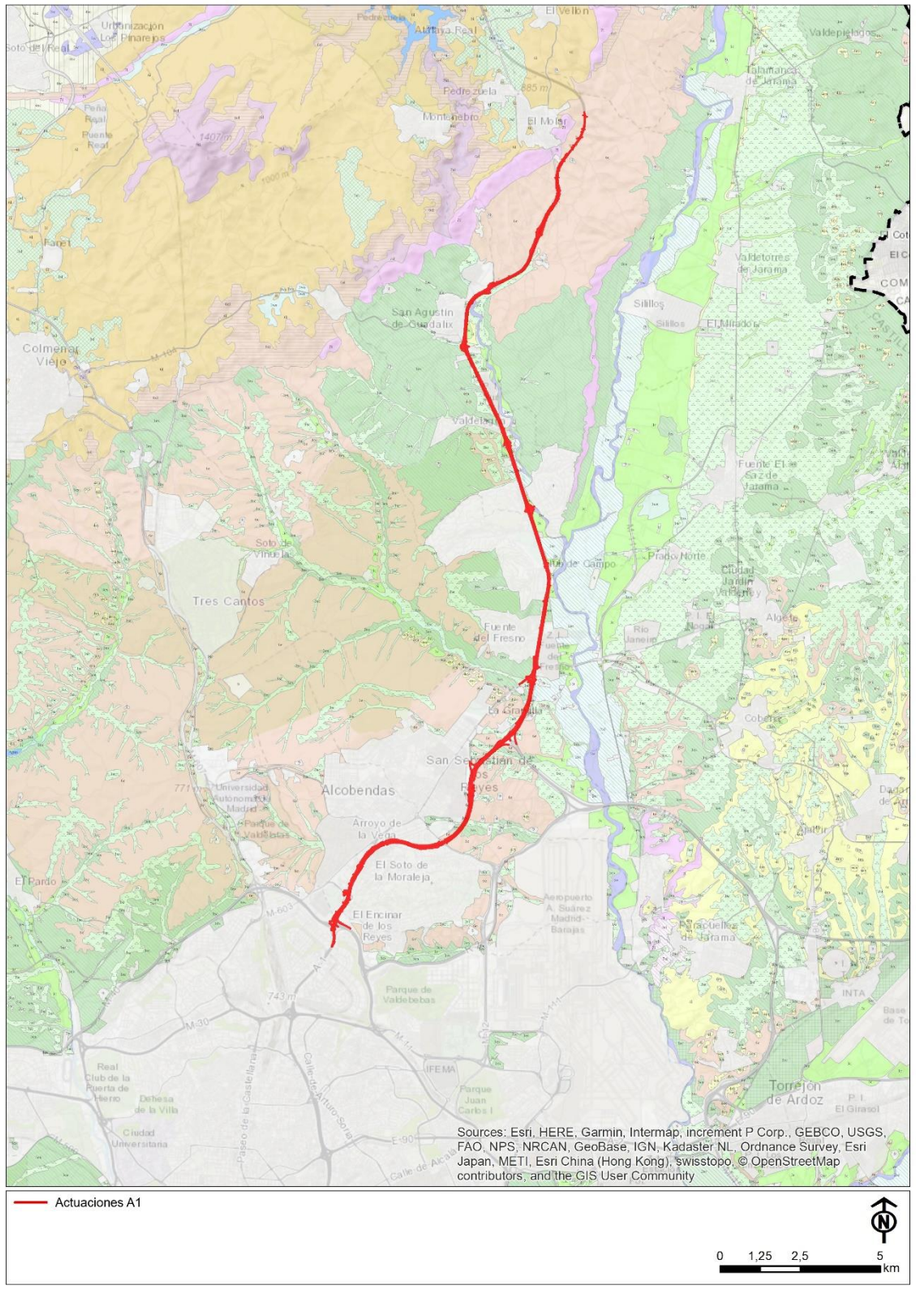
Clase VII. Los suelos de esta clase se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para pastos o silvicultura. Son suelos situados en pendientes fuertes, erosionados, accidentados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado.

En zonas de pluviosidad fuerte estos suelos deben usarse para sostener bosques. En otras áreas, se pueden usar para pastoreo; en este último caso debe extremarse el rigor y el cuidado en su manejo.

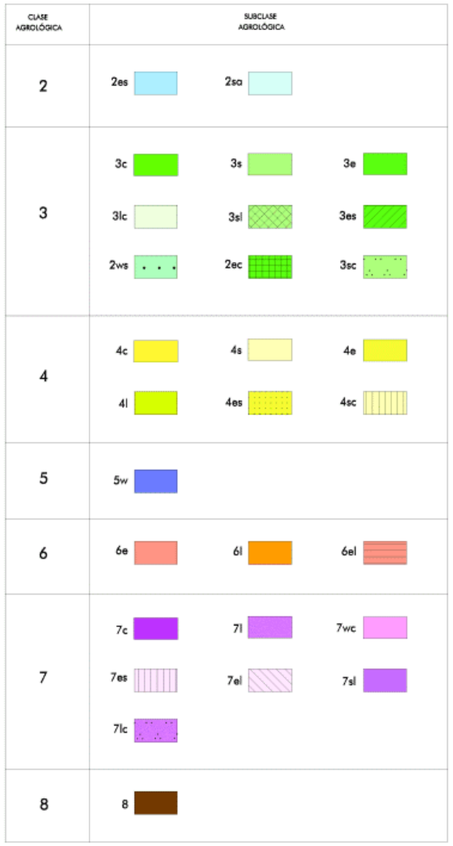
Clase VIII. Los suelos de esta clase no son aptos ni para silvicultura ni para pastos. Deben emplearse para uso de la fauna silvestre, para esparcimiento o para usos hidrológicos. Suelos esqueléticos, pedregosos, rocas desnudas, en pendientes extremas, etc.

En resumen, los suelos de la clase I son suelos magníficos, con características idóneas (“sirven para todo, con altos rendimientos y se pueden usar de cualquier manera”). Conforme aumenta la numeración de las clases, se van perdiendo prestaciones de los suelos.

A continuación se recoge una figura en la que se reflejan las clases y subclases agrológicas del ámbito de estudio.



Capacidad agrológica. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia



Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura anterior, la mayor parte de las actuaciones proyectadas se desarrolla sobre suelos de capacidad agrológica 6 y 3.

5.5.5. Suelos potencialmente contaminados

La Comunidad de Madrid en el marco del Plan Nacional de recuperación de suelos contaminados (1995- 2005), inició las actuaciones para llevar a cabo el Inventario de los suelos sobre los que se habían desarrollado actuaciones susceptibles de haber provocado contaminación

El Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de la Comunidad de Madrid se elaboró en el año 1997. De los trabajos realizados se concluyó que la mayor parte de los suelos identificados se encontraban en emplazamientos industriales (61%), seguidos por las zonas de vertido incontrolado (20%), los vertederos (18%) y, por último, las antiguas zonas de extracción de gravas. Por este motivo se considera que los suelos con mayor riesgo de estar contaminados en el ámbito de estudio son aquellos que sostienen actividades industriales.

Afecciones derivadas del proyecto

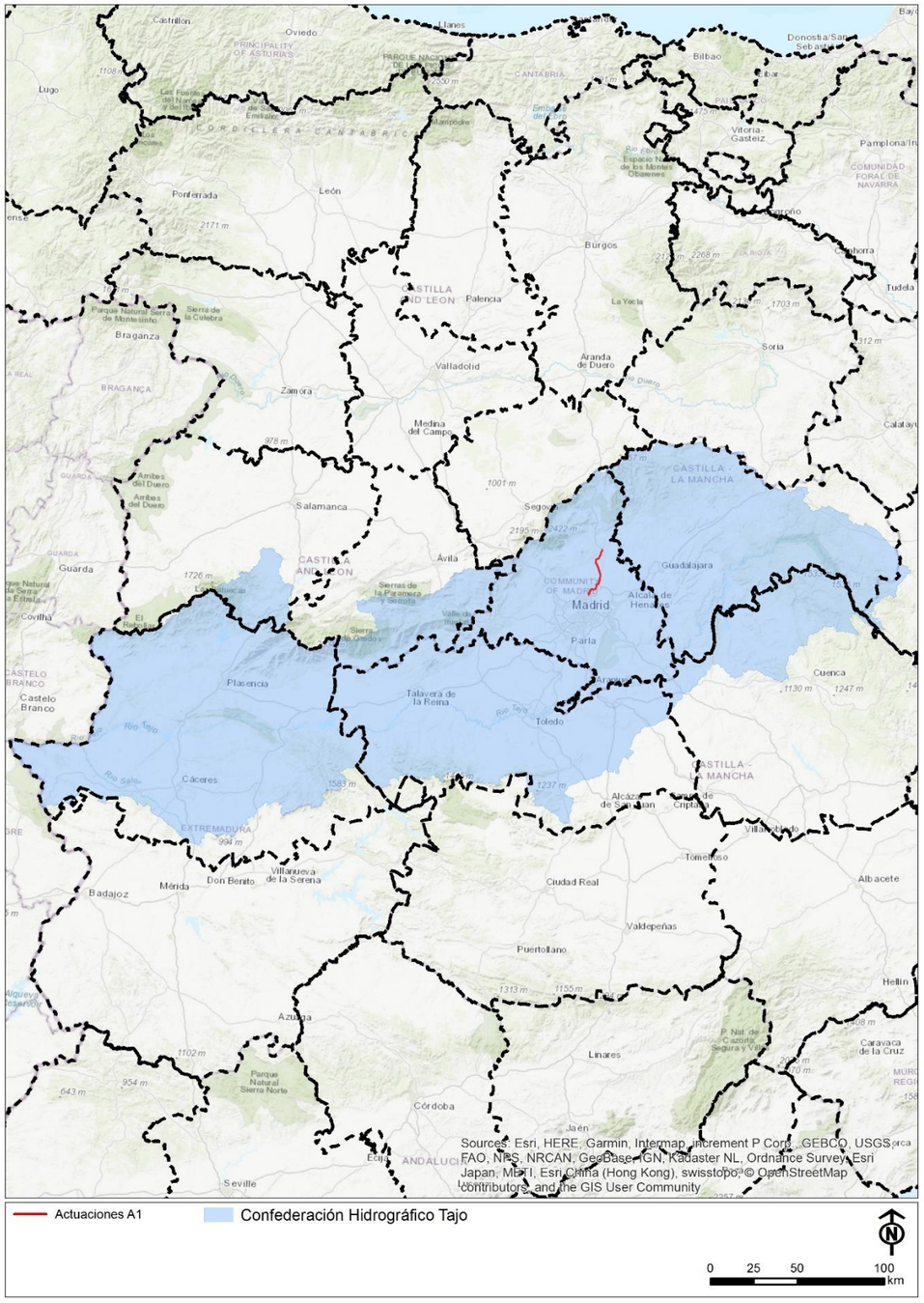
Se han consultado, tomando como base los datos del SIOSE 2014, los suelos de uso industrial, vertederos y antiguas graveras atravesados por las actuaciones proyectadas, concluyéndose que no existe ninguna parcela de las citadas características en la superficie de ocupación de las obras, y por lo tanto con riesgo potencial de estar contaminada.

5.6. HIDROLOGÍA, HIDROMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

5.6.1. Hidrología

5.6.1.1. Marco hidrológico

El contexto hidrológico en el que se enmarca la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Tajo. La cuenca hidrográfica del Tajo se extiende por territorios de España y Portugal. La parte española limita con las cuencas del Duero al Norte, Ebro y Júcar al Este y Guadiana al Sur, siendo la superficie de unos 55.781 km^2. Al Oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal.



Hidrología. **Fuente**: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

La práctica totalidad del territorio de la Comunidad pertenece a la cuenca hidrográfica del Tajo, salvo parte de Somosierra que vierte al Duero. A pesar de ello, el propio río Tajo sólo atraviesa una pequeña extensión de la región, formando el límite sur.

Sobre su margen derecha se extiende una amplia rampa, que conecta con la Sierra y soporta una red fluvial en abanico, donde se encuentran sus principales afluentes: el Jarama, el Guadarrama y el Alberche que al descender de los sistemas montañosos del Norte, alimentados por las nieves y lluvias de las sierras, aportan la mayor parte de su caudal y lo convierten en uno de los más caudalosos de la Península. Sus cauces, que en verano presentan un acusado estiaje, van salvando desniveles hasta llegar a las llanuras, donde sus aluviones originan terrazas y vegas de relativa importancia socioeconómica.

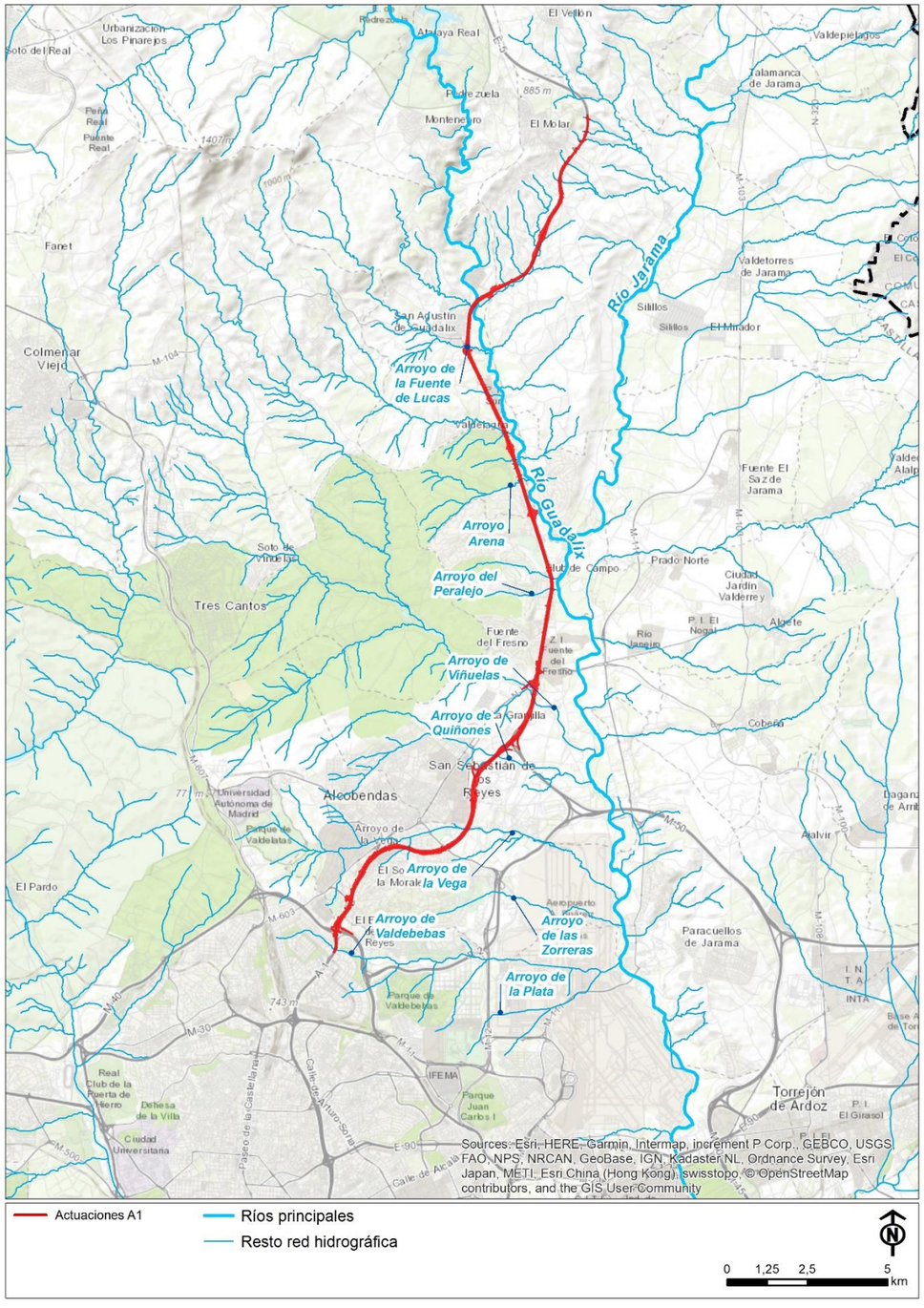
Las actuaciones analizadas se desarrollan en la cuenca del Tajo como principal y sobre la cuenca del río Jarama como secundaria.

5.6.1.2. Principales cauces

En la zona de estudio, destacan como principales cursos de agua, el río Jarama y su afluente el río Guadalix.

El río Jarama discurre de norte a sur, mientras el río Guadalix, afluente del Jarama por la margen derecha (según sentido de la corriente) que afluye en las proximidades de la Urbanización Ciudad de Santo Domingo (término municipal de Algete), discurre de noroeste a sureste para desembocar en el Jarama.

El Jarama, es el cauce tributario más importante del río Tajo en Madrid, nace en Somosierra, en Peña Cebollera (2.119 metros de altitud), junto al Hayedo de Montejo. En zonas muy próximas a su nacimiento, se interna en la provincia de Guadalajara y, tras abastecer con sus aguas el embalse del Vado, entra definitivamente en Madrid por la presa de Valdentales en Torrelaguna. De ahí, con dirección generalizada N-S, bordea Talamanca de Jarama, San Fernando de Henares, Rivas Vaciamadrid y San Martín de la Vega, entre otros, para desembocar en el Tajo cerca de Aranjuez (paraje La Flamenca), tras recorrer 138 km en Madrid. Sus afluentes más destacados son el Lozoya, Guadalix y Manzanares por su margen derecha, y Henares/Sorbe y Tajuña por su margen izquierda. De todos ellos, únicamente el río Guadalix se localiza en el ámbito de las actuaciones.



Red Hidrográfica. **Fuente**: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

A continuación se describen los principales cursos presentes en el ámbito de estudio:

- El río **Guadalix** es un río totalmente madrileño, nace en la Morcuera con el nombre de Miraflores, tras 33 km de recorrido desemboca en el Jarama cerca del Circuito del Jarama. Recibe las aguas de los arroyos Gargüeña, Albalá y Valdesalices. En su curso se encuentra el embalse de Pedrezuela.

- El arroyo **Viñuelas** es una corriente fluvial que discurre por la zona septentrional de la Comunidad de Madrid. A pesar de su fuerte estiaje, presenta flujo de agua en todos los meses del año. Sigue, en su recorrido, una dirección norte-sureste. Nace en el término municipal de Colmenar Viejo. Dentro del espacio natural protegido "Cuenca Alta del Manzanares", discurre próximo al castillo de Viñuelas, ubicado en su margen izquierda, y recibe por la derecha las aguas del arroyo de Valdelamasa. Se adentra más tarde en el término municipal de San Sebastián de los Reyes, dejando a la izquierda la urbanización Fuente del Fresno; atraviesa la A-1, y se dirige finalmente hacia el río Jarama, donde desemboca.

- El río **Jarama** nace el pico La Cebollera, en Madrid. Discurre por las provincias españolas de Guadalajara y Madrid y se trata del río más largo de los que recorren Madrid, atravesándola de norte a sur por su mitad este. Sus afluentes por su lado derecho son los ríos Lozoya, Guadalix y Manzanares; mientras que por la izquierda fluyen los ríos Jaramilla, Henares y Tajuña.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente tabla se muestran los ríos atravesados por las actuaciones proyectadas

MASA DE AGUA	PK
Arroyo de la Vega	18+574
Arroyo de Quiñones	21+179
Arroyo de Viñuelas	23+350
Arroyo del Peralejo	26+796
Arroyo del Tallar	27+167
Arroyo Arena	30+399
S/N	31+050
Arroyo de la Fresneda	31+937
Arroyo del Barranco Hondo	33+233
Arroyo del Barracón	34+301
Arroyo de la Fuente de Lucas	34+953
Arroyo del Caño	36+151
Río Guadalix	36+375
Barranco de Valdepuercos	37+375
Arroyo de Barbotoso	38+013
Arroyo del Mulo	38+480
Arroyo de Valdecalera	38+980
Arroyo del Patatero	41+293
Reguero de los Álamos	41+542
Arroyo del Caño	41+863
Arroyo del Regachuelo	42+461
Arroyo de la Calera	42+723
Arroyo de la Fuente de la Cerca	43+024
Arroyo de la Fuente del Toro	43+450

5.6.1.3. Estado de las masas de agua

El estado de las masas de agua se determina por el peor valor de su estado químico y ecológico. Por lo tanto, para que el estado de una masa de agua sea bueno debe cumplirse que tanto el estado ecológico como el químico sean buenos. Basta que uno de los dos no sea bueno para que exista riesgo de incumplir los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco de Agua (DMA).

La Confederación Hidrográfica del Tajo lleva a cabo un control sistemático de la calidad físico-química y biológica de las aguas superficiales de la cuenca del Tajo. Estos controles consisten en la realización de muestreos sobre una red de puntos fijos en los que se efectúan medidas in situ y determinaciones analíticas.

La red de control del estado ecológico en ríos en la cuenca del Tajo se diseñó durante el año 2006, tomando como punto de partida la distribución de estaciones de la antigua Red Integrada de Calidad de las Aguas (ICA), y ampliando esta Red con el fin de disponer de puntos de control biológico en todas las masas de agua definidas. La Red actual, Red CEMAS (Control del Estado de las Masas de Agua Superficial) cuenta con 258 puntos de muestreo, y aporta información biológica, fisicoquímica e hidromorfológica de cada una de las masas de la cuenca para la evaluación de su estado.

Las estaciones de control existentes en los ríos del ámbito de estudio son las siguientes:

Estación de control Red CEMAS				CAUCE	TRAMO
Nº	CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS UTM, USO 30		
309	TA53405B06	Tres Cantos - Viñuelas	X: 446.675, Y: 4.494.313	Arroyo Viñuelas	Arroyo de Viñuelas
60	TA50905002	San Agustín de Guadalix-Guadalix	X: 448.302, Y: 4.505.053	Río Guadalix	Desde embalse de El Vellón hasta río Jarama
47	TA53405003	S.S. de los Reyes - Jarama	X: 451.774, Y: 4.492.597	Río Jarama	Desde río Guadalix hasta arroyo Valdebebas

Para el estudio del estado ecológico es fundamental conocer las tipologías en las que se encuadran las masas de agua. Según los datos disponibles en la página de la Confederación Hidrográfica del Tajo, las tipologías de los ríos del ámbito de estudio sobre los que se dispone de datos son las siguientes:

CAUCE	Nº ESTACIÓN	TIPOLOGÍA	CÓDIGO
Arroyo Viñuelas	309	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	101
Río Guadalix	60	Ríos de Montaña mediterránea silicea	111
Río Jarama	47	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	115

Los resultados del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial presentes en el ámbito de estudio se recogen en las tablas siguientes, según los datos del informe "Estado ecológico y químico de los ríos en la Cuenca Hidrográfica del Tajo 2012/2015".

TABLA A1: AÑO 2013

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín de Guadalix - Guadalix	06/05/2013	11	Muy Mo-dificada	Muy buena	Buena	Muy buena	Bueno
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	06/05/2013	15	Muy modi-ficada	Buena	Peor que buena	Buena	Moderado
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	06/05/2013	1	Muy modi-ficada	Moderada	Peor que buena	Mode-rada	Moderado

TABLA A2: AÑO 2014

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipo-logía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Potencial Ecológico
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín de Guadalix - Guadalix	29/04/2014	11	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Muy buena	Bueno
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	20/05/2014	15	Muy modi-ficada	Buena	Muy buena	Mode-rada	Bueno
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	29/04/2014	1	Muy modi-ficada	Muy buena	Peor que buena	Mode-rada	Moderado

TABLA A3: AÑO 2015

Código Punto Control	Cód. Int. Punto	Cód. Masa de agua	Nombre Punto de Control	Fecha Muestreo	Tipolo-gía IPH	Natura-leza	Calidad Biológica	Calidad FQ	Calidad HMF	Estado/ Poten-cial Eco-lógico
TA50905B02	TA12108	ES030MSPF0441021	San Agustín De Guadalix - Guadalix	11/05/2015	11	Muy modifi-cada	Moderada	Peor que buena	Muy buena	Moderado
TA53405B03	TA12117	ES030MSPF0421021	San Sebastián de Los Reyes - Jarama	11/05/2015	15	Muy modifi-cada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado
TA53405B06	TA13259	ES030MSPF0440021	Tres Cantos - Viñuelas	05/06/2015	1	Muy mo-dificada	Moderada	Peor que buena	Peor que muy buena	Moderado

De todo lo expuesto, se concluye que los principales cauces atravesados por las actuaciones planteadas, presentan un estado o potencial ecológico MODERADO en el año 2015, habiendo empeorado los valores de calidad biológica, físico-química e hidromorfológica con respecto a los dos años anteriores.

5.6.1.4. Dominio público hidráulico y zonas inundables

En cuanto al dominio público hidráulico (DPH) de los cauces, cabe destacar que debe ser definido por el Organismo de cuenca: *De conformidad con el artículo 95 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, corresponde a la Administración del Estado el apeo y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico, que serán efectuados por los Organismos de cuenca*.

Asimismo, según la Ley de Aguas:

Artículo 2. Definición de dominio público hidráulico:

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.

b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

Esta Ley, a su vez indica:

Artículo 4. Definición de cauce.

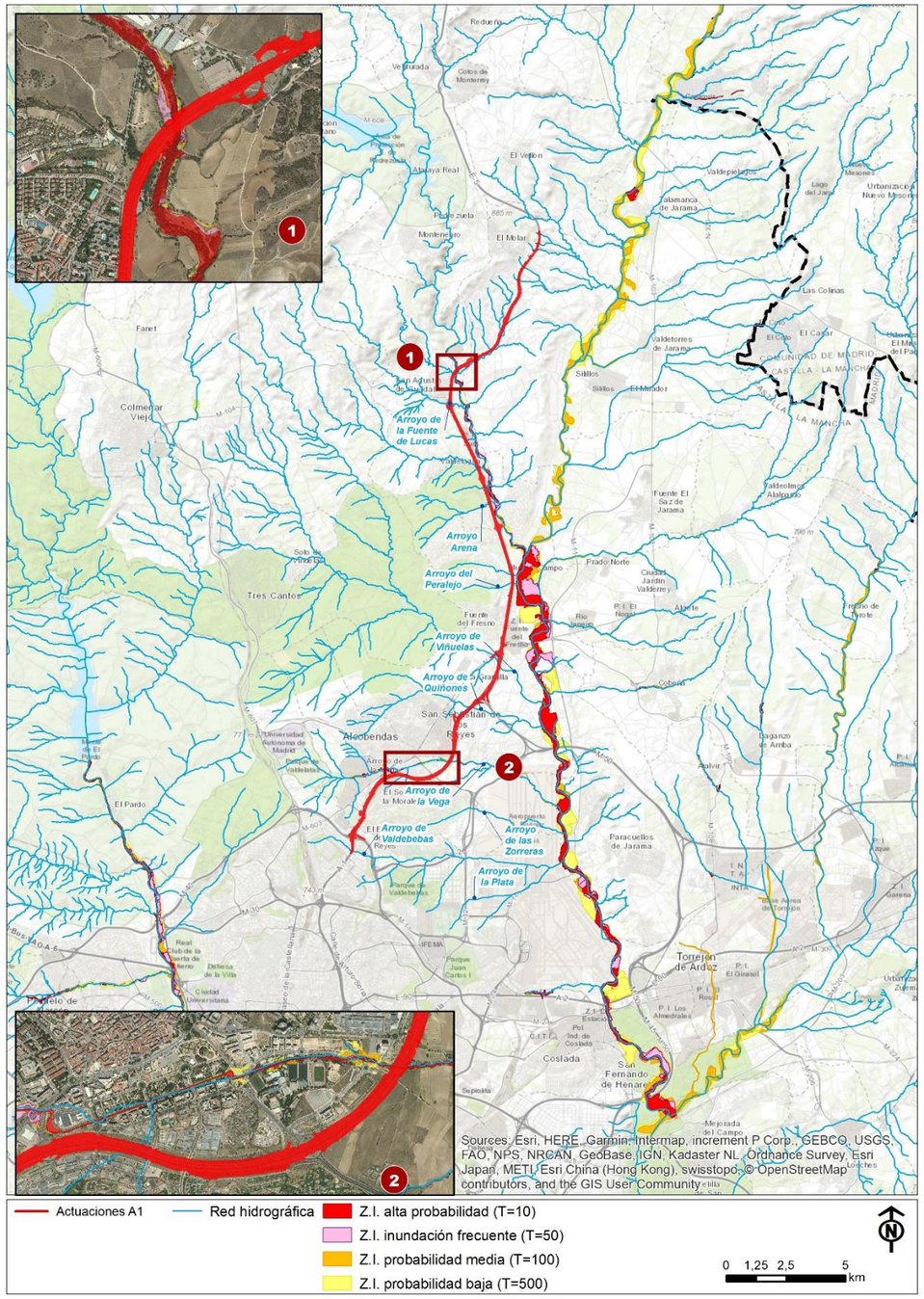
Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Por todo lo expuesto, y manteniendo criterios conservadores, se ha considerado como DPH la inundación provocada por un caudal de 10 años de periodo, asimilando este periodo de retorno a una crecida ordinaria.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) posee información disponible únicamente sobre algunos tramos de los cauces presentes en el ámbito de estudio.

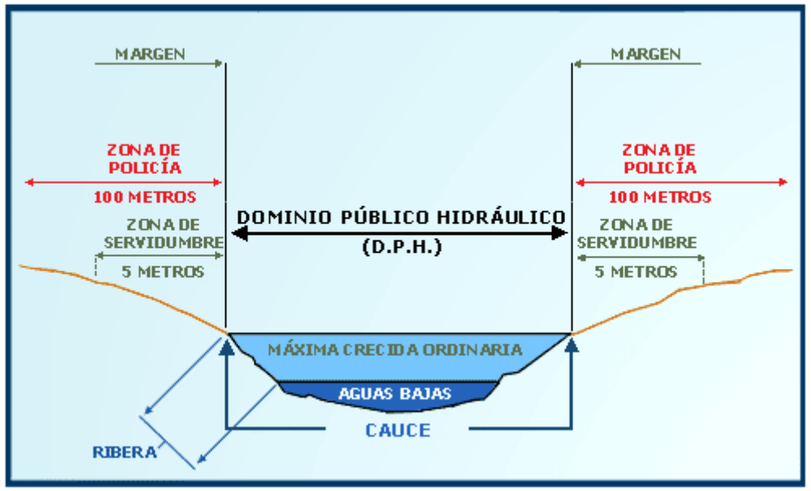
Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente ilustración se muestran las 3 zonas inundables de alta probabilidad identificadas en el ámbito de las actuaciones.



Zonas inundables. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Además, en la colección de planos 3.6 "Zonas inundables", se identifican las láminas de inundación para los periodos de retorno de 100 y 500 años, así como aquellos tramos de cauces de los que existe información sobre la lámina de inundación provocada por un caudal de 10 años, su zona de servidumbre y su zona de policía asociadas, según lo reflejado en el esquema siguiente. De los demás cauces no existe información en la CHT sobre el DPH, por lo que no se han podido representar estos aspectos.



5.6.1.5. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación

La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la "Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación" y el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, que la transpone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal reducir las consecuencias de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica. Esta Directiva obliga a los Estados miembros a la realización de las siguientes fases:

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) que conlleva la identificación de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

2. Elaboración de los Mapas de peligrosidad por inundación y d e riesgo de inundación (en las ARPSIs seleccionadas en la EPRI).

3. Elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) (en las ARPSIs seleccionadas en la EPRI).

En la Demarcación Hidrográfica del Tajo, la situación de la implantación de la citada Directiva es la siguiente:

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en el marco de los trabajos de desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, elaboró la documentación correspondiente a la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI), identificándose 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de origen fluvial, con una longitud total de 539,40 km de cauces.

Tras el periodo de consulta pública y tramitación correspondiente, el Secretario de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), con fecha 27 de mayo de 2013, aprobó la EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO.

La segunda fase para el cumplimiento de la Directiva de Inundaciones consiste en la elaboración de los Mapas de peligrosidad por inundación (determinación de la zona inundable) y de los Mapas de Riesgo de inundación (incorporación a la zona inundable de los usos del suelo y de los principales daños esperados) en los tramos de cauces incluidos en las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) identificadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Los Mapas mencionados muestran las consecuencias adversas potenciales de las inundaciones en las ARPSIs para tres escenarios de probabilidad: alta, media y baja (asociados a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).

Los Mapas de peligrosidad contienen:

- La extensión de la inundación.
- Los calados.

Los Mapas de riesgo contienen:

- La población que puede verse afectada.
- La actividad económica que puede verse afectada.
- La afección al medioambiente, distinguiéndose:
    - Puntos de especial importancia (instalaciones industriales a que se refiere el anexo i de la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales. instalaciones que pueden verse afectadas al considerarse elementos del patrimonio cultural o afectar a las labores de protección civil).
    - Áreas de importancia medioambiental (zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas).

5.6.1.6. Zonas de flujo preferente

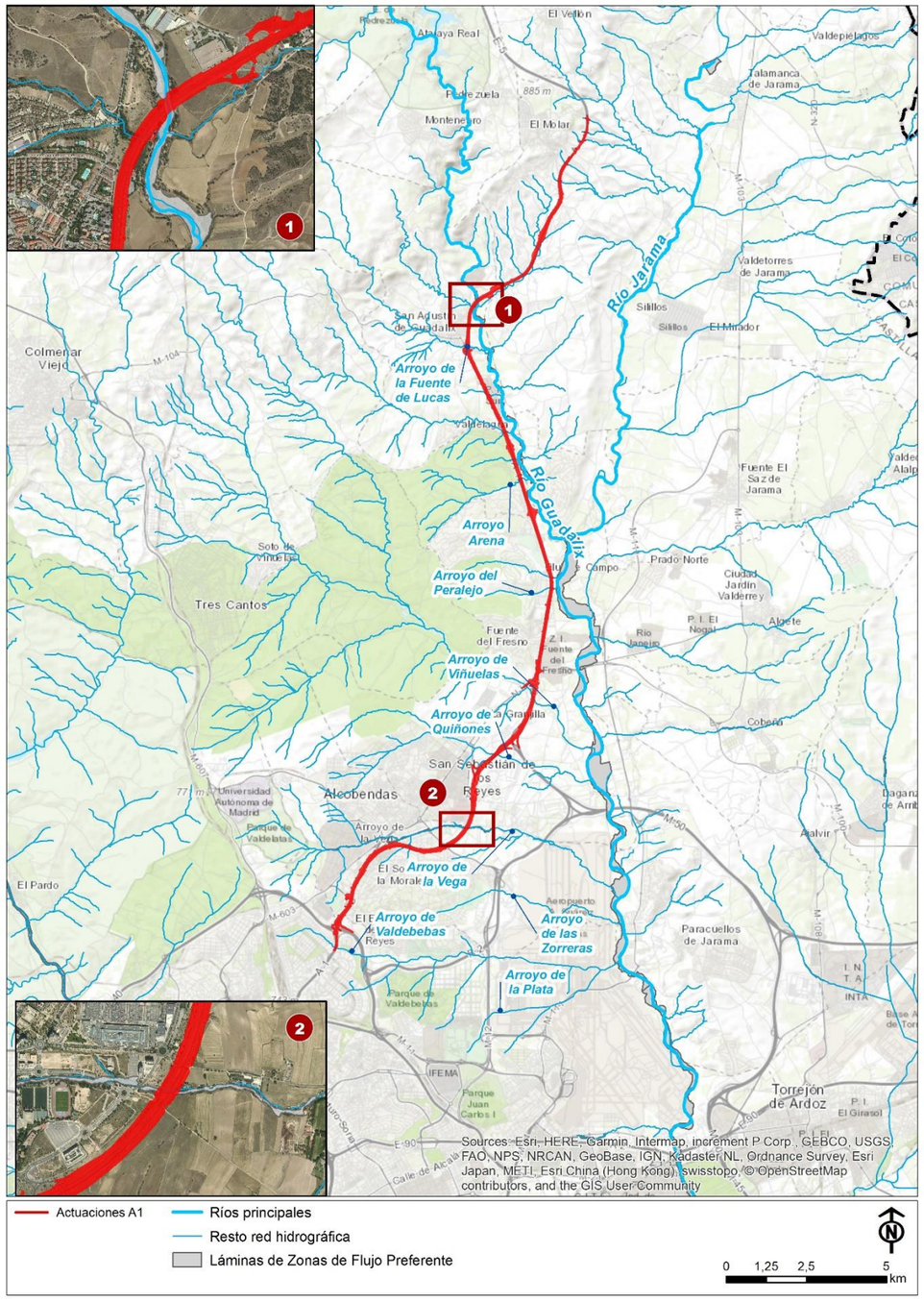
De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en estas zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

a) Que el calado sea superior a 1 m.

b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.

c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m^2/s.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor de 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos. En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del río.



Láminas de zonas de flujo preferente. **Fuente**: IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

5.6.2. Hidromorfología

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece la obligación de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas, cuando el proyecto pueda causar, a largo plazo, una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial, que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial.

Por este motivo, en el Apéndice nº 9 se ha llevado a cabo un estudio de la afección hidromorfológica a los cauces atravesados por las actuaciones planteadas, que se resume a continuación.

Los elementos de calidad hidromorfológicos, permiten clasificar el estado o potencial ecológico de las aguas en muy bueno o bueno, para lo que será de aplicación el índice de calidad del bosque de ribera (QBR), definiendo, en función de la categoría de río (no existe indicador hidromorfológico para los lagos, aguas de transición y aguas costeras), unas condiciones de referencia y unos límites de los cambios de estado que se recogen en la tabla incluida en el Anexo II del Real Decreto 817/2015.

El elemento de caracterización hidromorfológica de cara a calcular el índice QBR es el estado y estructura de la vegetación de ribera asociada a estos cauces.

La Directiva Marco del Agua propone cinco niveles para el índice de calidad de ribera (QBR):

PUNTUACIÓN	CALIDAD	COLOR
≥95	**MUY BUENO** Ribera sin alteraciones, estado natural	AZUL
95-75	**BUENO** Ribera ligeramente perturbada, calidad buena	VERDE
70-55	**MODERADO** Inicio de alteración importante, calidad aceptable	AMARILLO
50-30	**DEFICIENTE** Alteración fuerte, calidad mala	NARANJA
25-0	**MALO** Degradación extrema, calidad pésima	ROJO

Para el cálculo del Índice de Calidad de Ribera (QBR), se deben tener en cuenta estos cuatro aspectos, cada uno de los cuales ofrece puntuaciones comprendidas entre los 0 y los 25 puntos.

- Grado de cubierta de la zona de ribera
- Estructura de la cubierta
- Naturalidad y complejidad de la cubierta
- Grado de alteración del canal fluvial

Las masas de agua superficiales presentes en el ámbito del proyecto son las siguientes:

Arroyo de la Vega: se trata de un arroyo de escasa entidad y altamente alterado como consecuencia del entorno urbano en el que se ubica, y de la presencia de infraestructuras como la propia plataforma de la A-1 y los viales existentes, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por olmos (*Ulmus pumila*), apareciendo también salpicados algunos sauces (*Salix* sp.) y chopos (*Populus x canadensis*), con escasa vegetación arbustiva, principalmente herbácea y de carácter anual.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 2 (*riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor 10** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación malo**, donde se aprecia un grado de degradación extrema.

Arroyo de Quiñones: se trata de un caso muy similar al descrito para el Arroyo de la Vega. Es un arroyo de escasa entidad y altamente alterado como consecuencia del entorno en el que se ubica y las parcelas de cultivo colindantes, y de la presencia de infraestructuras como la propia A-1, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por olmos (*Ulmus pumila*), apareciendo también salpicados algunos sauces (*Salix* sp.) y chopos (*Populus x canadensis* y *Populus nigra*) y ailantos (*Ailanthus altissima*), entre los más destacados, con escasa vegetación arbustiva, principalmente herbácea y de carácter anual.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 2 (*riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor 20** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación malo**, donde se aprecia un grado de degradación extrema.

Arroyo de Viñuelas: se trata de un caso similar a los descritos anteriormente, si bien este arroyo presenta mejor conexión con el ecosistema forestal adyacente, sirviendo de corredor entre la dehesa de Viñuelas y el valle del Jarama. Se trata de un arroyo de escasa entidad y altamente alterado como consecuencia del entorno en el que se ubica y las parcelas de cultivo colindantes, y de la presencia de infraestructuras como la propia plataforma de la A-1, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por olmos (*Ulmus pumila*), apareciendo también salpicados algunos sauces (*Salix* sp.) y chopos (*Populus x canadensis, Populus nigra* y *Populus alba*) y ailantos (*Ailanthus altissima*), entre los más destacados, con escasa vegetación arbustiva, principalmente herbácea y de carácter anual.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 2 (*riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 45** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación deficiente**, donde se aprecia un grado de alteración fuerte y una calidad mala.

Arroyo del Peralejo: se trata de un arroyo de escasa entidad y nulo caudal circulante la mayor parte del año, que ha visto totalmente modificado su curso y se ha soterrado debido a la presencia de la zona urbanizada de Fuente del Fresno y del trazado de la A-1.

Aparece una escasa vegetación asociada a las riberas, con presencia de especies alóctonas (*Ulmus pumila* y *Ailanthus altissima*) y según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 0** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación malo**, donde se aprecia un grado de degradación extrema.

Arroyo del Tallar: se trata de un caso prácticamente idéntico el descrito para el arroyo del Peralejo, no existiendo vegetación de ribera, dado que el cauce ha sido soterrado y desviado debido a la propia A-1, al campo de golf y al circuito del Jarama. Por ello, en el entorno de la A-1 presenta un estado de conservación malo y una degradación extrema.

Barranco del Barrenoso: se trata de un cauce de muy poca entidad, seco la mayor parte del año y que en el entorno inmediato de la A-1, cerca de la desembocadura en el río Guadalix, discurre por terrenos adehesados, donde la principal cobertura arbórea está integrada por encinas (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*).

Su curso ha sido alterado por el trazado de la A-1 y, según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 20** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación malo**, donde se aprecia un grado de degradación extrema.

Arroyo sin nombre: se trata de un caso muy similar al descrito para el arroyo de Barrenoso. Cerca de su desembocadura en el río Guadalix, aparece vegetación donde dominan los chopos (*Populus nigra* y *Populus alba,* junto con híbridos), junto con algunos ejemplares de sauce (*Salix* sp.). Es un arroyo de marcada estacionalidad y su curso está profundamente alterado como consecuencia del trazado de la A-1 y de las parcelas colindantes, que han provocado su encajonamiento.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 3 (*riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso*).

Su curso ha sido alterado por el trazado de la A-1 y, según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 20** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación malo**, donde se aprecia un grado de degradación extrema.

Arroyo de la Fresneda: se trata de un caso muy similar al descrito para el arroyo de Barrenoso y del arroyo anterior. Cerca de su desembocadura en el río Guadalix, aparece vegetación donde dominan

los chopos (*Populus nigra* y *Populus alba,* junto con híbridos), acompañados por algunos ejemplares de sauce (*Salix* sp.), fresno (*Fraxinus angustifolia*) y los olmos (*Ulmus pumila*). Se trata de un arroyo de marcada estacionalidad y su curso está profundamente alterado como consecuencia del trazado de la A-1 y de las parcelas colindantes.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 3 (*riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 40** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación deficiente**, donde se aprecia un grado de alteración fuerte y una calidad mala.

Arroyo del Barranco Hondo: se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está fuertemente alterado en cuanto a su morfología debido a las parcelas de cultivo que lo rodean, y se ha canalizado y soterrado al llegar al polígono industrial en las cercanías de Valdelagua. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo del Barracón: se trata de un caso muy similar al del arroyo del Barranco Hondo, siendo un pequeño cauce sin caudal y altamente alterado debido al trazado de la carretera y las parcelas circundantes, sin vegetación ribereña asociada, al margen de algunos ejemplares salpicados de *Ulmus pumila* en las cercanías del cruce de la autovía. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de la Fuente de Lucas: se trata de un arroyo de escasa entidad y altamente alterado como consecuencia del entorno en el que se ubica y las parcelas de cultivo colindantes, y de la presencia de infraestructuras como la propia plataforma de la A-1, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas. Presenta caudal tan solo de forma estacional en los periodos de lluvias prolongados.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por chopos (*Populus x canadensis, Populus nigra* y *Populus alba*), apareciendo también salpicados algunos sauces (*Salix* sp.), fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y pinos piñoneros (*Pinus pinea*) entre las especies más destacadas, con escasa vegetación arbustiva, principalmente herbácea y de carácter anual.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 3 (*riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 40** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación deficiente**, donde se aprecia un grado de alteración fuerte y una calidad mala.

Arroyo del Caño: se trata de un caso similar al descrito para el arroyo de la Fuente de Lucas. Se trata de un arroyo de escasa entidad y altamente alterado como consecuencia del entorno en el que se ubica, al atravesar la población de San Agustín de Guadalix, y de la presencia de infraestructuras como la propia plataforma de la A-1, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas. Presenta caudal tan solo de forma estacional durante los periodos de lluvias prolongados.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por chopos (*Populus x canadensis, Populus nigra* y *Populus alba*), apareciendo también salpicados algunos sauces (*Salix* sp.), fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y pinos piñoneros (*Pinus pinea*) entre las especies más destacadas, con escasa vegetación arbustiva, principalmente herbácea y de carácter anual.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 3 (*riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 50** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación deficiente**, donde se aprecia un grado de alteración fuerte y una calidad mala.

Río Guadalix: se trata del principal curso fluvial del área de estudio. Se encuentra parcialmente alterado como consecuencia de atravesar distintas zonas urbanizadas y de la presencia de infraestructuras como la propia plataforma de la A-1, que han alterado su cauce y la calidad de sus aguas. Presenta caudal de forma regular durante todo el año, con una rica y nutrida vegetación ribereña.

La vegetación de ribera está dominada principalmente por chopos (*Populus x canadensis, Populus nigra* y *Populus alba*), apareciendo también salpicados los sauces (*Salix* sp.), fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y alisos (*Alnus glutinosa*) entre las especies más destacadas, con vegetación arbustiva dominada por zarzas (*Rubus ulmifolius*), majuelos (*Crataegus monogyna*), rosales silvestres (*Rosa* sp.), saúcos (*Sambucus nigra*), entre las especiescmás frecuentes.

El tipo geomorfológico se puede calificar como 3 (*riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso*).

Según la metodología propuesta, **el índice de calidad de la vegetación de ribera (índice QBR**), presenta un **valor de 70** para este curso de agua, lo que quiere decir que se encuentra en un **estado de conservación moderado**, donde se aprecia un inicio de alteración importante y una calidad aceptable.

Barranco de Valdepuercos: se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología y se ha soterrado al llegar a las cercanías de la A-1. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como las encinas (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*), chopos (*Populus alba*), majuelos (*Crataegus monogyna*) y zarzas (*Rubus ulmifolius*), entre las más comunes. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de Barbatoso: es un caso muy similar al descrito para el barranco de Valdepuercos. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología, debido en gran medida al trazado de la A-1. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como las encinas (*Quercus ilex*

subsp. *rotundifolia*), chopos (*Populus alba*), majuelos (*Crataegus monogyna*) y zarzas (*Rubus ulmifolius*), entre las más comunes. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo del Mulo: es un caso muy similar al descrito para el barranco de Valdepuercos. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología debido en gran medida al trazado de la A-1 y a las fincas colindantes. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*) y olmos de Siberia (*Ulmus pumila*) en las inmediaciones del cruce con la A-1. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de Valdecalera: es un caso muy similar al descrito para el barranco de Valdepuercos. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología, debido en gran medida al trazado de la A-1 y a las fincas colindantes, que han provocado un claro encajonamiento del cauce. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*) y olmos de Siberia (*Ulmus pumila*) en las inmediaciones del cruce con la A-1. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo del Palatero: es un caso muy similar a los descritos anteriormente. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología, debido en gran medida al trazado de la A-1, puesto que ha sido canalizado y soterrado bajo la plataforma de la autovía. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*) y olmos (*Ulmus pumila*), junto con algún ejemplar disperso de majuelo (*Crataegus monogyna*) o fresnos (*Fraxinus angustifolia*), entre otras especies. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo y degradado.

Arroyo del Caño: es un caso muy similar al descrito para el arroyo del Palatero. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología debido en gran medida al trazado de la A-1, puesto que ha sido canalizado y soterrado bajo la plataforma de la autovía. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas y arbustivas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*) y olmos (*Ulmus pumila*), junto con algún ejemplar disperso de majuelo (*Crataegus monogyna*) o fresnos (*Fraxinus angustifolia*), entre otras especies. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de las Vargas o de Monteviejo: es un caso muy similar a otros antes descritos. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología, debido en gran medida al trazado de la A-1, entre motas y debido a la presencia de otros viales aledaños. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas y arbustivas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*), sauces (*Salix* sp.) y olmos (*Ulmus pumila*), junto con algún ejemplar disperso de majuelo (*Crataegus monogyna*), entre otras especies. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Reguero de los Álamos: la zona presenta tal alteración que este cauce apenas se aprecia.

Arroyo del Regachuelo: la zona presenta tal alteración que este cauce apenas se aprecia.

Arroyo de la Calera: es un caso muy similar al descrito para el arroyo del Palatero o el arroyo del Caño. Se trata de un arroyo de escasa entidad, seco la mayor parte del año y que depende de periodos de lluvia continuados para presentar algo de caudal. Está considerablemente alterado en cuanto a su morfología, debido en gran medida al trazado de la A-1, puesto que ha sido canalizado y soterrado bajo la plataforma de la autovía. No existe vegetación ribereña, tan solo aparecen especies herbáceas y arbustivas de escaso valor de conservación que pueden medrar en condiciones de escasa humedad y otras especies que aparecen de forma irregular como los chopos (*Populus alba*) y olmos (*Ulmus pumila*), junto con algún ejemplar disperso de majuelo (*Crataegus monogyna*), entre otras especies. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de la Fuente de la Cerca: es un caso muy similar al descrito para el arroyo de la Calera. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

Arroyo de la Fuente del Toro: se trata de un cauce muy similar a los descritos de Fuente de la Cerca, el arroyo de La Calera o el arroyo del Caño. Por ello no se ha procedido a analizar el índice QBR, al no presentar una vegetación asociada a las riberas propiamente dicha. Presenta un estado de conservación malo.

A modo de resumen, se incluye la siguiente tabla donde quedan reflejados los valores del índice de calidad de las riberas (QBR) y el estado de conservación de los cauces según el análisis realizado:

Estado de conservación de los cauces interceptados según el índice QBR		
Cauce	**Valor QBR**	**Estado de conservación**
Arroyo de la Vega	10	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Quiñones	20	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Viñuelas	45	Deficiente, alteración fuerte y calidad mala
Arroyo del Peralejo	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Tallar	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima

Estado de conservación de los cauces interceptados según el índice QBR		
Cauce	**Valor QBR**	**Estado de conservación**
Barranco del Barrenoso	20	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo sin nombre	20	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arryo de la Fresneda	40	Deficiente, alteración fuerte y calidad mala
Arroyo del Barranco Hondo	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Barracón	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de la Fuente de Lucas	40	Deficiente, alteración fuerte y calidad mala
Arroyo del Caño	50	Deficiente, alteración fuerte y calidad mala
Río Guadalix	70	Moderado, inicio de alteración importante y calidad aceptable
Barranco de Valdepuercos	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Barbotoso	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Mulo	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Valdecalera	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Palatero	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Caño	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Monteviejo/las Vargas	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Reguero de los Álamos	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo del Regachuelo	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de la Calera	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de Fuente de la Cerca	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima
Arroyo de la Fuente del Toro	-	Malo, degradación extrema y calidad pésima

5.6.3. Hidrogeología

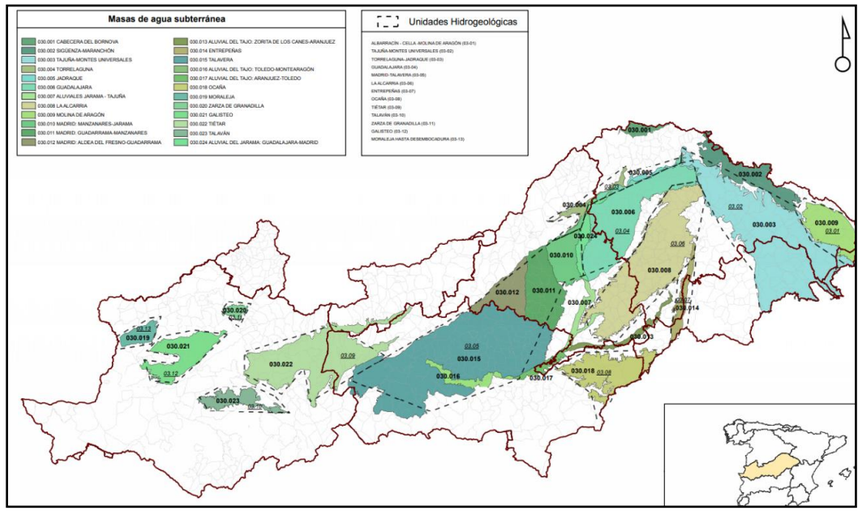
En 1988, coincidiendo con la elaboración de los Planes Hidrológicos de todas las cuencas, se delimitaron las Unidades Hidrogeológicas, que fueron establecidas en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica: “Por unidad hidrogeológica se entiende uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua”.

Este concepto aunque obsoleto por su naturaleza jurídica, sigue siendo útil, en el sentido de que muchos estudios, informes, y puntos de sondeos hacen referencia a las unidades hidrogeológicas y no a las masas de agua.

La Directiva Marco del Agua ha introducido un concepto nuevo que es el de Masa de Agua como una parte significativa y diferenciada de agua superficial, como un lago, un embalse, parte de un río, canal o tramo de agua costera; en el caso de un acuífero, un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos. Se presta especial atención al contenido, es decir el agua, y no al continente, que es el acuífero. No obstante de nuevo "masa de agua" es un concepto útil para la gestión, pero no debe olvidarse nunca el concepto de "acuífero" que es la entidad básica y que puede ser delimitado físicamente de forma clara y precisa, atendiendo exclusivamente a criterios hidrogeológicos.

5.6.3.1. Unidades hidrogeológicas

La Cuenca del Tajo queda dividida en 13 Unidades Hidrogeológicas (UH).



Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

En la zona de estudio se sitúan las siguientes unidades hidrogeológicas:

- **UH-03.03 Torrelaguna – Jadraque**
- **UH-03.05 Madrid – Talavera**

A excepción de la mayor parte de la Sierra, y de los tramos bajos del Jarama, el Manzanares y el Tajo a su paso por la provincia de Madrid, el territorio de la Cuenca del Tajo, constituido por múltiples acuíferos de interés local o de baja permeabilidad y almacenamiento, y dispersos por la cuenca, se reúne bajo la denominación de “99”.

Los acuíferos incluidos bajo la denominación “99”, en la Comunidad de Madrid se corresponden con las formaciones ígneas, metamórficas y margo-yesíferas que, junto con los aluviales y terrazas de los ríos, quedan fuera de las Unidades Hidrogeológicas definidas como tales. Aunque a escala general se consideran acuíferos improductivos por tratarse de litologías permeables, no lo son a escala local, ya que resuelven abastecimientos puntuales.

El funcionamiento hidrogeológico del acuífero denominado “99” es sencillo: el agua infiltrada en los puntos más elevados circula a través de fracturas o áreas de mayor porosidad, hasta descargar en los valles. Se comportan como acuíferos libres y anisótropos.

A continuación se describen las unidades hidrogeológicas presentes en el ámbito de estudio:

Unidad 03.03. Torrelaguna – Jadraque. Calizas mesozóicas cretácicas del borde del Guadarrama

Se trata de rocas calizas consolidadas, con poros y fisuras formadas por la acción disolvente de las aguas que dan lugar a conductos de mayor o menor tamaño, cuevas o estructuras karstificadas. Dentro de Madrid ocupan una extensión muy reducida. El afloramiento más extenso está en la zona de Torrelaguna (75 km^2), su espesor puede llegar a varios centenares de metros. Se puede estimar una recarga de 25 hm^3/años que provienen de lluvia directa y de arroyos que proceden de la sierra y cruzan estas calizas. El Canal de Isabel II tiene un campo de pozos en Torrelaguna, que explotan este acuífero.

El otro afloramiento, en la Fosa de Lozoya (25 km^2), se encuentra presumiblemente bien alimentado y puede tener interés para resolver problemas locales y en épocas de estiaje.

La calidad de estas aguas para usos domésticos es aceptable (bicarbonatadas cálcicas), si bien en la zona de Torrelaguna pueden aparecer problemas como consecuencia de la presencia de materiales yesíferos.

Unidad 03.05. Madrid - Talavera. Terciario Detrítico

Es el acuífero más importante, su extensión rebasa los 2.600 km^2. Está formado por niveles de arenas y arenas arcillosas englobados en una matriz limo-arcillosa; su espesor puede variar de varios cientos de metros hasta los 3.000 metros.

Tiene características propias de los medios porosos no consolidados. Las distintas formaciones del terciario detrítico funcionan hidrogeológicamente como un único acuífero de estructura y funcionamiento muy complejo, que pueden asimilarse a uno formado por una matriz arcillo – arenosa de baja permeabilidad en donde las distintas formaciones se diferencian en el contenido de arcillas. Como la distribución de las litologías es fuertemente aleatoria, el conjunto resultante es muy heterogéneo, además de anisótropo por el carácter orientado en la mayoría de los sedimentos detríticos. Se puede decir que cada unidad es una alternancia irregular de acuíferos, acuitardos y acuicludos, predominando unos u otros según distintas unidades.

A escala regional este acuífero se recarga en zonas de interfluvios por infiltración directa de aguas de lluvia, y se descarga por las zonas bajas o valles que lo atraviesan, casi siempre ocupados por materiales permeables más recientes (cuaternario). Sólo de forma muy secundaria el agua procede de las fracturas del complejo granítico – paleozóico y de las calizas mesozoicas.

Desde finales de los sesenta e inicios de los setenta del pasado siglo, se están realizando perforaciones para atender la demanda del espectacular desarrollo de Madrid y su corona metropolitana, tanto para abastecimiento urbano como industrial, y para riesgo de urbanizaciones.

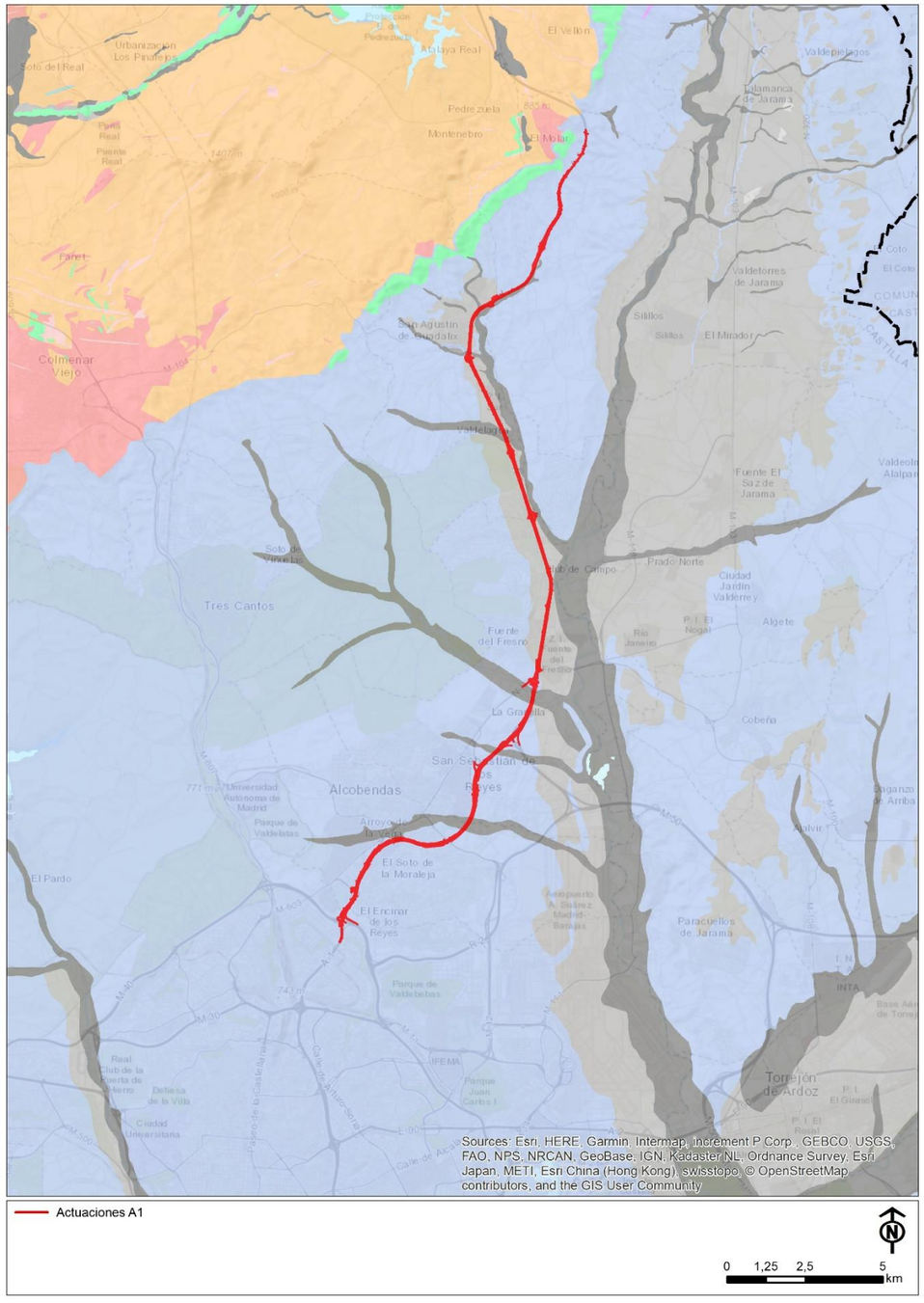
Actualmente existen numerosos sondeos distribuidos en este acuífero que aportan a los sistemas generales del Canal de Isabel II unos 2500 l/s (campos de Fuencarral, Batres, Plantío y El Goloso, Canal Alto, Bajo y del Oeste); y además, aportan sus recursos a los sistemas locales de numerosos municipios.

Su baja permeabilidad no hace aconsejable explotaciones permanentes concentradas en áreas reducidas; es apto para explotaciones dispersas de pequeña o mediana intensidad. Su gran extensión y espesor, aporta gran volumen para explotar de forma limitada durante tiempo limitado.

5.6.3.2. Permeabilidad

Las condiciones de permeabilidad difieren para las distintas unidades litológicas que afloran en la zona de estudio. En la figura adjunta se representa el grado de permeabilidad que caracteriza el territorio atravesado por las actuaciones analizadas.

LITOLOGÍAS \ PERMEABILIDAD			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN / FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB



Mapa de permeabilidad de España. **Fuente:** Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

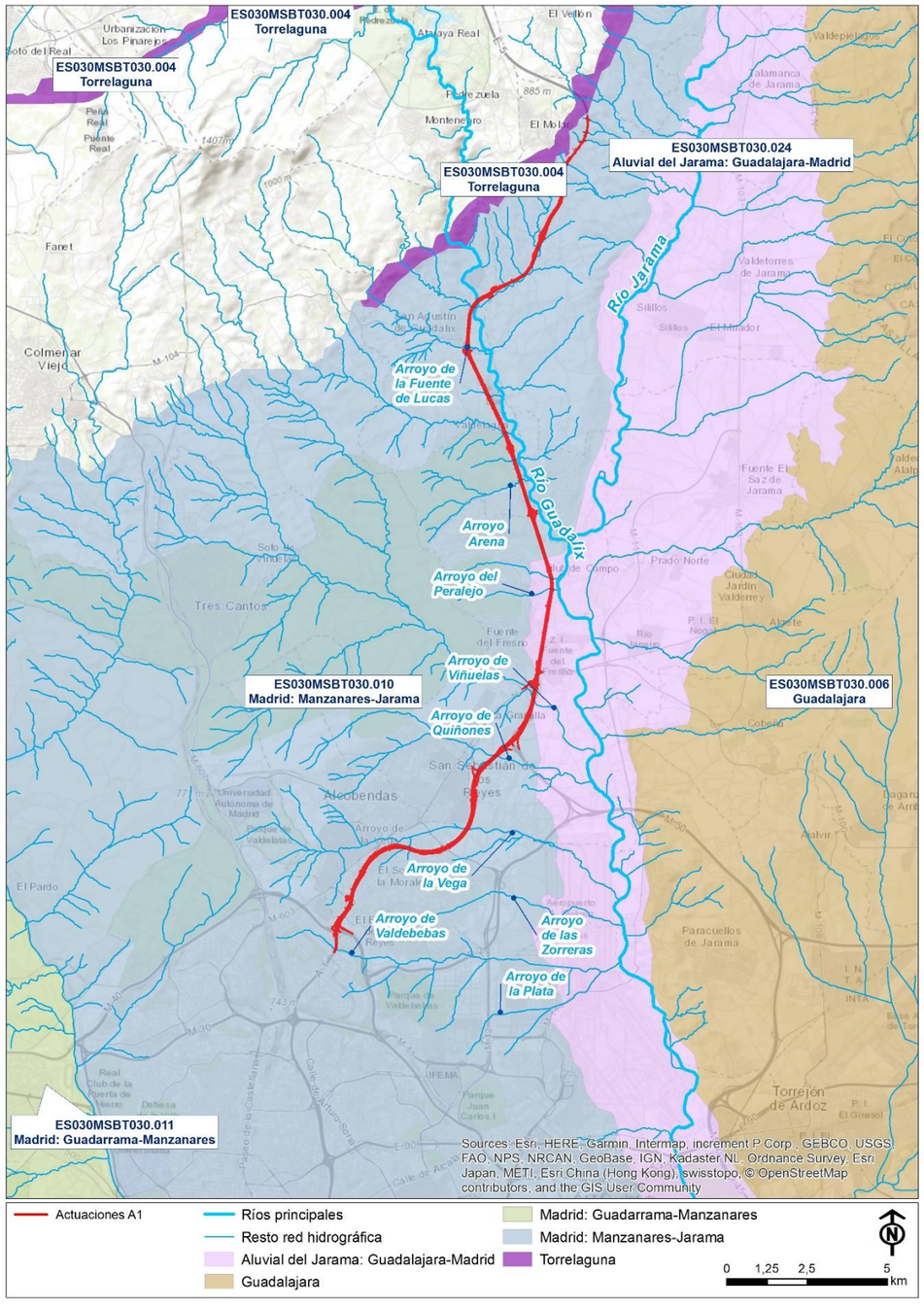
Afecciones derivadas del proyecto

En la figura anterior se observa que el tramo objeto de actuación atraviesa principalmente zonas de **permeabilidad media** asociada a litologías porosas detríticas (azul y gris claro). Las litologías correspondientes a los materiales terciarios (Región Geomorfológica de la Campiña Madrileña) presentan acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderada.

También se atravieran en numerosas ocasiones litologías porosas detríticas cuaternarias (gris) de **muy alta permeabilidad** asociadas a los principales cauces de la zona: río Jarama, río Guadalix, arroyo Viñuelas, arroyo Quiñones, arroyo de Valdebebas, arroyo de la Vega, y arroyo de la Fuente de Lucas. Estos materiales cuaternarios se integran en la zona de acuíferos extensos, muy permeables y productivos.

5.6.3.3. Masas de agua subterránea

A continuación se enumeran y representan las masas de agua subterránea presentes en la zona estudio:



Masas de agua subterránea. **Fuente**: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

ES030MSBT030-010. Madrid. Manzanares-Jarama

Se sitúa en la provincia de Madrid, entre los ríos Manzanares, al Oeste y Jarama, al Este. El límite Norte se sitúa próximo a las poblaciones de Colmenar Viejo, El Molar y San Agustín de Guadalix. El límite Sur pasa por Madrid, Coslada y San Fernando de Henares.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
Manzanares-Jarama	030.009	03.05	598	12	20469,7	12327,9	221,4	10434,1

ES030MSBT030-024.Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid

Se extiende a ambas márgenes de río Jarama, desde las proximidades de Valdepeñas de la Sierra y Puebla del Vallés, en la provincia de Guadalajara, hasta las proximidades de San Fernando de Henares, en Madrid, pasando por Uceda, Fuente El Saz de Jarama y Paracuellos de Jarama. El límite con la masa Jarama-Tajuña se halla sobre el río Jarama a unos 2.250 m siguiendo el curso del río, aguas arriba de la confluencia con el Henares.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
Madrid-Guadalajara	030.024	03.04	229	6				

ES030MSBT030-004. Torrelaguna

Forma una estrecha franja de dirección SO-NE ocupando parte de las provincias de Madrid y Guadalajara. Al Oeste se bifurca en dos ramas separadas por materiales graníticos. Estas dos ramas, aproximadamente paralelas, se extienden desde el embalse de Santillana, continuando hacia el Este, al Norte del embalse de El Vellón (rama Norte); y entre San Agustín de Guadalix y El Molar (rama sur), para unirse al Noreste de la población de El Vellón. Hacia el Noreste dicha franja se estrecha, llegando a su extremo Este a las poblaciones de Tamajón y La mierla, en Guadalajara.

NOMBRE MASA	CÓDIGO DE MASA	U.HIDRO GEOLÓGICAS	SUP PLANTA (Km^2)	Nº DE PUNTOS DE CONTROL	SUP USO URBANO (m^2)	SUP USO SECANO (m^2)	SUP USO REGADÍO (m^2)	SUP USO FORESTAL (m^2)
Torrelaguna	030.004	03.03	146	2	520,9	4569,4	228,9	5979,9

5.6.3.4. Calidad de las aguas subterraneas

La aprobación en el año 2000 de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua, DMA) ha supuesto una apuesta decidida por la protección de las aguas subterráneas, tanto como recurso estratégico para el abastecimiento, como por los aspectos medioambientales relacionados.

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) fija para las aguas subterráneas una serie de objetivos medioambientales, basados en garantizar su protección, evitar su deterioro y conseguir su buen estado, tanto químico como cuantitativo.

La Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, que ha sido transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, viene a completar las disposiciones recogidas en la Directiva Marco.

La Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas de la cuenca del Tajo trata de dar cumplimiento a las distintas disposiciones legales recogidas en estas normas.

En el año 2006 se inició la explotación de la Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en la cuenca del Tajo con los criterios establecidos en la Directiva 2000/60/CE. La DMA establece la necesidad de definir dos programas de seguimiento en cada Demarcación Hidrográfica, denominados Programa de Control de Vigilancia y Programa de Control Operativo.

El Programa de Vigilancia tiene como objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua, mientras que el Programa de Control Operativo permite determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se producen en el estado de dichas masas. Estos dos programas se completan con el Control de Zonas Protegidas, que incluye, para las aguas subterráneas, el control en zonas de captación de más de 100 m^3 diarios de agua para abastecimiento y las zonas declaradas vulnerables por nitratos.

La Red de Control de Calidad de las Aguas Subterráneas en la cuenca hidrográfica del Tajo queda definida por un total de 201 puntos de control distribuidos en las 24 masas de agua subterránea y en los distintos programas de control.

El procedimiento establecido para la evaluación del estado químico en las masas de agua subterránea se describe en el Anexo III del Real Decreto 1514/2009 (partes C y D):

1. La evaluación se realiza considerando dos criterios:

    a. Normas de Calidad Ambiental (NCA) establecidas en la Directiva 2006/118/CE para Nitratos y Plaguicidas (suma o individuales).

    b. Valores Umbral (VU) propuestos para Arsénico y/o Sulfato, en aquellas masas de agua donde hayan sido definidos.

2. Para cada punto de control, se obtendrá el valor medio anual de cada parámetro.

3. Cuando las NCA establecidas y/o VU propuestos sean superiores a las concentraciones medias anuales obtenidas en todos los puntos de control de la masa de agua, la masa de agua alcanzará el BUEN ESTADO QUÍMICO en el periodo considerado.

4. En aquellas masas de agua en las que se supere la NCA o el VU en uno o varios puntos de control, se aplicará una simplificación o adaptación del esquema metodológico propuesto en el Documento Guía CIS nº18 - Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias a las características intrínsecas de la cuenca del Tajo.

A continuación se incluye una ficha resumen del estado químido de las masas de agua subterráneas presentes en el ámbito de estudio en el año 2009 y 2010, según los resultados obtenidos del cumplimiento de las normas de calidad ambiental y valores ubral anteriormente descritos. Estos datos se han tomado del informe “Red de control de calidad de las aguas subterráneas en la cuenca hidrográfica del Tajo 2011-2015”, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

ES030MSBT030-010. Madrid. Manzanares-Jarama

Masa de agua	030.010 Madrid: Manzanares - Jarama			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Mal estado

ES030MSBT030-024.Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid

Masa de agua	030.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara - Madrid			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí	Incumple NCA: Sí
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Otra contaminación	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No	Incumple VU: No
Evaluación del estado químico	Buen estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

ES030MSBT030-004. Torrelaguna

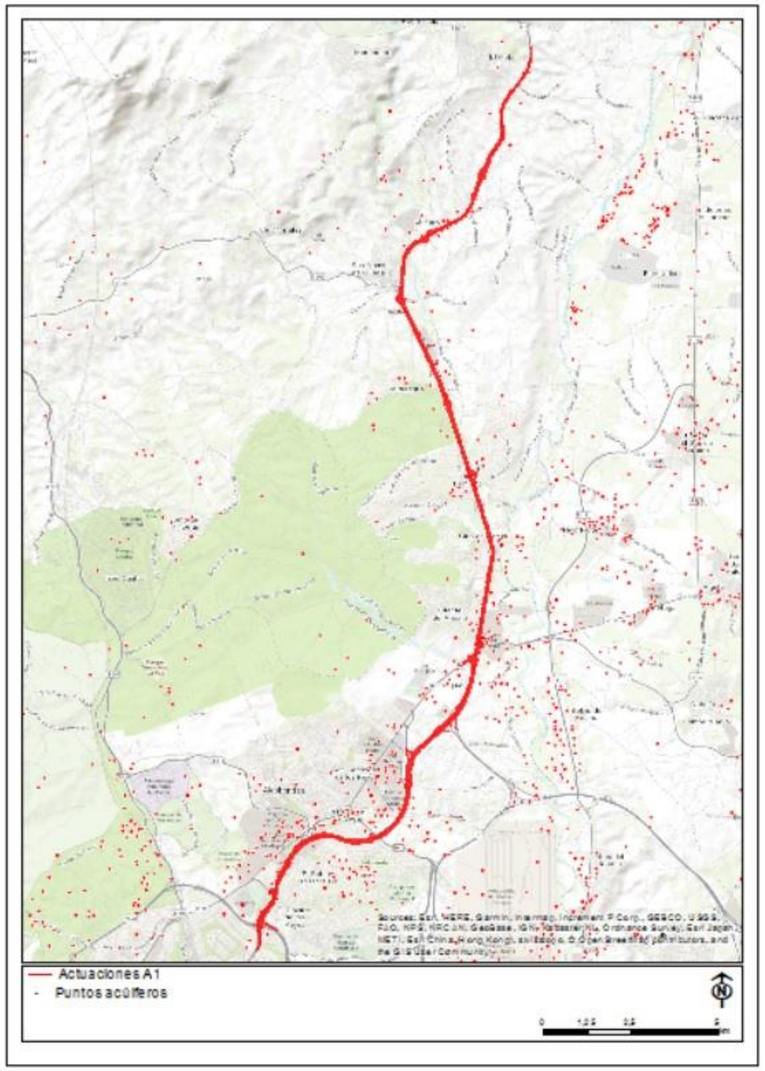
Masa de agua	030.004 Torrelaguna			
	Año 2011	Año 2012	Año 2014	Año 2015
Contaminación por nitratos	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No
Contaminación por plaguicidas	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: No	Incumple NCA: Sí Endosulfansulfato
Otra contaminación	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU	No se han definido VU
Evaluación del estado químico	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Mal estado

Según los valores anteriores, se puede concluir, que las masas de agua subterráneas presentes en el ámbito de estudio presentan un mal estado.

5.6.3.5. Puntos acuíferos

Un punto de agua subterránea, o punto acuífero, es un lugar u obra civil que permite el acceso al agua subterránea, incluyendo pozos, aljibes, surgencias naturales o manantiales que corresponden a descargas del acuífero; y lagos o lagunas cuando son salidas o afloramientos de acuíferos someros.

El inventario de puntos acuíferos del IGME incluye puntos de varias naturalezas: cauces superficiales, galerías, manantiales, pozos, sondeos, zanjas, etc. En la siguiente figura se observa la distribución de puntos acuíferos en el entorno del proyecto.



Puntos acuíferos. **Fuente:** Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

Como se puede comprobar en la figura anterior, existen numerosos sondeos, pozos y manantiales en la zona, según la información disponible en el IGME. La presencia y ubicación concreta de estos puntos se comprobará en fases posteriores del proyecto, definiéndose las resposiciones necesarias en el caso de que alguno de los puntos se vea afectado por las actuaciones analizadas.

5.6.4. Zonas protegidas de la Confederación Hidrográfica del Tajo

Según el Artículo 24 del RD 907/2007 por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica y el Artículo 6 de la DMA, los Estados Miembros velarán por que se establezca uno o más registros de todas las zonas incluidas en cada demarcación hidrográfica que hayan sido declaradas objeto de una protección especial, en virtud de una norma comunitaria específica relativa a la protección de sus aguas superficiales y subterráneas o a la conservación de los hábitats y las especies que dependen directamente del agua.

En el Registro de Zonas Protegidas previsto en los citados artículos, se incluirán:

1.- las zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de cincuenta personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados.

2.- las zonas que, de acuerdo con el respectivo plan hidrológico, se vayan a destinar en un futuro a la captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

3.- las zonas que hayan sido declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico. (asimismo, se incluirán las zonas declaradas para dar cumplimiento a la directiva 2006/44/ce relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces).

4.- las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño.

5.- las zonas que hayan sido declaradas vulnerables en aplicación de las normas sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

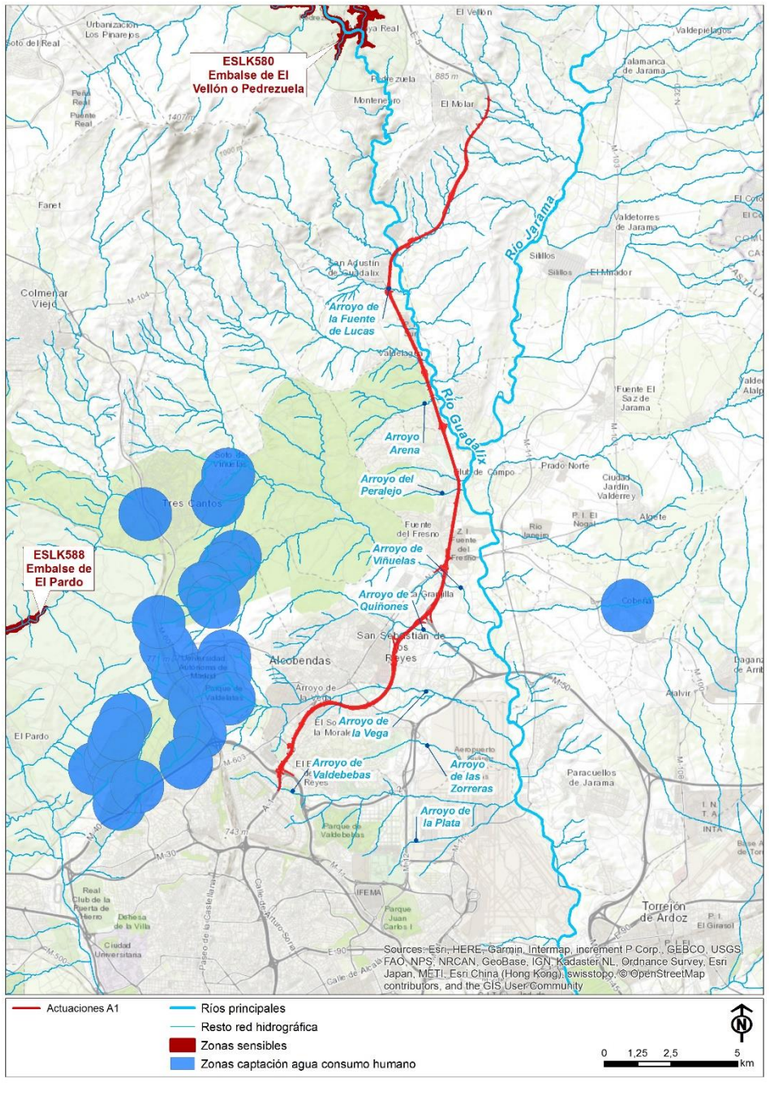
6.- las zonas que hayan sido declaradas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.

7.- las zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los LIC´s, ZEPAs y ZEC integrados en la RED NATURA 2000 designados en el marco de la directiva 92/43/CEE y la directiva 79/409/CEE.

8.-los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobados de acuerdo con su legislación específica.

En el ámbito de su cuenca hidrográfica, la Demarcación Hidrográfica del Tajo ha identificado las masas de aguas afectadas por alguna de las figuras de protección recogidas en el artículo 6 de la DMA, y que constituirán el Registro de masas de aguas protegidas.

Según la información recogida en la página de la Confederación Hidrográfica del Tajo, las zonas protegidas que se localizan en el entorno de actuación del Anteproyecto se representan a continuación (se omiten los LICs y ZEPAs fluviales, que se analizan en el apartado correspondiente a la Red Natura).



Zonas protegidas de la Confederación Hidrográfica del Tajo. **Fuente**: Confederación Hidrográfica del Tajo y elaboración propia

Afecciones al proyecto

Tal y como se puede concluir de la ilustración anterior, no existe en el ámbito de estudio ninguna zona protegida, según lo establecido en la DMA.

5.7. VEGETACIÓN

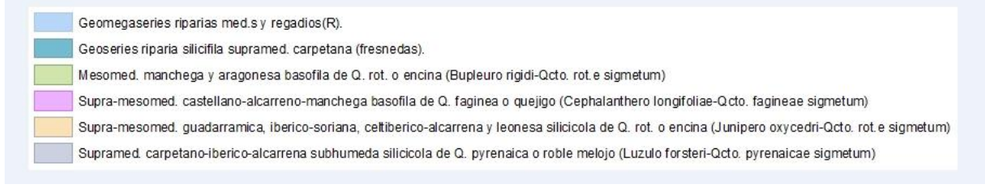
5.7.1. Vegetación potencial

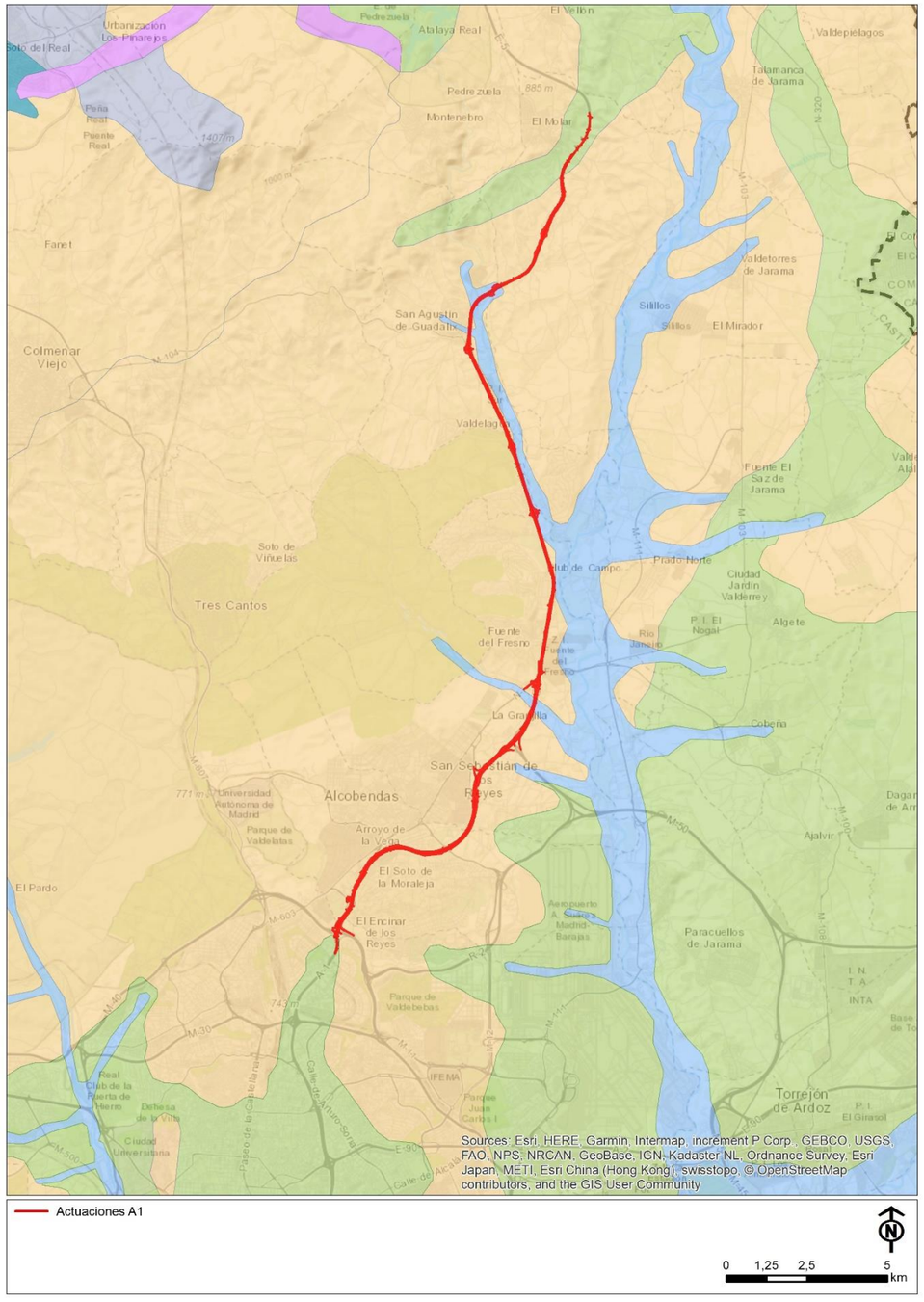
La vegetación potencial agrupa las comunidades vegetales estables que aparecerían en una determinada zona como consecuencia de la sucesión vegetal progresiva, sin la influencia o alteración por parte del ser humano en los ecosistemas vegetales, y con la única interacción de factores edáficos y climatológicos. En la práctica, se habla de vegetación clímax o vegetación primitiva, esto es, la vegetación que existiría sin la influencia antrópica.

La zona objeto de estudio se incluye dentro de una serie de categorías de rango superior delimitadas en función de sus características biogeográficas y bioclimáticas.

Según lo descrito por Rivas-Martínez et al. (2002), en su Mapa Biogeográfico de España y Portugal hasta nivel sectorial, y teniendo en cuenta los datos bioclimáticos y las comunidades vegetales dominantes en la zona, se puede decir que el ámbito de estudio se encuentra ubicado en la región Mediterránea, subregión Mediterránea Occidental, provincia Mediterránea Ibérica Central, provincia Mediterránea Ibérica Central, subprovincia Castellana y sector Celtibérico- Alcarreño. En cuanto al piso bioclimático que ocupa el ámbito de estudio, entendido como cada uno de los espacios que se suceden altitudinalmente con las consiguientes variaciones de temperatura, se puede decir que esta zona se encuentra en la transición entre los pisos supramediterráneo y mesomediterráneo.

La descripción de la vegetación potencial se realiza a partir de la definición de las series potenciales de Rivas-Martínez que aparecen en la zona de estudio. El Mapa de series de vegetación de España, 1988, consta de 123 series, resultantes de un estudio detallado de los factores ecológicos y geográficos más significativos (pisos bioclimáticos, corología, ombroclima, especie dominante, etc.). Este estudio, editado por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, va acompañado de una cartografía a escala 1:400.000 en la que se reflejan las series de las tablas de juicio biológicas y ecológicas.





Series de vegetación potencial. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Como puede apreciarse en la figura anterior, el área de estudio por donde discurre el trazado se enmarca en su mayor parte en la serie supramesomediterránea guadarrámica silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*) (24ab), con la presencia menos relevante, únicamente en los extremos septentrional y meridional del ámbito de estudio, de la serie 22b (Serie mesomediterranea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi- Querceto rotundifoliae sigmetum*). También aparecen, en las zonas de cauces, las Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos (I). Las series de vegetación presentes en el ámbito de las actuaciones planteadas sobre la A-1, son las que se indican a continuación:

CÓDIGO	SERIE	FACIACION
22b	Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.	
24ab	Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.	Faciacion mesomediterranea o de Retama sphaerocarpa (24ab)
I	Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.	

Series climatófilas

La distribución de la vegetación potencial en el ámbito de las actuaciones proyectadas presenta el típico gradiente altitudinal, dentro del Piso supramediterráneo. En él, y de sur a norte, aparece representada, en las zonas más basales, la serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico alcarreña y leonesa de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae, sigmetum* VP, encinares. La serie se presenta en su faciación mesomediterránea, con *Retama sphaerocarpa*, en el entorno de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

Esta serie se corresponde, en su estado maduro clímax, con bosques densos de encinas (encinar de *Quercus rotundifolia*), en los que pueden hallarse de forma codominante enebros (*Juniperus oxycedrus*) o quejigos (*Quercus faginea*) y en algunas ocasiones, alcornoques (*Quercus suber*) o robles melojos (*Quercus pyrenaica*).

No obstante, en una gran parte del ámbito de estudio, la vegetación actual difiere significativamente de la vegetación potencial descrita, dado que la actividad agrícola, industrial y residencial ha desplazado el encinar originario.

Las etapas de regresión, que se componen de piornales, retamares y jarales, y los bioindicadores de las etapas sucesionales, son los que se muestran a continuación:

Nombre de la serie	**Guadarrámico-ibérica silicícola de la encina**
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia*

	Juniperus oxycedrus *Lonicera etrusca* *Paeonia broteroi*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa* *Genista cenerascens* *Adenocarpus aureus*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Lavandula pedunculata* *Rosmarinus officinalis* *Helichrysum serotinum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

En los entornos más temperados del ámbito de estudio, en el área de Algete, queda representada la serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi- Quercetum rotundifolia sigmetum*. VP, encinares.

A continuación se indican las etapas de sustitución de esta serie.

Nombre de la serie	**Castellano-aragonesa de la encina**
Arbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Bupleurorigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Bupleurum rigidum* *Teucrium pinnatifidum* *Thalictrum tuberosum*
II. Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus lycioides* *Jasminus fruticans* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Genista scorpius* *Teucrium capitatum* *Lavandula latifolia* *Helianthenum rubellum*
IV. Pastizales	*Stipa tenacissima* *Brachypodium ramosum* *Brachypodium distachyon*

Series edafófilas

Se diferencian dos grupos dentro de esta geomegaserie, el correspondiente a las alamedas negras (*Populus nigra*) y el correspondiente a las alamedas blancas (*Populus alba*).

Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum atrocinereae*, que en sus orlas se asocia a arbustedas espinosas del *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas al cauce abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, que conforman la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*.

En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae-Populetum albae*, que se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustedas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*. En las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae*.

5.7.2. Vegetación actual

La vegetación potencial del área de estudio ha sufrido una considerable degradación, dando lugar a la desaparición de las formaciones vegetales que, en su día, debieron cubrir el territorio analizado.

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

En términos generales, y antes de entrar de una forma más precisa en la definición de las unidades de vegetación y en su composición, se puede decir que, tanto en la zona de ubicación de las actuaciones planteadas como en su entorno, la vegetación que aparece viene determinada por un factor: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición florística de la zona mediante el desarrollo de superficies agrícolas, dehesas y núcleos urbanos.

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura. Se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc., lo que da lugar a un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. La utilización de estas tierras para usos industriales y residenciales, el pastoreo y la tala indiscriminada de árboles como la encina para su aprovechamiento como fuente de calor, han provocado la desaparición de la vegetación natural en amplias zonas del entorno.

Una gran parte del territorio, especialmente el tramo inicial hasta Fuente del Fresno, se encuentra ocupado mayoritariamente por infraestructuras (vías de transporte, polígonos industriales, zonas residenciales, etc.), mientras que a partir de esta zona (y especialmente al norte de Fuente del Fresno y en el entorno de El Molar), ya aparecen campos de cultivo y algunas dehesas ganaderas.

El ámbito de proyecto es tradicionalmente agrícola y, desde la antigüedad, el territorio ha sido modificado para su explotación. Esto da lugar a que el paisaje vegetal potencial haya sido sustituido por los cultivos, y por lo tanto, los encinares se encuentran actualmente reducidos a fincas concretas o a espacios que, orográficamente, no pueden ser aprovechados para su explotación.

También la vegetación de ribera, presente en los principales cauces, ha sufrido una importante degradación, como consecuencia de las plantaciones de chopo para la producción de madera, y la transformación de las riberas en zonas de cultivo de regadío.

Las comunidades vegetales actuales están dominadas por la presencia de amplias zonas de cultivo, en las que se encuentran diseminadas extensiones más o menos grandes constituidas por bosques de quercíneas y pinos, matorrales y herbazales y vegetación rupícola constituyendo bosques de ribera en los principales cursos fluviales de la zona.

A continuación se describe la vegetación de la zona de estudio. En la colección de planos 3.1. "Vegetación y usos del suelo", se representa con más detalle la vegetación actual del ámbito de estudio.

Cultivo de secano herbáceo

En el sur del ámbito de estudio (Alcobendas, San Sebastián de los Reyes y entorno) lo más habitual son las superficies dedicadas a la labor de secano y a pastos. Esta unidad tiene un origen antrópico; el ser humano ha roturado áreas para el cultivo de la tierra.

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural en estas áreas se reduce a los márgenes de las parcelas cultivadas, así como a las zonas donde existe ganado actualmente y sobre cerros y laderas, proliferando especies arvenses formando pastizales con pequeños caméfitos y pies dispersos de encina (*Quercus rotundifolia*) y retama (*Retama sphaerocarpa*), encontrándose especies como el cardo corredor (*Eryngium campestre*), *Anacyclus clavatus, Medicago sativa, Convolvulus arvensis, Chenopodium album, Matricaria chamomilla, Xanthium spinosum, Verbascum* sp., *Rubus* sp, *Rosa* sp., *Lavandula* sp., etc.

No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc. En el ámbito de estudio aparece a lo largo de toda la traza. Esta unidad, mayoritaria en la zona de estudio, está constituida principalmente por parcelas dedicadas a la labor en secano, aunque también existen algunas parcelas de regadío.

En el área más oriental de la zona meridional del ámbito de estudio (Algete, por ejemplo) se encuentran zonas con labor de secano, salpicadas por algunas comunidades de matorrales, interesantes por su función ecológica, dando lugar a un mosaico de cultivos, pastizales, eriales y pequeñas fincas dispersas. En esta zona pueden observarse restos de fresnedas.

Matorral calizo o de transición

Destaca la existencia matorrales calizos o de transición, formados principalmente por un enebral arborescente de enebro de miera (*Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*) localizado al norte de la actuación.

Esta formación, fundamentalmente de monte alto, se compone, en su estrato arbóreo, por enebros acompañados de ejemplares dispersos de encina (*Quercus rotundifolia*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y rosal (*Rosa* sp.). El estrato inmediatamente inferior se encuentra fundamentalmente constituido por arbustos propios de etapas seriales de la serie supramesomediterránea guadarrámico ibérica silicícola de encina o carrasca, destacando *Retama sphaerocarpa, Cistus ladanifer*, ejemplares arbustivos de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia, Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata, Halimium umbellatum, Daphne gnidium, Cytisus scoparius* y *Dorycnium pentaphyllum*. Si bien, se observa un tercer estrato formado por pequeños caméfitos y terófitos, que integran los pastizales terofíticos de la zona (*Helianthemiom gutatti*) y los tomillares de *Thymus zygis* y *Thymus mastichina*.

Matorral espinoso de rosáceas

En algunas zonas aparecen formaciones de matorral espinoso dominado por la presencia de rosáceas, como el majuelo (*Crataegus monogyna*), zarzas (*Rubus* sp.) y rosal (*Rosa* sp.).

Retamar y jaral

En suelos degradados, el matorral de sustitución de la encina es la olorosa jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y en las zonas más húmedas, la retama (*Retama sphaerocarpa*).

El matorral de retama se localiza en lugares con suelo profundo y poco deteriorado. Su presencia mejora la calidad del pasto a través de su sombra y protección y, es capaz de fijar nitrógeno atmosférico y transformarlo para que pueda ser fácilmente asimilable por otras plantas.

La jara pringosa aparece en zonas de gran insolación, siendo un buen indicador de la degradación del encinar, normalmente el jaral se localiza en grandes extensiones, colonizando terrenos muy erosionados que han perdido ya casi todo el mantillo, o en aquellos lugares que han sufrido incendios.

En las zonas más afectadas por las actividades humanas y los incendios, y por tanto más degradadas, el matorral disminuye de tamaño y el terreno es ocupado por arbustos de carácter estepario con especies como cantueso (*Lavandula stoechas*), tomillo *(thymus vulgaris)* y romero (*Rosmarinus officinalis*).

Pastizal y erial

Surgen como consecuencia del aprovechamiento intensivo del terreno por parte del ganado, que impide el desarrollo de especies leñosas.

Se trata de parcelas catalogadas como pastizales que se encuentran en el interior de fincas ganaderas sin aprovechamiento agrícola en la actualidad. En las márgenes de las parcelas cultivadas, así como en las zonas donde existe ganado actualmente, proliferan las especies arvenses, formando pastizales con árboles dispersos o dehesas aclaradas, con ejemplares dispersos de retama común o amarilla (*Retama sphaerocarpa*) y encinas (*Quercus rotundifolia*), junto con especies mayoritariamente dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, bianuales.

En el ámbito de estudio, esta unidad aparece en algunas zonas que se corresponden con los hábitats de interés comunitario “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos” (5330) y “Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas y juncos” (6420) de la Directiva 92/43/CEE.

Encinar

El encinar es el bosque mediterráneo por excelencia, su adaptación a cualquier tipo de suelo, excepto salinos y encharcados, es muy grande, por lo que su dominancia en el territorio de la Comunidad de Madrid es alta. Estos bosques se sitúan por debajo de los 1.200 m de altitud, bajo la franja ocupada por los bosques caducifolios. A veces, son bosques de una densidad considerable, provocando una sombra constante en el sotobosque, favoreciendo la vida de jóvenes encinas o carrascas, y otras especies.

La encina (*Quercus ilex o rotundifolia*) es una especie esclerófila, esto es, adaptada al clima seco, con grandes variaciones de temperaturas y sequía estivales, y para ello ha desarrollado mecanismos para optimizar los recursos de los que dispone. Por ejemplo, la lignificación de los brotes es rápida y acusada, el crecimiento lento, abundan las espinas foliares, las hojas suelen ser coriáceas, siempre verdes y caen cada tres o cuatro años, sin amarillear; las de encina, concretamente, en agosto, durante el período de reposo estival.

La serie silicícola de la encina ocupa algunas zonas del entorno de la actuación, al oeste de la misma, predominando en aquellas laderas de solana y zonas altas de los cerros y cordales.

Su etapa madura o bosque, sutilmente representada debido a la degradación de carácter antrópico, se encuentra caracterizada por la existencia de encina (*Quercus rotundifolia*), especie dominante, acompañada por enebro de miera (*Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*) y madreselva (*Lonicera etrusca*), entre otras; siendo el monte bajo la forma fundamental de la masa, debido al intenso aprovechamiento de leñas realizado en décadas anteriores.

Su etapa serial, denominada matorral denso, se encuentra caracterizada por encinas o carrascas de porte arbustivo, con escobón (*Cytisus scoparius*) y retama (*Retama sphaerocarpa*), como principales especies acompañantes. El estrato arbustivo aparece en zonas aclaradas y bordes de encinar, hallándose principalmente conformado por *Crataegus monogyna, Cytisus scoparius, Juniperus oxycedrus* subsp. *badia, Cistus laurifolius, Daphne gnidium, Dorycnium pentaphyllum, Rosa* spp. *y Rubus ulmifolius*, entre otros. Asimismo, el estrato herbáceo se encuentra caracterizado por *Asparagus* sp., *Paeonia broteroi, Dactylis glomerata, Orchis lactea* y *Phlomis lychnitis*.

Finalmente, los matorrales de sustitución se componen de *Cytisus scoparius, Retama sphaerocarpa, Cistus ladanifer, Lavandula stoechas subsp. pedunculata, Halimium umbellatum, Rosmarinus officinalis, Helichrysum stoechas, Daphne gnidium, Thymus mastichina* y *Thymus zygis*. En el estrato herbáceo se encuentran los pastizales, que constituyen el recurso más importante de las dehesas, formados fundamentalmente por terófitos.

Estas formaciones se corresponden con los hábitats de interés comunitario “Dehesas perennifolias de *Quercus* spp. (6310) y “Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*” (9340) de la Directiva 92/43/CEE.

Existen interesantes superficies de encinares dispersos, que se manifiestan en forma adehesada en enclaves como la Dehesa de San Sebastián, o en otras zonas más extensas entre el Club de Campo-circuito RACE y San Agustín de Guadalix, o en Algete y en El Molar. Junto a la urbanización Santo Domingo, las encinas se distribuyen de una forma más dispersa, mientras que en el Molar, la densidad de pies es mayor.

Los encinares se alternan con pastos de uso ganadero, creando dehesas aptas para el desarrollo de gamos y ciervos. En el Soto de Viñuelas y su entorno, aumentan los pastos asociados al agua y se dan importantes comunidades de aves acuáticas. Así se conforman los llamados sistemas agrosilvopastorales (dehesas, prados y pastizales), de gran interés para la conservación del entorno.

Vegetación de ribera arbóreo - arbustiva

En cuanto a la vegetación de ribera, en el río Jarama se alternan tramos con vegetación de ribera bien conservada, con otros con vegetación más degradada. En la parte alta del Jarama, fuera del ámbito de estudio, hay una sauceda negra arbórea, que forma mosaicos con hayas, álamos temblones y abedules y un sustrato arbustivo dominado por brezos y majuelos. En aquellos tramos donde la vegetación ha sufrido ya alguna degradación aparece también una sauceda negra densa, pero en este caso, de porte arbustivo.

Al norte del ámbito de estudio, el río Jarama presenta mucha vegetación acuática, y en sus riberas crece una sauceda mixta y blanca con alisos dispersos; sólo en pequeños tramos aparecen alisedas más o menos densas situadas junto a la orilla del río. Alejándose de la orilla hay cultivos de herbáceas y de chopos, algún tarayal y alguna alameda de chopos, aunque la mayoría ha sido eliminada. Hacia el sur de Fuente el Saz del Jarama, aparecen las riberas transformadas por graveras, cultivos de chopos y otras acciones humanas que sólo dejan pequeños restos de bosque de ribera, formados en esta área por álamos negros (chopos) y tarayes.

En la zona más meridional del ámbito de estudio, la vegetación de ribera ha sido presionada por los caminos de borde y los cultivos, con lo cual la superficie de vegetación ripícola ha quedado reducida a una estrecha franja riparia. Sobre las orillas con mucha pendiente crece una vegetación que apenas tiene espacio para desarrollarse porque la presencia de los caminos y la topografía en pendiente, lo impiden. Hay sauces arbóreos y arbustivos y chopos, desarrollándose en la franja inmediata al cauce un exceso de plantas acuáticas. La vegetación ripícola tiene ejemplares envejecidos y poca renovación de jóvenes. Los fertilizantes de los cultivos, junto con los aportes de nitrógeno del agua del río, llegan a las riberas y producen una gran proliferación de zarzas y matorrales, empobreciendo la estructura de la vegetación que, en dichos lugares, poco tiene que ver con la ribera de la zona alta del Jarama.

La vegetación del arroyo de Viñuelas, de escaso caudal, fue casi totalmente eliminada por el pastoreo, salvo en algunos tramos en los que aún existe una fresneda con sauces salvifolios, en la margen derecha de la A-1. Se trata de una franja estrecha de vegetación ripícola, con sauces, chopos, lianas, ortigas, y matorral nitrófilo con un crecimiento excesivo, y sin posibilidad de expandirse, dada la topografía y la deficiente calidad del agua. En cualquier caso, esta vegetación riparia es interesante por su rareza en el entorno y su porte arbóreo.

El río Guadalix presenta una aliseda bien conservada, aunque la mala calidad del agua del río y su escaso caudal no permiten la implantación de ejemplares jóvenes, quedando una vegetación con exceso de macrófitas y ejemplares añosos.

Fresneda

Ligadas a algunos ríos del ámbito de estudio, a continuación de los bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*, aparecen fresnedas de *Fraxinus angustifolia*, como es el caso del río Jarama en el entorno de la Urbanización Santo Domingo, y del río Guadalix en su punto de cruce con la A-1.

Estas zonas se encuentran representadas por el hábitat de interés comunitario "Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*" (91B0)

Vegetación de ribera herbácea

Los arroyos de menor entidad presentes en el ámbito de estudio, como el del Paeque, el de Quiñones y el de la Vega, presentan una vegetación de ribera muy escasa, fundamentalmente macrófitas en aguas someras retenidas, debido al poco caudal. El arroyo del Paeque, presenta algún tramo con vegetación arbórea.

Chopera

La adaptación del chopo a crecidas y estiajes le permite colonizar claros y terrenos desnudos de vegetación en las orillas de los cauces de agua. En este tipo de situaciones, el chopo se comporta como especie pionera, aunque luego aparezcan otras especies como alisos o sauces cuando el estrato se estabiliza.

El chopo puede estar acompañado o incluso aparecer como especie subordinada de sauces arbóreos, fresnos, olmos, alisos o salgueras arbustivas.

Así, en algunos cauces del ámbito de estudio, el estrato arbóreo del bosque de galería se encuentra principalmente conformado por álamo negro (*Populus nigra*) y algunos ejemplares de fresnos (*Fraxinus angustifolia*), y el estrato arbustivo, por *Salix atrocinerea, Salix purpurea, Salix alba, Rubus ulmifolius, Rosa* sp. y *Crataegus monogyna*, principalmente.

En algunos tramos de las riberas del río Guadalix, aparecen bandas de vegetación de ribera compuestas principalmente por chopo blanco (*Populus alba*) y sauce (*Salix alba*).

Estas zonas se encuentran representadas por el hábitat de interés comunitario "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92A0)".

Vegetación de ribera de matorral

Muchos de los cauces de menor entidad del ámbito de estudio presentan una vegetación de ribera compuesta por lianas, ortigas, y matorral nitrófilo, como es el caso del arroyo de Viñuelas en la margen izquierda de la A-1, del arroyo de la Fresneda, arroyo del Barranco Hondo, arroyo del Mulo, arroyo del Patatero, reguero de los Álamos, arroyo del Caño, arroyo del Regachuelo y arroyo de la Calera.

Plantación de chopo

En algunos cauces del ámbito de estudio, el bosque de galería existente ha sido sustituido por plantaciones de chopo de Canadá (*Populus x canadensis*).

Asimismo, en el entorno del ámbito de estudio, aparecen chopos de repoblación en las graveras del soto de las Huelgas (Algete).

Pinar de pino piñonero

Según se avanza hacia el sur del ámbito de estudio, los encinares dispersos empiezan a transformarse en zonas fuertemente adehesadas que dan paso a la presencia de pinares, más o menos dispersos, en la zona de El Molar.

A mediados del siglo pasado en el Parque Regional de la cuenca Alta del Manzanares se repobló con pino negral (*Pinus pinaster* o *Pinus nigra* sbsp. salzmannii), pino piñonero (*Pinus pinea*), ciprés (*Cupressus* sp.) y cedro (*Cedrus* sp.) y, en las laderas fundamentalmente, con pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y pino laricio (*Pinus nigra*), llamado también salgareño.

Infraestructura lineal

Esta unidad comprende todas las carreteras, calles, avenidas, líneas férreas, etc. del ámbito de estudio, incluyendo la propia autovía A-1.

La primera parte del trazado se desarrolla por una zona fuertemente antropizada, por localizarse a la salida del núcleo urbano de Madrid, con un complejo entramado de infraestructuras lineales. En estas zonas no existe vegetación natural alguna, presentándose especies ornamentales en la mediana de la A-1 (principalmente adelfas), y en las rotondas de los enlaces.

Zona urbanizada

Como se ha indicado anteriormente, la A-1 discurre a través de numerosos núcleos de población, entre los que destacan San Sebastián de los Reyes y Alcobendas. En estas zonas no existen formaciones vegetales de carácter natural, reduciéndose la presencia de vegetación a ejemplares de especies ornamentales plantadas en las calles y avenidas, y en los parques.

Afecciones al proyecto

En la siguiente tabla se muestra cuales de las unidades de vegetación anteriormente descritas son atravesadas por las actuaciones proyectadas.

VEGETACIÓN
Pinar de pino piñonero
Vegetacion de ribera arboreo - arbustiva
Plantacion de chopo
Chopera
Fresneda
Encinar
Vegetacion de ribera de matorral
Matorral espinoso de rosaceas
Retamar
Vegetacion de ribera herbacea
Pastizal y erial
Cultivo de secano herbaceo
Infraestructura lineal
Zona urbanizada

5.7.3. Especies protegidas

Con objeto de concretar las especies realmente presentes en la superficie de ocupación del trazado, y definir las medidas protectoras y correctoras necesarias se ha realizado una prospección botánica del ámbito de actuación. Los trabajos de campo se han centrado en confirmar o descartar la presencia de especies florísticas protegidas. El resultado de las prospecciones florísticas realizadas se incluye en el apéndice 10 de este estudio de impacto ambiental.

La prospección se ha llevado a cabo prestando especial atención a la presencia de los taxones protegidos en las cuadrículas UTM 10 x 10 que engloban el ámbito de estudio: 30TVL40, 30TVL50, 30TVK48, 30TVK58 30TVK49 y 30TVK59.

En las cuádriculas UTM 10x10 incluidas en el ámbito de estudio no aparecen especies florísticas incluidas en la Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española.

Por otro lado, se ha revisado el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid (Decreto18/1992, BO Comunidad de Madrid del 9 de abril de 1992), que define cuatro categorías: En peligro de extinción, Sensibles a la Alteración de su hábitat, Vulnerables y de Interés Especial. Según los mapas de distribución de plantas del programa Anthos, en las cuadrículas UTM 10x10 incluidas en el ámbito de estudio aparecen las siguientes especies de especial interés.

ESPECIE	CATEGORÍA	REFERENCIA
Luzula sylvatica subsp. *sylvatica*	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Narcissus cantabricus	Vulnerable	
Pyrus bourgaeana	Sensible a la alteración de su hábitat	

Además se ha prestado especial atención a la posible presencia de las especies recogidas en la siguente tabla, de acuerdo con las especificaciones de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid y por el MITECO (anteriormente MAPAMA). Ninguna de ellas ha sido detectada en las cuadrículas UTM (programa Anthos) en que se desarrolla el proyecto.

ESPECIE	CATEGORÍA	REFERENCIA
Taxus baccata	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
	Taxon sensible a la alteración de su hábitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Isoetes velatum	Taxon sensible a la alteración de su hábitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Junipeus thurifera	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
	Taxon sensible a la alteración de su hábitat	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Amelanchier ovalis	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
	Taxon protegido en el territorio de la Comunidad de Madrid	Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid
Littorella uniflora	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Menyanthes trifoliata	Vulnerable	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid
Isatis platyloba	Vulnerable	Lista Roja 2010 de la Flora Vascular Española

Afecciones derivadas del proyecto

Tal y como se concluye de la prospección botánica realizada, no se ha contatado la presencia de las especies protegidas a las que se hacía referencia en las resoluciones de la Secretaría de Estado de medio Ambiente en el ámbito de estudio del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo PK 12,0 al PK 47,0 de la Autovía A-1, ni tampoco de otras especies protegidas citadas en las fuentes de información consultadas.

La vegetación existente en la zona de ocupación del proyecto está formada fundamentalmente por cultivos y terrenos improductivos en los que se desarrollan comunidades vegetales ruderales formadas pro especies arvenses. Cabe mencionar, no obstante, la afección a pies aislados de encina *Quercus rotundifolia,* fresno *Fraxinus angustifolia* y chopo *Populus nigra*, así como puntualmente a algunas manchas de hábitats de interés comunitario en distintos tramos del proyecto.

5.7.4. Riesgo de incendios forestales

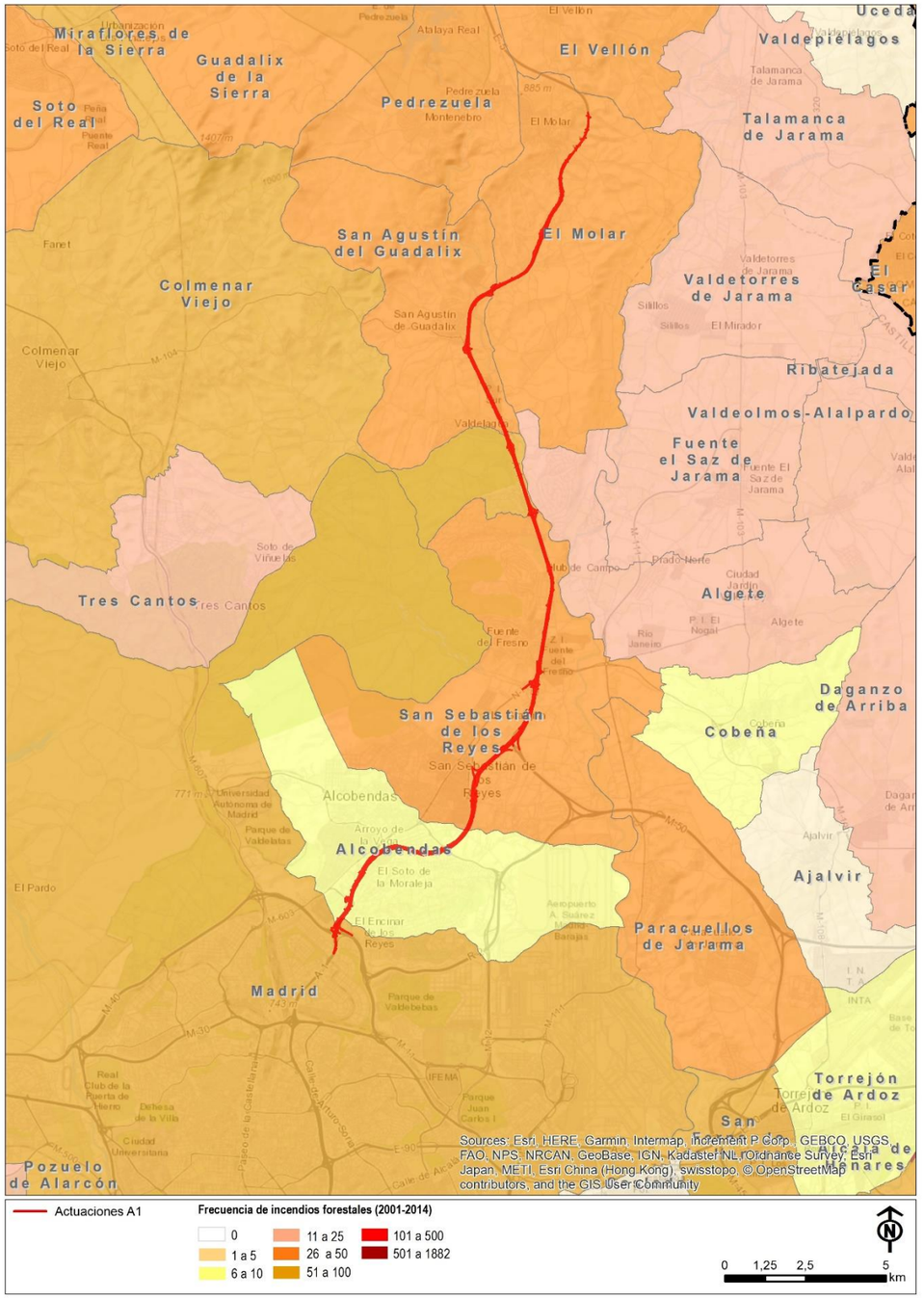
Como consecuencia de ciertas actividades de obra, existe riesgo de que se produzcan incendios forestales en el entorno de las actuaciones. Un incendio forestal es aquel que se extiende en todo terreno en el que hay especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, crezcan espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no esté dedicado al cultivo agrícola o se trate de terreno urbano.

Considerando una actuación concreta ligada a la ejecución de la infraestructura, el riesgo de incendio dependerá de la época del año, de las condiciones meteorológicas, y de la cubierta vegetal existente en la zona en la que se esté trabajando, siendo mucho más elevado en verano, con fuertes vientos, y en un entorno arbolado con sotobosque denso y continuo.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente figura se muestra el riesgo de incendio en el ámbito de actuación, valorado en función del número de incendios forestales registrados por el MITECO en cada municipio entre los años 2001 a 2014.

La infraestructura no atraviesa municipios donde, para el periodo considerado, se haya producido un elevado número de incendios forestales, destacando entre los municipios considerados Madrid con 45 incendios forestales y una frecuencia de 66, y Colmenar Viejo con 60 incendios forestales y una frecuencia de 85, según figura en el MITECO.



Riesgo de incendiso forestales. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

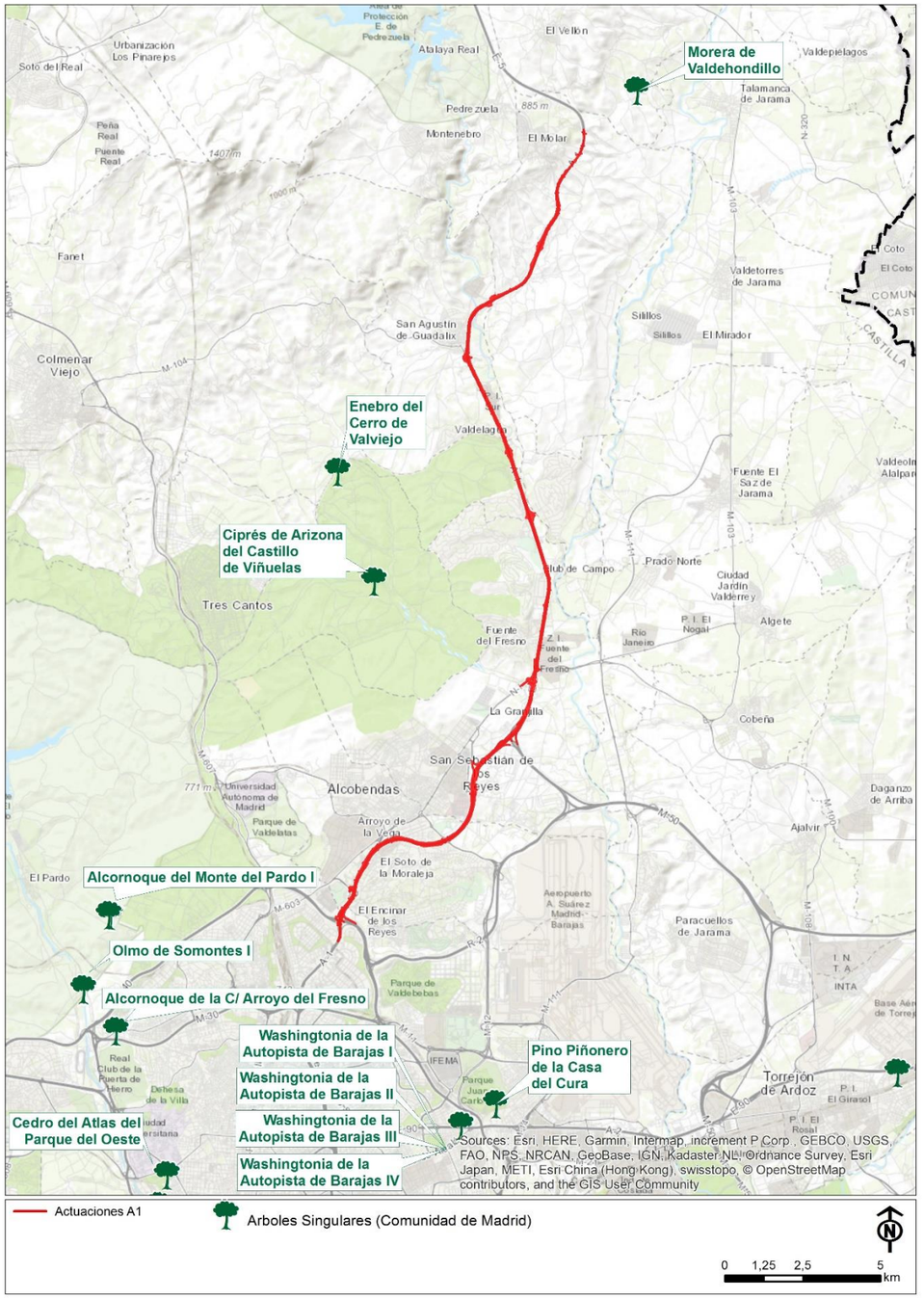
5.7.5. Árboles singulares

La figura de "Árbol Singular" se crea mediante el Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y se incluye como categoría a los Árboles Singulares, con el objetivo de proteger y conservar el valioso patrimonio natural de la Comunidad de Madrid, que se manifiesta en ocasiones mediante ejemplares de flora aislados que pueden considerarse excepcionales por su tamaño o excelencia de porte, longevidad, originalidad de formas, significación histórica, cultural o científica, e incluso valor sentimental entre las gentes de su municipio.

La publicación de la Orden 68/2015, de 20 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (BOCM de 4 de febrero de 2015), por la que se modifica el Catálogo Regional en la categoría de "Árboles Singulares", supone la exclusión de 43 ejemplares por causa de su muerte y desaparición. La modificación supone, además, la inclusión en el Catálogo de 69 nuevos ejemplares de Árboles Singulares.

Afecciones derivadas del proyecto

En la siguiente ilustración se muestran los árboles singulares presentes en el ámbito de estudio, ninguno de los cuales se verá afectado por las actuaciones proyectadas



Árboles singulares. **Fuente:** página web http://arbolessingularesmadrid.blogspot.com/ y elaboración propia

5.8. FAUNA

En el apéndice 4 “Estudio faunístico”, se realiza un inventario detallado de las especies faunísticas potencialmente presentes en la zona de estudio, así como un análisis de aquellas que se consideran sensibles.

Asimismo, se identifican las zonas de interés faunístico, y se elabora un estudio de corredores para la fauna.

Por último, se ha llevado a cabo una prospección faunística de la zona de actuación, encaminada a concretar las especies realmente presentes en el entorno del trazado, a identificar posibles impactos no detectados previamente, y a definir las medidas protectoras y correctoras necesarias.

Seguidamente se recogen los resultados del estudio faunístico realizado en el apéndice 4.

5.8.1. Especies sensibles

Las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones analizadas, son aquellas incluidas en alguna de las categorías de mayor nivel de protección o aquellas con menor grado de protección pero cuyos hábitats coincidan con los principales biotopos atravesados por las alternativas planteadas. Estas especies son las siguientes.

AVES				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**HÁBITAT**	**CEEA**	**CREA COMUNIDAD DE MADRID**
Aegypius monachus	Buitre negro	Bosques	VULNERABLE	PELIGRO DE EXTINCIÓN
Aquila adalberti	Águila imperial ibérica	Bosques	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	PELIGRO DE EXTINCIÓN
Ardea purpurea	Garza imperial	Zonas húmedas	-	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	Antrópico	-	VULNERABLE
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	Zonas húmedas	-	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	Estepas	VULNERABLE	VULNERABLE
Falco naumanni	Cernícalo primilla	Estepas	-	PELIGRO DE EXTINCIÓN
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Eurioico	-	VULNERABLE
Milvus milvus	Milano real	Bosques	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	VULNERABLE
Nycticorax nycticorax	Martinete común	Zonas húmedas	-	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Otis tarda	Avutarda	Estepas	-	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Pterocles orientalis	Ganga ortega	Estepas	VULNERABLE	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT
Tetrax tetrax	Sisón común	Estepas	VULNERABLE	SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT

MAMÍFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**HÁBITAT**	**CEEA**	**CREA COMUNIDAD DE MADRID**
Lutra lutra	Nutria	Ríos	-	PELIGRO DE EXTINCIÓN

PECES CONTINENTALES				
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**HÁBITAT**	**CEEA**	**CREA COMUNIDAD DE MADRID**
Barbus comizo	Barbo comizo	Ríos	-	PELIGRO DE EXTINCIÓN
Cobitis calderoni	Lamprehuela	Ríos	-	PELIGRO DE EXTINCIÓN

5.8.2. Inventario de quirópteros de la zona de estudio

En base a la información disponible en el Inventario de Especies Terrestres y de la información disponible sobre el estado de conservación y protección de los quirópteros en España del MAPAMA, las especies de murciélagos presentes en el área de estudio son las siguientes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	CREA MADRID
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	-	-
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VULNERABLE	VULNERABLE
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	VULNERABLE	VULNERABLE

5.8.3. Áreas de interés faunístico

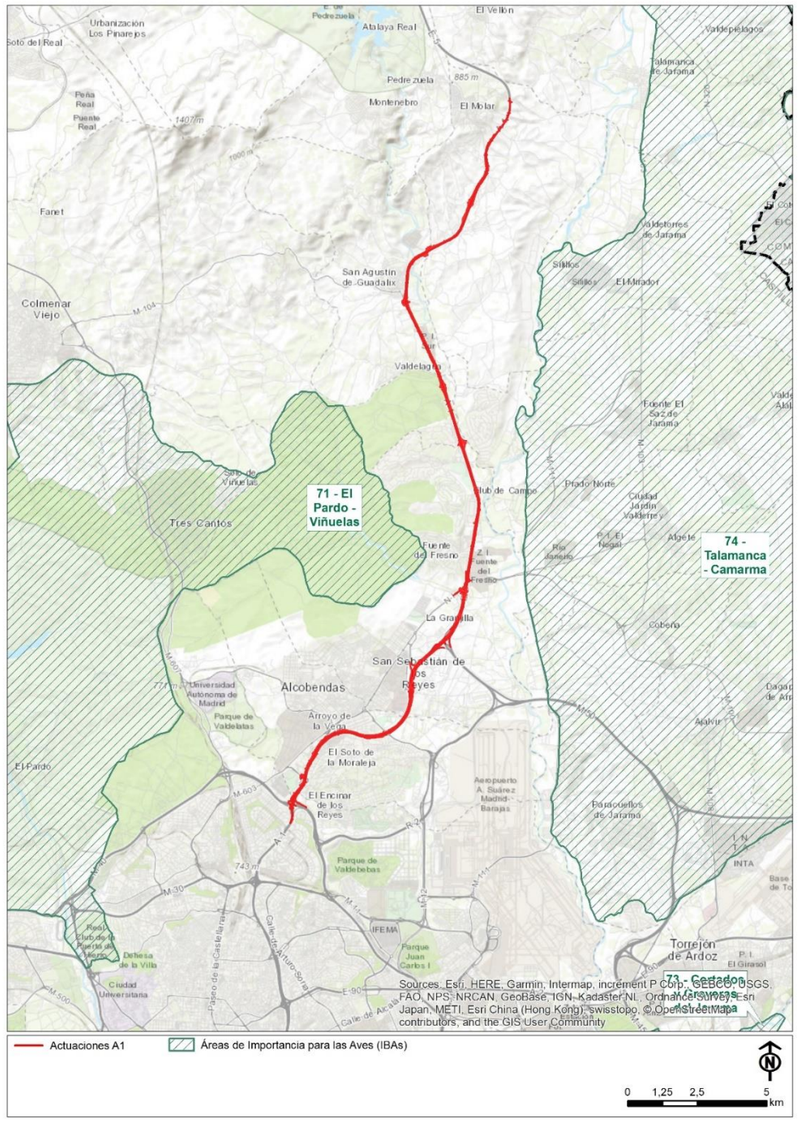
5.8.3.1. Zonas de Especial Protección para Aves

Un extenso territorio a ambos lados del ámbito de estudio está protegido, destacando la presencia de dos ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves), una al oeste y otra al este de la zona de actuación, de gran importancia para la nidificación de rapaces, el establecimiento de paseriformes típicos del bioma mediterráneo, la cría de especies en peligro de extinción, y la alimentación de rapaces carroñeras. Las ZEPAs próximas que podrían condicionar la presencia de especies de avifauna de gran valor de conservación en la zona, son la ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas y la ZEPA ES0000139 Estepas

Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares.También cabe señalar la presencia de la ZEPA ES3110006-Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid, en el extremo sureste del ámbito de estudio

5.8.3.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)

En la siguiente figura se observan las IBAs próximas a las actuaciones analizadas: IBA 71. "El Pardo - Viñuelas", e IBA 74 "Talamanca – Camarma".



Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA). **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

5.8.4. Flujos naturales de fauna

Se cuenta con los siguientes corredores.

Corredores asociados a áreas forestales

Este tipo de corredores existen en la zona oeste de la autovía. Las teselas de vegetación arbórea y de matorral entre medias conectan parches forestales de mayor entidad. Son utilizados para desplazamientos de cierta distancia por los vertebrados de mayor tamaño (ciervo, oso, lobo, corzo y jabalí), asociados a medios forestales.

Las masas forestales (bosques, dehesas y encinares) quedan a la izquierda del trazado por lo que, al no ser atravesadas por este, no se esperan corredores de tipo forestal, exceptuando los asociados a vegetación de ribera que se describen a continuación.

Corredores asociados a cursos de agua

Dentro de estos corredores existen dos tipos: los corredores fluviales principales y los secundarios.

- **Corredores asociados cursos de agua principales**: asociados a vegetación de ribera más o menos desarrollada y a la presencia permanente de agua. Dan cobijo y alimento a fauna de pequeño, mediano y gran tamaño, que podrán realizar desplazamientos más o menos locales entre áreas forestales (fragmentadas o no), e incluso grandes movimientos a nivel territorial. Algunos de estos corredores quedan insertos en áreas forestales y no es raro que coincidan con las zonas de "corredor forestal".

  En general, contribuyen a mejorar de manera sinérgica la conectividad interna de las áreas forestales, además de optimizar la conectividad a través de la matriz externa más desfavorable para las especies forestales y otras especies ligadas a las zonas de ribera.

  En el ámbito de estudio los dos cursos que actúan como corredores fluviales principales son los que se muestran en la tabla siguiente.

DESPLAZAMIENTOSS LIGADOS A CURSOS PRINCIPALES DE AGUA (Grandes desplazamientos)	
CORREDOR	**PPKK**
Río Guadalix	36+370
Arroyo de Viñuelas	23+350

- **Corredores asociados a cursos de agua segundarios** (cursos de agua intermitentes o estacionales, y de menor entidad): complementan la red de corredores ecológicos, jugando un papel muy relevante para facilitar la permeabilidad, a través de la matriz de hábitats menos forestales, para pequeños y medianos vertebrados que no estén tan asociados a medios forestales. En grandes extensiones de campos de cultivo de secano y de pastizales, los arroyos insertos en esos cultivos pueden jugar un papel fundamental como vertebrador de los movimientos faunísticos y como conector de teselas de matorral o arbusto alejadas entre sí.

DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A CURSOS SECUNDARIOS DE AGUA (Pequeños desplazamientos)	
CORREDOR	**PPKK**
Arroyo de la Vega	18+600
S/N	21+180
Arroyo Arena	30+400
S/N	31+050
Arroyo de la Fresneda	31+940
Arroyo de la Fuente de Lucas	34+960
Arroyo de la Retuerta y Arroyo del Caño	36+170
Arroyo de Valdecalera	39+000
Arroyo del Patatero	41+280
Arroyo del Caño	41+860
Arroyo de la Calera	42+700
Arroyo de la Fuente de la Cerca	43+020
Arroyo de la Fuente del Toro	43+440

La Comunidad Autónoma de Madrid tiene establecidos una serie de corredores ecológicos que coinciden con el trazado de estudio:

- **Corredor del Henares**: El corredor del Henares arranca de las dehesas de Soto de Viñuelas, pertenecientes al LIC Cuenca del río Manzanares, y se dirige al NE aprovechando un largo tramo de los sotos del río Jarama, que también es LIC, para conectar con el LIC de Laderas yesosas de Tendilla, ya en la provincia de Guadalajara.

- **Corredor del Jarama:** El corredor del Jarama es de carácter forestal. Recorre la Comunidad de Madrid de norte a sur, conectando el LIC de Sierra de Ayllón, en Guadalajara, con los de las Cuencas de los ríos Lozoya y Sierra Norte, Cuenca de los ríos Jarama y Henares, Cuenca del río Guadalix, Cuenca del río Manzanares en Madrid. Dado que en algunos tramos de su largo recorrido atraviesa zonas de escasa vegetación, con frecuencia se apoya en los bosques de galería del río Jarama.

- **Corredor Las Cabezas:** Une el corredor principal del Henares con el LIC Cuenca del río Guadalix, con el que conecta a través del único.

5.9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

A continuación se realiza la descripción y el análisis de los espacios naturales cercanos al ámbito de estudio. Para su elaboración, se han consultado las bases de datos de información correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente de las Administraciones Central y Autonómica.

Los espacios naturales protegidos son aquellas áreas que, como resultado de sus características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas como áreas de especial interés medioambiental, y a las que se ha dotado de una normativa específica para su protección, evitando la realización en ellas de actuaciones que impliquen su deterioro o degradación.

A su vez, son espacios naturales inventariados aquellas áreas que presentan valores ambientales que han dado lugar a su consideración como áreas de interés especial, pero que no se encuentran protegidos por ninguna normativa específica.

En la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés” se recogen todos aquellos espacios naturales de interés incluidos en la zona de estudio.

5.9.1. Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar

El Convenio de Ramsar o la Convención de los Humedales de Importancia Internacional se firmó en Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Desde entonces se celebra una Conferencia de las Partes Contratantes (COP) cada tres años.

En la actualidad, la Convención cuenta con la adhesión de 169 países que han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, o Lista de Ramsar, 2.341 zonas húmedas de todas las regiones del mundo, lo que significa una superficie superior a 252 millones de hectáreas.

España ratificó el convenio en 1982, incluyendo entonces en la Lista de Ramsar dos Parques Nacionales, Doñana y Tablas de Daimiel. En la actualidad nuestro país aporta a la Lista de Ramsar 75 espacios húmedos.

Afecciones derivadas del proyecto

No hay ningún espacio seleccionado por el Convenio de Ramsar en el entorno del ámbito de estudio. Los más próximos son los correspondientes a los Humedales del Macizo de Peñalara, y a las Lagunas de Puebla de Beleña.

5.9.2. Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000: *“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural”* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats

declarados en aplicación de esta Directiva. El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

La Directiva 92/43/CE indica lo siguiente.

"*Los Estados miembros adoptarán las medidas apropiadas para evitar, en las zonas especiales de conservación, el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de las zonas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Directiva*".

La Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de julio, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, añade lo siguiente.

4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios (se refiere a las ZEC y las ZEPA)*, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.*

5. Si, a pesar de las conclusiones negativas de la evaluación de las repercusiones sobre el lugar y a falta de soluciones alternativas, debiera realizarse un plan, programa o proyecto por razones imperiosas de interés público de primer orden, incluidas razones de índole social o económica, las Administraciones públicas competentes tomarán cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

La concurrencia de razones imperiosas de interés público de primer orden sólo podrá declararse para cada supuesto concreto:

a) Mediante una ley.

b) Mediante acuerdo del Consejo de Ministros, cuando se trate de planes, programas o proyectos que deban ser aprobados o autorizados por la Administración General del Estado, o del órgano de Gobierno de la comunidad autónoma. Dicho acuerdo deberá ser motivado y público.

La adopción de las medidas compensatorias se llevará a cabo, en su caso, durante el procedimiento de evaluación ambiental de planes y programas y de evaluación de impacto ambiental de proyectos, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa aplicable. Dichas medidas se aplicarán en la fase de planificación y ejecución que determine la evaluación ambiental.

Las medidas compensatorias adoptadas serán remitidas, por el cauce correspondiente, a la Comisión Europea.

6. En caso de que el lugar considerado albergue un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritaria, señalados como tales en los anexos I y II, únicamente se podrán alegar las siguientes consideraciones:

a) Las relacionadas con la salud humana y la seguridad pública.

b) Las relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente.

c) Otras razones imperiosas de interés público de primer orden, previa consulta a la Comisión Europea.

7. La realización o ejecución de cualquier plan, programa o proyecto que pueda afectar de forma apreciable a especies incluidas en los anexos II o IV que hayan sido catalogadas, en el ámbito estatal o autonómico, como en peligro de extinción, únicamente se podrá llevar a cabo cuando, en ausencia de otras alternativas, concurran causas relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, las relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente u otras razones imperiosas de interés público de primer orden. La justificación del plan, programa o proyecto y la adopción de las correspondientes medidas compensatorias se llevará a cabo conforme a lo previsto en el apartado 5, salvo por lo que se refiere a la remisión de las medidas compensatorias a la Comisión Europea.

En cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid acordó, el 15 de enero de 1998, aprobar la propuesta de la lista inicial de Lugares de Interés Comunitario, elaborada al respecto por la Consejería de Medio Ambiente, para que, una vez revisada por región biogeográfica, fuese aprobada definitivamente por la Comisión Europea. Así, la lista inicial de LIC de la región biogeográfica mediterránea, a la que pertenece la Comunidad de Madrid, se aprobó mediante Decisión 2006/613/CE.

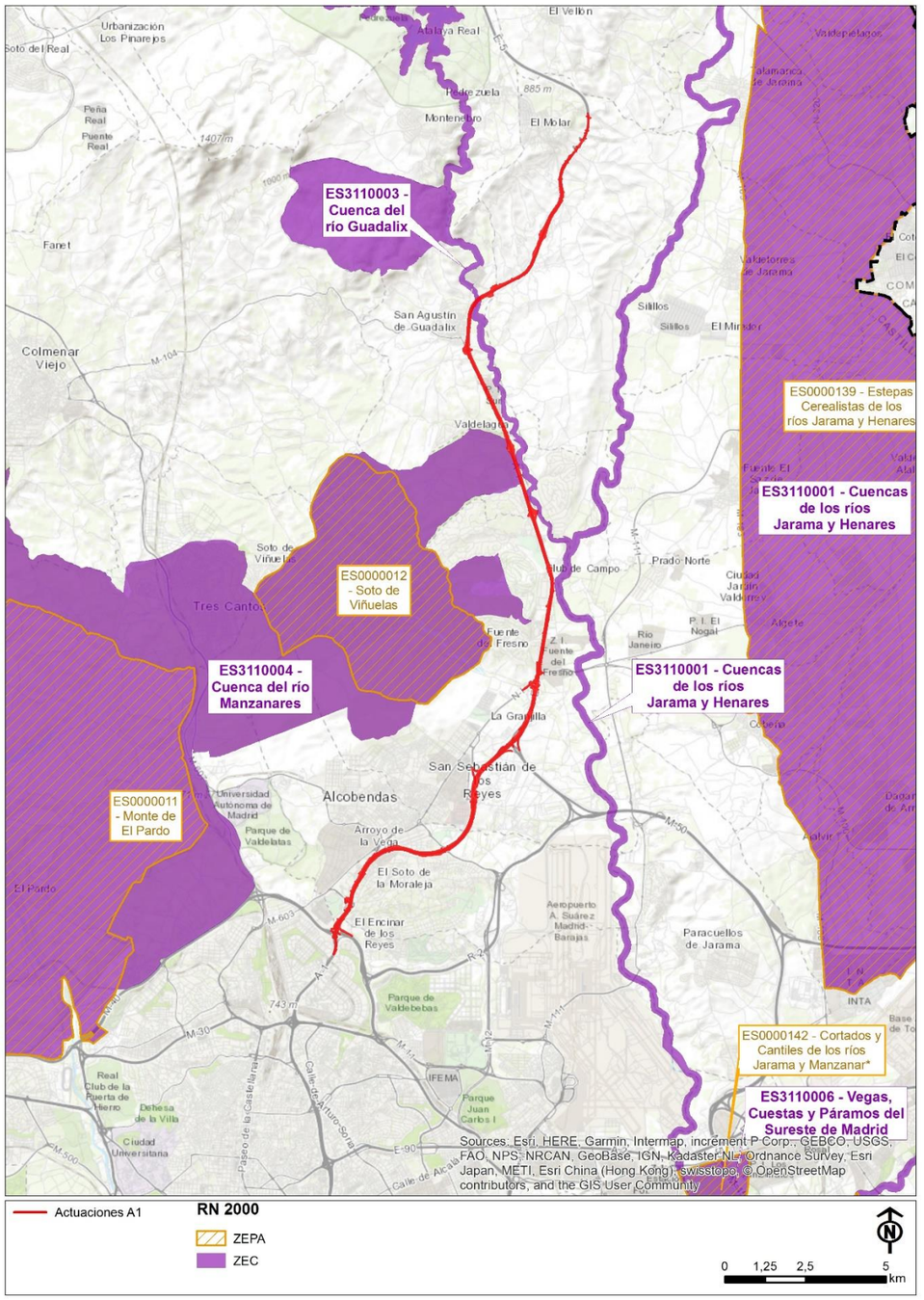
Tal y como indica la Directiva de Hábitats, los lugares seleccionados para su inclusión en Natura 2000 deben cumplir al menos uno de los siguientes requisitos.

- Albergar tipos de hábitats del Anexo I de la Directiva
- Albergar hábitats de las especies del Anexo II

- Garantizar el mantenimiento o restablecimiento (buen estado de conservación o posibilidades de restauración) de los hábitats y de las especies incluidas
- Incluir zonas de especial protección para las aves (Directiva 79/409/CEE)
- Fomentar los elementos lineales

Posteriormente, la Comunidad de Madrid ha declarado los LIC propuestos inicialmente como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), aprobando sus correspondientes planes de gestión, de acuerdo con el artículo 42.3 de la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En las siguientes figuras se reflejan los espacios de Red Natura 2000 localizados en la zona de estudio.



Red Natura 2000. IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

En la figura anterior, se observa que los espacios Red Natura localizados en el ámbito de estudio, son los siguientes:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares
- ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix
- ZEC ES3110006.Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid
- ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas
- ZEPA ES0000011 Monte de El Pardo
- ZEPA ES0000139 Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares
- ZEPA ES0000142.Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.

En la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés” se refleja con más detalle la ubicación de los espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.

Con respecto a los espacios Red Natura que se encuentran en las proximidades de las actuaciones previstas, cabe destacar que la distancia mínima a la ZEPA “Soto de Viñuelas” es de 1.500 m, y a la ZEPA “Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares” es de 5 km, distancia similar a la de la ZEPA “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y ZEC “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, por lo que no se verán afectadas de forma directa o indirecta por las actuaciones de este Anteproyecto.

Así, los espacios Red Natura que pueden verse afectados directa o indirectamente por las actuaciones son:

- ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix
- ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares

En el caso de afección apreciable sobre cualquier espacio Red Natura, se han de tomar cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar el mantenimiento, o en su caso el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales de forma que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida.

En función de lo establecido por el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats, las medidas compensatorias son independientes del proyecto, y tienen por objeto compensar los efectos negativos del proyecto en un hábitat. Se adoptan únicamente después de haber determinado exactamente la existencia de un impacto negativo para la integridad de un espacio Natura 2000.

Afecciones derivadas del proyecto

Para evaluar la afección del proyecto sobre la Red Natura 2000 se ha realizado un Estudio de Afección a Red Natura 2000 que se incluye íntegramente como apéndice 3. En dicho estudio se ha recogido información real, detallada y actual en campo, concluyéndose que no existe afección apreciable sobre ninguno de los lugares inventariados.

5.9.3. Hábitats de interés comunitario

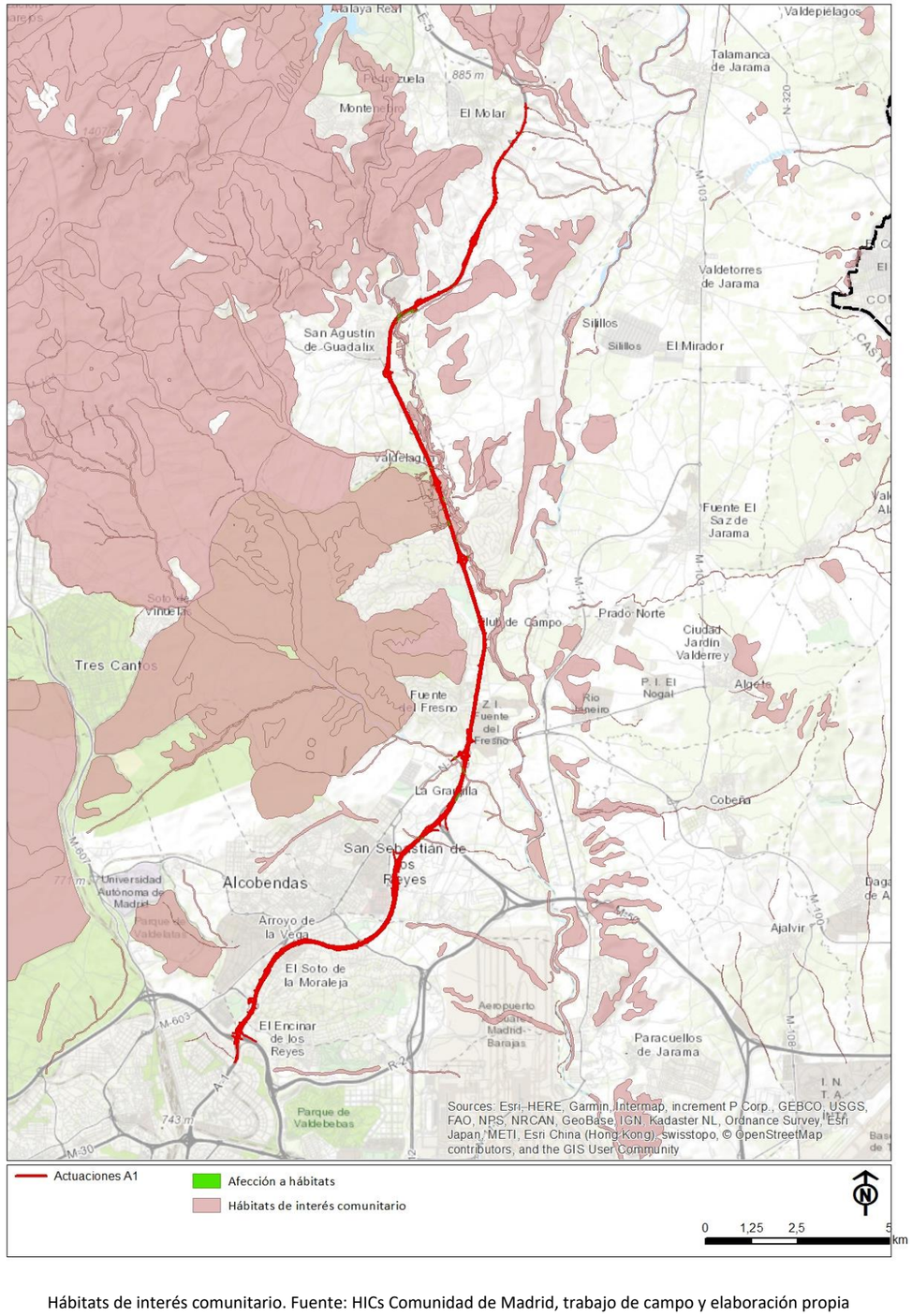
La Directiva 97/62/UE Hábitats define los hábitats como "aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son seminaturales. A continuación, define como hábitats naturales de interés comunitario aquéllos que, de entre los hábitats naturales, cumplen alguna de estas características:

- Están amenazados de desaparición en su área de distribución natural en la Unión Europea.
- Tienen un área de distribución reducida a causa de su regresión o a causa de tener un área reducida por propia naturaleza.
- Son ejemplos representativos de una o varias de las seis regiones biogeográficas de la UE, es decir la alpina, la atlántica, la boreal, la continental, la macaronésica y la mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, a causa de la elevada proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio.

La Directiva Hábitats no ha propuesto ningún mecanismo de conservación para los hábitats que no son de interés comunitario, aunque su espíritu es la conservación de todos los hábitats (según el artículo 2). Además, en el caso de los hábitats de interés comunitario, sólo obliga a su conservación dentro de los espacios que conforman o conformarán la Red Natura 2000. Por tanto, los hábitats naturales de interés comunitario (prioritarios o no) no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados.

En la figura siguiente y en la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”, se muestran los hábitats de interés comunitario más próximos a las actuaciones proyectadas.



Hábitats de interés comunitario. Fuente: HICs Comunidad de Madrid, trabajo de campo y elaboración propia

Los hábitats presentes en el ámbito de las actuaciones, según la información del inventario regional de hábitats de la Comunidad de Madrid, completado y corregido mediante trabajo de campo, especialmente en las zonas Red Natura próximas, se describen a continuación.

- ***5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.***

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats. Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos.

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

Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*). Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península, Baleares y fragmentariamente en Ceuta.

- ***92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)***

Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.

Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

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

Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco. Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

- ***6430: Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino***

Comunidades con aspecto diverso en las que dominan herbáceas de gran talla o lianas, propias de suelos más o menos húmedos y ricos en materia orgánica, que crecen en situaciones de luminosidad variable.

Son formaciones herbáceas de cierto porte (megaforbios) con gran variabilidad a lo largo de su distribución. Su interés radica en que albergan especies mediterráneas exclusivas de medios húmedos y umbrosos o, en las montañas, especies eurosiberianas que alcanzan en las penínsulas mediterráneas su límite meridional.

– ***6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea.***

Se corresponde con zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

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.

– ***9340: Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia.***

Son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia = Q. ilex subsp. ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex subsp. ilex*), en clima oceánico y más húmedo. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales.

– ***6310: Dehesas perennifolias de Quercus spp.***

Las dehesas son un hábitat favorecido o creado por el hombre para uso múltiple (forestal, ganadero, agrícola y cinegético). En terrenos de relieves suaves y donde la agricultura es poco productiva, sobre sustratos preferentemente ácidos o neutros y con poca materia orgánica, se ha favorecido tradicionalmente este modo de uso del territorio. La dehesa se consigue mediante aclarado del monte mediterráneo respetando algunos pies, productores de frutos (montanera), que se podan y mejoran continuamente con este fin. Se desarrollan sobre todo en climas con poca frecuencia de heladas tempranas o tardías que puedan impedir la fructificación de las especies arbóreas.

- ***91B0: Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia.***

Fraxinus angustifolia vive casi siempre en riberas silíceas, ocupando una posición intermedia entre los bosques de suelos secos (melojares, alcornocales, encinares, etc.) y las formaciones situadas hacia el borde del cauce (saucedas, alisedas). El fresno puede aparecer también fuera de los cursos fluviales, en depresiones y vegas húmedas, zonas de surgencia, etc. *Fraxinus ornus* vive sobre todo en ambientes no riparios pero microclimáticamente húmedos: umbrías, fondos de valle, pie de montes o de cantiles calcáreos, etc.

- ***91E0: Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).***

Bosques de ribera de aliso (*Alnus glutinosa*) y fresno (*Fraxinus*) propios de la mitad septentrional y occidental ibérica.

La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas. Se trata de un bosque cerrado y umbroso, sobre todo en los barrancos angostos, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas. La falta de luz limita la presencia de elementos leñosos, aunque en las más abiertas se pueden observar *Frangula alnus, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaeus, Salix salviifolia, S. atrocinerea*, etc.

Afecciones derivadas del proyecto

De todos los hábitats identificados en el ámbito de estudio según la base de datos de hábitats de la Comunidad de Madrid y del trabajo realizado en campo, el ámbito de las actuaciones analizadas atraviesa los siguientes HICs: 5330, 6220, 6310 6420, 6430, 9340, 91B0 91E0, 92D0 y 92A0, de los cuales, el 6220 y el 91E0 son prioritarios.

En la siguiente tabla se especifican los HICs afectados por las actuaciones:

CÓDIGO UE	CONCEPTO
5330	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex Fuente 1986*
6420	*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*
6430	*Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino*
9340	*Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia*
92A0	*Salicetum salviifoliae*
91B0	*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*
91E0*	*Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*
92D0	*Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)*
6220*	*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*
6310	*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae (dehesas de Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*

En el estudio de afección de Red Natura 2000 que se recoge en el apéndice 3, se realiza una descripción promenorizada de los hábitatas de interés comunitario, de los hábitatas cartografiados en campo, y la superficie afectada estimada.

5.9.4. Espacios Naturales en la Comunidad de Madrid

5.9.4.1. Espacios Naturales Protegidos

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define en su artículo 27 los espacios naturales protegidos como aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales, y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

– Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

– Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Corresponde a la Comunidad de Madrid, según la citada Ley 42/2007, la declaración y la gestión de los espacios naturales protegidos en su ámbito territorial.

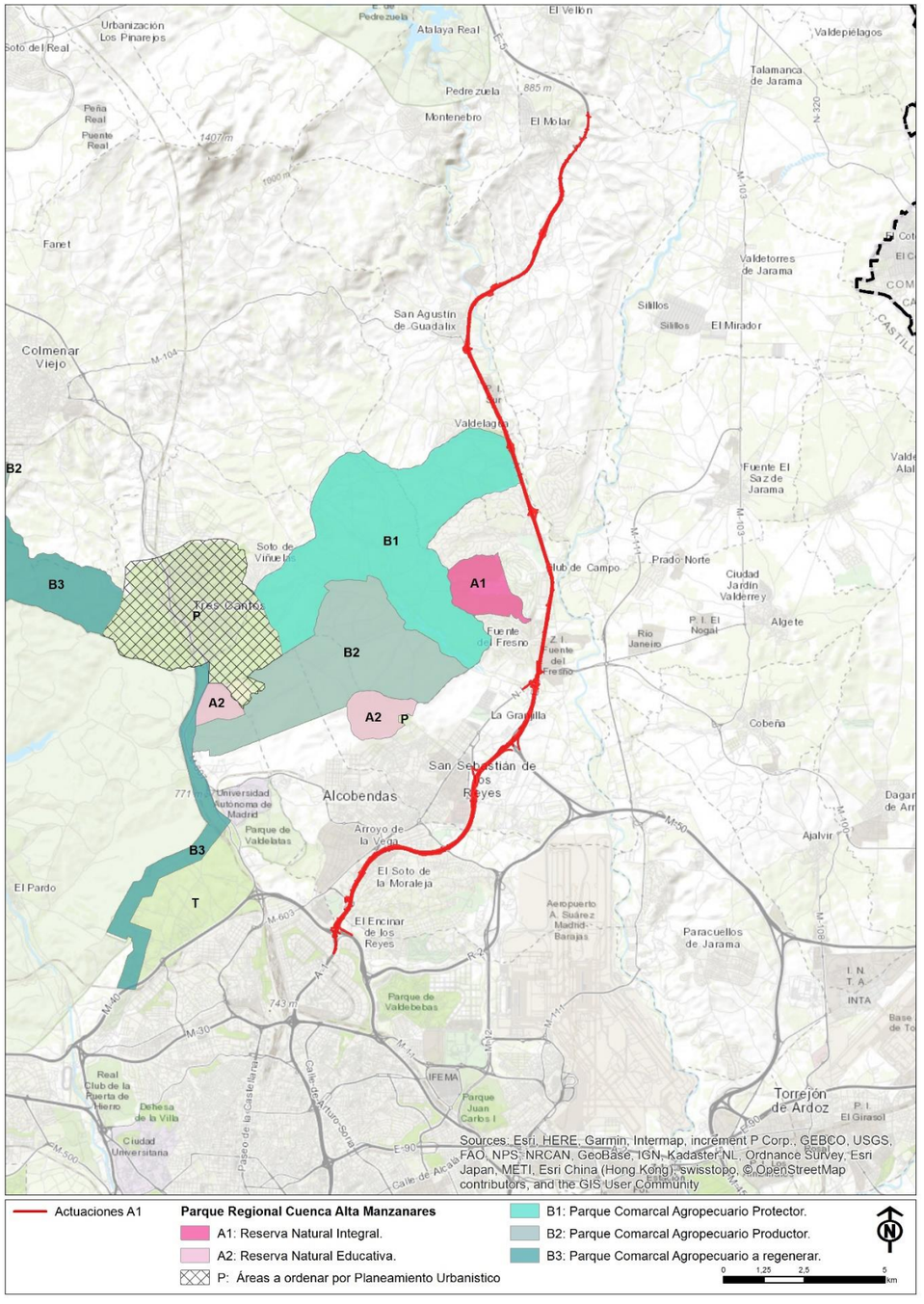
En la actualidad, la Comunidad de Madrid gestiona 9 Espacios Naturales Protegidos en su territorio, bajo diversas categorías de protección, que ocupan el 15% del territorio de la Comunidad de Madrid.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	Superficie (ha)
Parque Nacional Sierra de Guadarrama	21.714*
Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares	42.583
Parque Regional Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Sureste)	31.550
Parque Regional Curso Medio del río Guadarrama y su entorno	22.650
Paraje Pintoresco Pinar de Abantos y Zona de la Herrera	1.538,6
Reserva Natural El Regajal-Mar de Ontígola	629,21
Sitio Natural de Interés Nacional Hayedo de Montejo de la Sierra	250
Refugio de Fauna Laguna de San Juan	47
Monumento Natural de Interés Nacional Peña del Arcipreste de Hita	2,65

* Nota: Superficie dentro de la Comunidad de Madrid.

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura siguiente, en las proximidades del ámbito de estudio, únicamente se encuentra el Espacio Natural Protegido “Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares”.



Espacios Naturales Protegidos. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

El Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares surge de la necesidad de proteger y potenciar, como gran reserva natural, el corredor verde que desde los límites del conjunto urbano de Madrid se extiende hacia la Sierra del Guadarrama.

Una característica del Parque es que representa un ámbito tradicional de gestión equilibrada entre las actividades humanas (principalmente la ganadería) y la evolución natural del entorno.

Los valores propios de una zona responden al mantenimiento de un ecosistema natural secularmente adaptado a varias actividades productivas, como la ganadería, etc. Es éste el caso de La Pedriza, cuyo repertorio geomorfológico de modelados graníticos es único en la geografía de Madrid.

La Comunidad de Madrid ha llevado a cabo la compra de terrenos de alto valor ecológico, situados en las zonas de reserva del Parque, en los que habitan el halcón peregrino y el buitre leonado.

Presentaba inicialmente una superficie total de 42.583 ha, ampliada posteriormente a 52.796 ha, que se distribuyen entre los términos municipales de Manzanares El Real, Colmenar Viejo, Hoyo de Manzanares, Madrid, Moralzarzal, Las Rozas, Soto del Real, Becerril de la Sierra, Navacerrada, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Collado-Villalba, Tres Cantos, Galapagar, El Boalo, Torrelodones, Cercedilla y Miraflores de la Sierra.

Al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares le es de aplicación la Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y la Flora y Fauna Silvestres, (modificada por la Ley 41/97, de 5 de noviembre), con lo que queda incluido dentro de los ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

- Antecedentes

En 1930 parte de la superficie fue declarada Sitio Natural de Interés Nacional (figura derogada con la creación del Parque).

- Declaración

El Espacio Natural Protegido fue delarado mediante Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Esta Ley ha experimentado sucesivas modificaciones.

Hay que destacar las modificaciones introducidas en el ámbito del Parque Regional a raíz de la declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Ley 7/2013 de 25 de junio), hecho que conlleva a una redistribución de determinadas áreas de territorio, entre diferentes espacios naturales protegidos. La redistribución fue legalmente materializada en el artículo 10 de la Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid, modificando parcialmente la Ley 1/1985 que creó el Parque Regional.

En la Ley 1/1985, de 23 de enero, por la que se declara el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, se divide al parque en diversas zonas; y con respecto a la circulación de vehículos y los impactos de las infraestructuras se citan los siguientes epígrafes:

"Artículo 14. Zonas de Reserva Natural (A_1 y A_2)

2. En las Zonas de Reserva Natural no se permitirá ningún uso o actividad que no se oriente directamente a la conservación del ambiente y al mantenimiento del equilibrio natural en las zonas mismas. En particular, las Zonas de Reserva Natural quedan sujetas a las siguientes prohibiciones:

La circulación y el estacionamiento de vehículos de motor fuera de las vías adecuadas para ello, salvo autorización temporal y expresa otorgada por el Patronato.

Artículo 17. Zonas de Parque Comarcal Agropecuario (B_1, B_2 y B_3).

4. Las zonas del Parque Comarcal Agropecuario quedan sujetas a las siguientes prohibiciones:

d) La circulación y estacionamiento de vehículos, salvo los destinados a labores agrarias, fuera de los viales que se señalan en el Plan Rector de Uso y Gestión

DISPOSICIONES ADICIONALES

Segunda.

En todo el ámbito de la presente Ley y de acuerdo con el Plan Rector de Uso y Gestión, se adoptarán las medidas necesarias a fin de limitar los impactos medioambientales, visuales o materiales, que puedan derivarse de la instalación o trazado de infraestructuras de cualquier tipo. La implantación de las mismas deberá ir precedida de la realización de los estudios necesarios, a la vista de los cuales el Patronato emitirá informe sobre la adecuación de las instalaciones o trazados de que se trate a los objetivos de la presente Ley".

- Instrumentos de planificación y gestión

Este Parque Regional presenta un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), aprobado a través de la Orden de 28 de mayo de 1987. La primera Revisión del PRUG se aprobó mediante Orden de 20 de octubre de 1995.

Dicho Plan refiere lo siguiente:

"7.1.1. Con carácter general se establece:

La oportunidad de nuevas vías de penetración quedará reducida a aquellas que se consideren imprescindibles para la adecuada gestión de los recursos y el uso público del Parque, las cuales deberán ser autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, previo informe del Patronato"

- Otras figuras de protección:

Además de la figura de Parque Regional, el Espacio Natural "Cuenca Alta del Manzanares", presenta las siguientes figuras de protección.

- Reserva de la Biosfera (9 de noviembre de 1992)
- Zonas especiales de conservación (ZEC): ES3110004 "Cuenca del río Manzanares" y ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama".
- Zona de especial protección para las aves (ZEPA): ES0000012 "Soto de Viñuelas"
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de Guadarrama
- Embalse de Santillana

El Parque Regional, fue ampliado en 1987, en 1991, y en 2003, pasando a tener una superficie total de 52.796 hectáreas.

Estas ampliaciones, han pretendido seguir garantizando la conservación de este espacio natural, dotado de altos valores culturales, agrarios y paisajísticos, según el Gobierno Regional. En las zonas ampliadas se sitúan tres sectores principales: el Valle de la Fuenfría y Hueco de Siete Picos, la zona de melojares y pinares de Miraflores de la Sierra y el área de fresnedas y prados de Soto del Real. En relación con la fauna, la inclusión de estas nuevas zonas incrementa la protección de las especies presentes en las áreas colindantes ya pertenecientes al Parque Regional, destacándose como área de campeo y alimentación del buitre leonado y águila real, entre otras.

Este espacio también ha sido declarado Reserva de la Biosfera (15 de febrero de 1993) dentro del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, por lo que cuenta con su debida protección internacional. La extensión de la Reserva es de 47.500 hectáreas y coinciden con la superficie originaria del Parque Regional.

Afecciones derivadas del proyecto

Una parte del parque regional se localiza al límite del ámbito de las actuaciones de la A-1, en concreto una zona con la categoría B1: Zonas de Parque Comarcal Agropecuario, debiéndose adoptar las medidas necesarias para evitar su afección.

5.9.4.2. Embalses y Humedales Protegidos

A partir de la entrada en vigor de la Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma de Madrid, se estableció un Catálogo de Embalses y Zonas Húmedas (10 de Octubre de 1991).

Son lugares vinculados al medio acuático que gozan, por un lado, de reservas estratégicas de agua en lo que respecta al abastecimiento de los núcleos urbanos y, por otro, constituyen ecosistemas muy valiosos y de singular belleza paisajística con una riqueza natural que actúa como refugio de la biodiversidad, albergando valiosas representaciones de flora y fauna, particularmente de aves acuáticas.

La elevada presión demográfica a la que siempre ha estado sometido el territorio de la Comunidad de Madrid repercute sobre el mantenimiento de la calidad de las aguas embalsadas y los ecosistemas asociados, e hizo que fuera necesario adoptar las medidas precisas para su protección. Así, se aprobó la Ley 7/1990, de 28 de junio de Protección de Embalses y Zonas Húmedas, que sentó las bases y criterios para conseguir su protección mediante el establecimiento de un régimen de protección complementaria a la Ley de Aguas, derivado de su inclusión en el Catálogo de embalses y zonas húmedas.

La Comunidad de Madrid cuenta con 14 embalses y 23 humedales protegidos incluidos en el Catálogo aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 10 de octubre de 1991 (revisado por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 2 de septiembre de 2004). Son zonas que, además de su función de regulación y suministro del agua, cumplen una función ecológica, turística y de ocio.

La Ley 7/1990 considera como Suelo No Urbanizable de Especial Protección a los terrenos situados en las zonas de policía y servidumbre, y establece la necesidad de redactar un Plan de Ordenación para cada uno de los **Embalses** incluidos en el Catálogo, donde se incluyan una serie de limitaciones de protección particularizadas para cada uno de ellos.

En el ámbito de estudio el único embalse protegido es el de Pedrezuela, que se localiza al noroeste del final del tramo de la A-1 objeto de actuaciones, y está regulado mediante el Decreto 116/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la Revisión del Plan de Ordenación del Embalse de Pedrezuela.

Los **Humedales** incluidos en el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid deben contar con un Plan de Actuación, que recoja las medidas de intervención o gestión adecuadas para asegurar la conservación de estas zonas.

El Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados fue aprobado por Decreto 265/2001, de 29 de noviembre recogiendo aquellos humedales del Catálogo que no se encontraban en el ámbito territorial de alguno de los Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad de Madrid, ya que estos tienen instrumentos de planificación y gestión propios para su conservación, y cuentan ya con un régimen de protección especial.

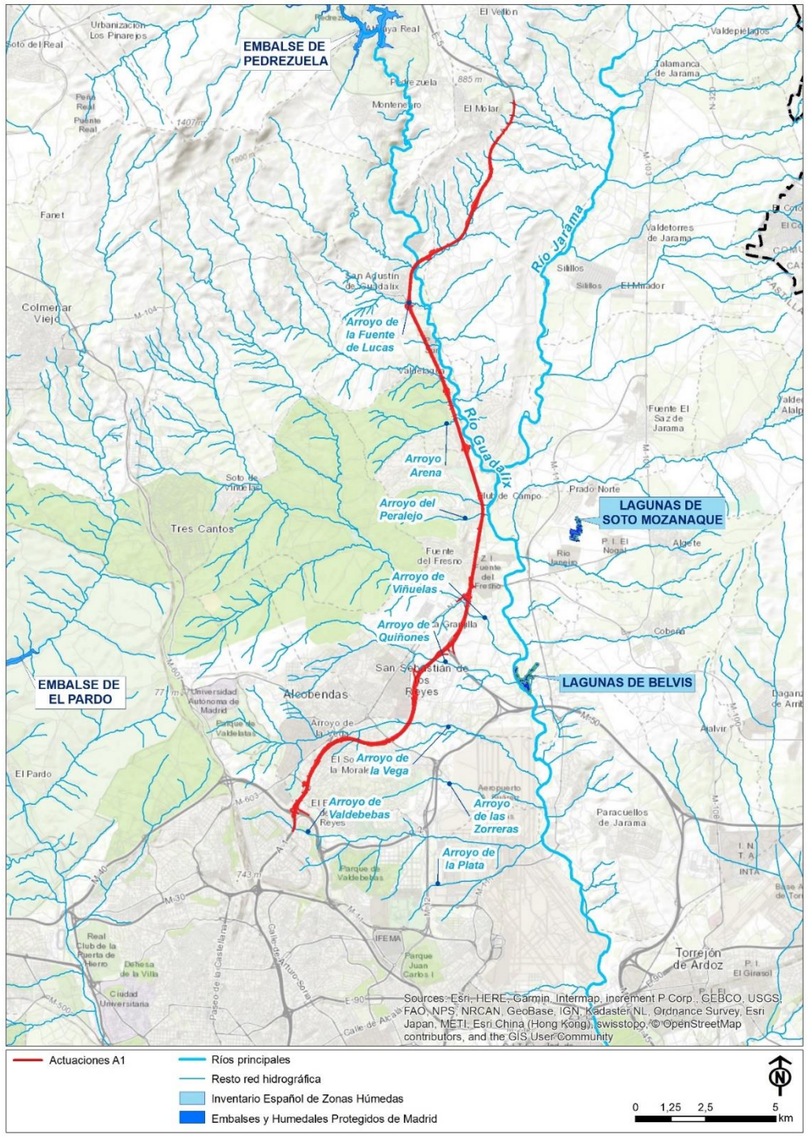
Los Humedales incluidos en el Plan de Actuación son los que se indican a continuación.

- "Carrizal de Villamejor" y el "Soto del Lugar", situados ambos en el término municipal de Aranjuez.
- "Laguna de Casasola" y "Laguna de San Galindo", en el término municipal de Chinchón.
- "Laguna de las Esteras", en el término municipal de Colmenar de Oreja
- "Lagunas de Belvis", en el término municipal de Paracuellos de Jarama
- "Lagunas de Castrejón", en el término municipal de El Escorial.

Los humedales del Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid han sido incluidos en el **Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH),** regulado por el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, a propuesta de la Comunidad de Madrid y tras informe favorable de la Confederación Hidrográfica del Tajo. La Resolución de 16 de octubre de 2006, de la Dirección General para la

Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, incorpora estos humedales al Inventario, hecho que posteriormente se completó con la corrección de errores de la Resolución de 11 de diciembre de 2009.

Como puede comprobarse en la siguiente figura, y en la colección de planos 3.3. "Espacios naturales de interés", en el ámbito de estudio se localizan dos humedales protegidos, las Lagunas de Belvis, y las Lagunas de Soto Mozanaque, y el embalse de Pedrezuela



Embalses y Humedales Protegidos. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Lagunas de Belvis (IH311015)

Estas lagunas tienen una superficie de 34 hectáreas, y se ubican en el término municipal de Paracuellos del Jarama, en la cuenca del Jarama, a una altitud de 584 m.

Estas lagunas, que se forman en el río Jarama a la altura de Belvis, presentan una gran importancia faunística, ya que constituyen un enclave ecológico muy atractivo para muchas especies de aves, sobre todo para las anátidas, y acogen a distintas especies migratorias.

El humedal está formado por 29 láminas de agua, y su origen se debe a las actividades de extracción de áridos que se llevaron a cabo desde la década de los 50 hasta finales de los años 80.

Aún siendo lagunas de origen artificial, con el tiempo se han convertido en refugio de multitud de aves, entre las que destacan el somormujo, el cormorán grande, el pito real, el aguilucho lagunero, y la garza real, así como de otras especies relevantes como el galápago leproso, el calandino, el barbo común y la bermejuela.

Lagunas de Soto Mozaneque (IH311001)

Situadas en el término municipal de Algete, muy cerca de la urbanización Prado Nuevo, son un conjunto de 24 humedales, con una superficie total de 22 ha, siendo el mayor de 4 hectáreas. Son lagunas de origen artificial procedentes de antiguas actividades extractivas, y que se alimentan por afloramientos de flujos subterráneos. Presentan interés faunístico y botánico.

La vegetación acuática contiene *Scirpus holoschoenus, Thypa* sp., *Phragmites australis* y *Chara* sp., y como vegetación de ribera, destaca la presencia de tarajes (*Tamarix* sp.), sauces (*Salix purpurea*) y chopos (*Populus nigra*).

La avifauna es muy rica en estas lagunas, pudiéndose encontrar *Actitis hypoleucus, Alcedo athis,* ánades *como Anas clypaeta, Anas crecca, Anas Penélope, Anas platyrhynchos, Anas estrepera;* polla de agua, *Gallinula chloropus,* gaviotas *como Larus ridibundus,* limícolas *como Charadrius dubius*, garzas, *como la Egretta garzeta, Nycticorax nycticorax*, cormoranes, cigüeñas, zampullines, etc., hasta casi alcanzar las 70 especies, teniendo en cuenta la avifauna del entorno circundante.

Embalse de Pedrezuela

Originalmente llamado embalse de El Vellón, está localizado en el norte de la Comunidad de Madrid, en los términos municipales de Guadalix de la Sierra y Pedrezuela, y represa al río Guadalix-Miraflores en la cuenta del río Tajo. Tiene una superficie de 881 ha. Su superficie se encuentra dentro del ZEC Cuenca del río Guadalix.

Afecciones derivadas del proyecto

Tal y como se observa en la ilustración anterior, tanto el Embalse de Pedrezuela, como las Lagunas de Belvis y las Lagunas de Soto Mozaneque, se localizan a una distancia superior a 1 km, por lo que no se verán afectados por ninguna de las actuaciones previstas.

5.9.4.3. Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados

Los Montes de Utilidad Pública (MUP) de la Comunidad de Madrid son los montes de titularidad pública que así hayan sido declarados o se declaren en lo sucesivo, por satisfacer necesidades de interés general, al desempeñar preferentemente funciones de carácter protector, social o ambiental. Las funciones de protección son las relativas a la regeneración y conservación de los suelos y la lucha contra la erosión, la captación, protección y conservación de los recursos hídricos, la protección de la fauna y flora, el mantenimiento de los equilibrios ecológicos y sistemas vitales esenciales y la preservación de la diversidad genética y del paisaje.

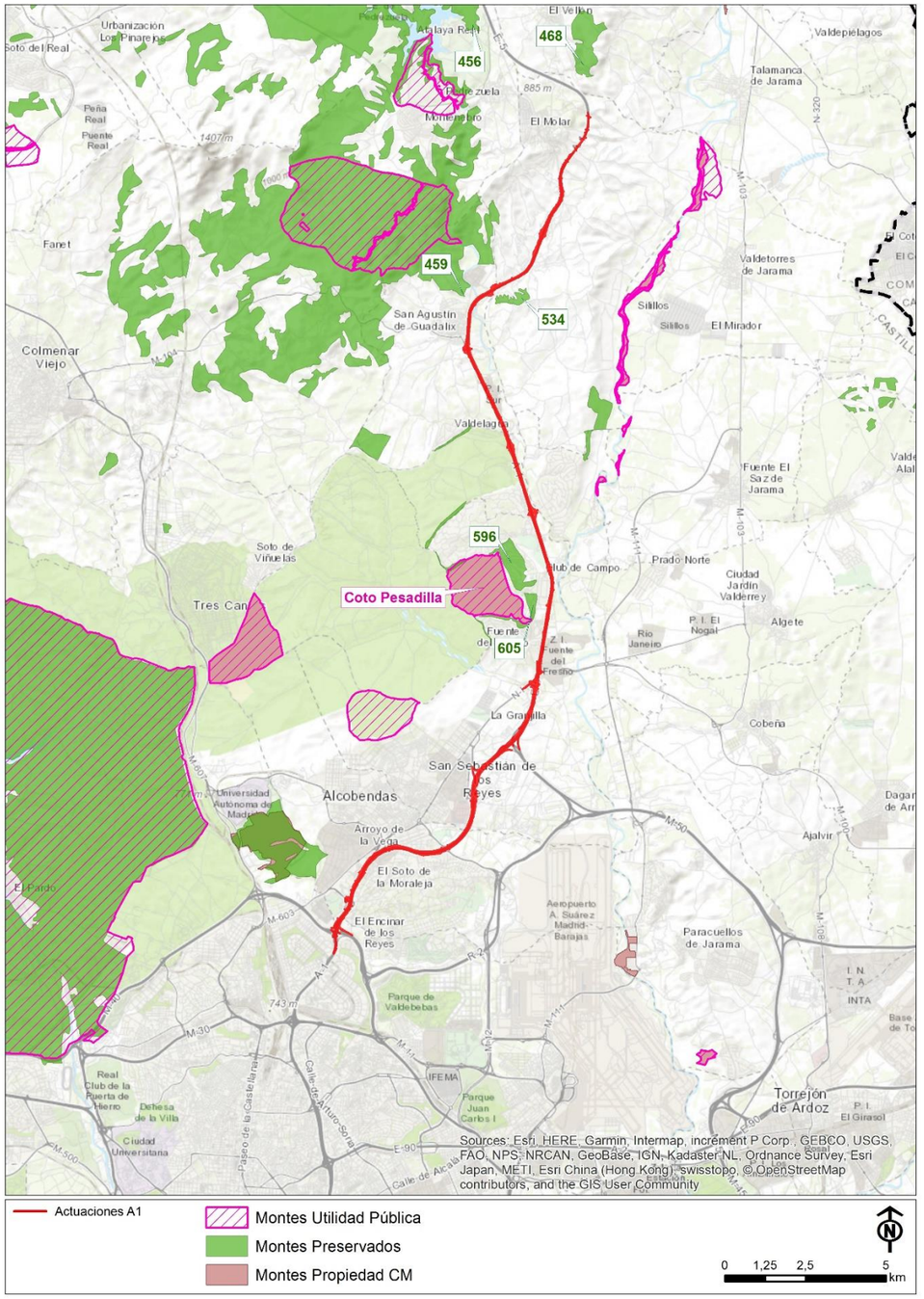
Según el artículo 13.8 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid "*En los supuestos de que la constitución de una servidumbre o el otorgamiento de un derecho de ocupación afecte a un monte arbolado, catalogado, el promotor deberá justificar la imposibilidad o inconveniencia de localizarlas sobre terreno desarbolado del monte o ajeno al mismo*". Los Montes Catalogados de Utilidad Pública son gestionados por la Comunidad de Madrid.

Los Montes Preservados están señalados en el artículo 20 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, de la siguiente manera: "*Son Montes Preservados los incluidos en las zonas declaradas para la especial protección para las aves (ZEPAs), en el Catálogo de embalses y humedales de la Comunidad de Madrid y aquellos espacios que constituyan un enclave con valores de entidad local que sea preciso preservar, según reglamentariamente se establezca.*

Se declararán Montes Preservados las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar y quejigal y las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal de la Comunidad de Madrid, definidas en el anexo cartográfico de esta Ley."

La administración y gestión de los montes de régimen especial -que no sean Montes de Utilidad Pública-, corresponde a sus titulares, sin perjuicio de los convenios o consorcios de gestión que éstos puedan acordar con la Comunidad de Madrid, o de las ayudas que de la misma puedan recibir. La Comunidad de Madrid ejercerá la tutela de estos montes y el control de la gestión que en los mismos realicen sus titulares.

En el ámbito de estudio se localizan algunos Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados, tal como se refleja en la figura siguiente, y en la colección de planos 3.3. "Espacios naturales de interés".



Montes de Utilidad Pública. **Fuente:** IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Los Montes de Utilidad Pública presentes en el ámbito de estudio son los siguientes:

- Coto Pesadilla
    - Término municipal: San Sebastián de los Reyes
    - Propiedad: Comunidad de Madrid
    - Gestionado por: Comunidad de Madrid
    - Año de incorporación al catálogo: 2006
    - Área: 328 ha
    - Deslinde aprobado en fecha: 09-feb-2012
    - Amojonamiento aprobado en fecha: 30-dic-1999
- Riberas del Jarama en el término de Fuente el Saz
    - Término municipal: Fuente el Saz
    - Propiedad: Comunidad de Madrid
    - Gestionado por: Comunidad de Madrid
    - Año de incorporación al catálogo: 1960
    - Área: 14 ha
    - Deslinde aprobado en fecha: 30-dic-1999
    - Amojonamiento aprobado en fecha: 30-dic-1999

Todos los Montes Preservados que aparecen en el ámbito de estudio están constituidos por masas arboreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojar o quejigal.

Afecciones derivadas del proyecto

Tal y como se aprecia en la ilustración, las actuaciones proyectadas no afectan a ningún monte de utilidad pública ni a ningún monte preservado.

5.9.4.4. Otros espacios naturales

En el ámbito de estudio se localizan otros espacios naturales, tal y como se muestra en la siguiente ilustración, ninguno de ellos se verá afectado por las actuaciones proyectadas.

Parque Regional del Sureste

El entorno de los ríos Jarama y Manzanares, a su paso por las áreas yesíferas y calizas de su cuenca media-baja, es un área natural que incluye zonas de alto valor ecológico, paleontológico y arqueológico que está sometida a importantes amenazas: la actividad extractiva, la inadecuada protección de sus recursos y una serie de factores derivados de su carácter periurbano.

Declarado por la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, modificada por la Ley 7/2003, de 20 de marzo.

Parque Reginal Cuenta Alta del Manzanares

Este Parque Regional surge de la necesidad de proteger y potenciar, como gran reserva natural, el corredor verde que desde los límites del conjunto urbano de Madrid se extiende hacia la Sierra del Guadarrama.

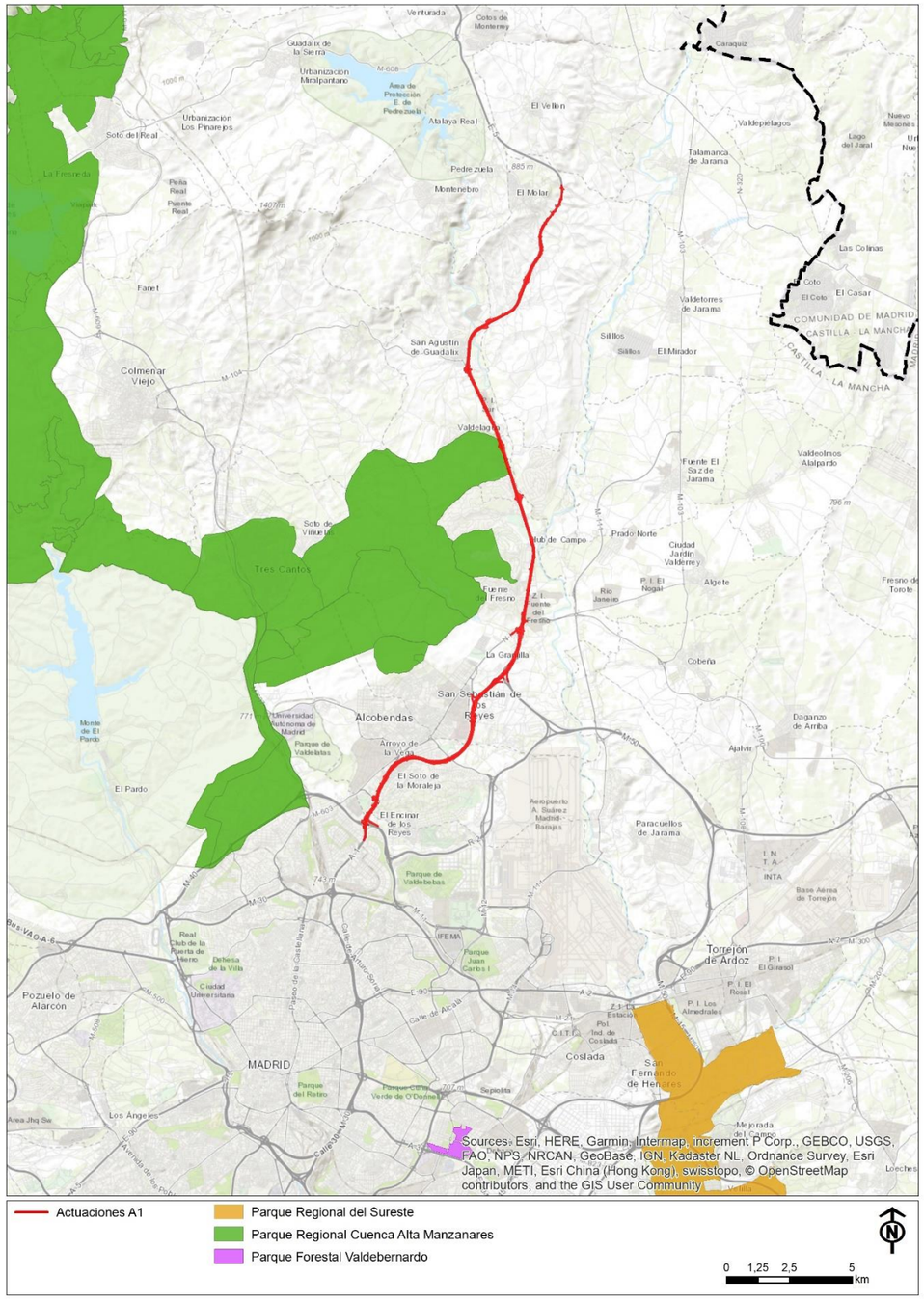
Los valores propios de una zona responden al mantenimiento de un ecosistema natural secularmente adaptado a varias actividades productivas, como la ganadería, etc. Es éste el caso de La Pedriza, cuyo repertorio geomorfológico de modelados graníticos es único en nuestra geografía.

Merece ser destacado el esfuerzo hecho por parte de la Comunidad en la compra de terrenos de alto valor ecológico, situados en las zonas de reserva del Parque, en los que habitan el halcón peregrino y el buitre leonado.

Declarado por la Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Parque Forestal de Valdebernardo

El Parque Forestal Valdebernardo es una gran área verde situada entre una zona urbana de reciente desarrollo, como es el barrio de Valdebernardo y el antiguo municipio de Vicálvaro, ambos pertenecientes en la actualidad al municipio de Madrid.



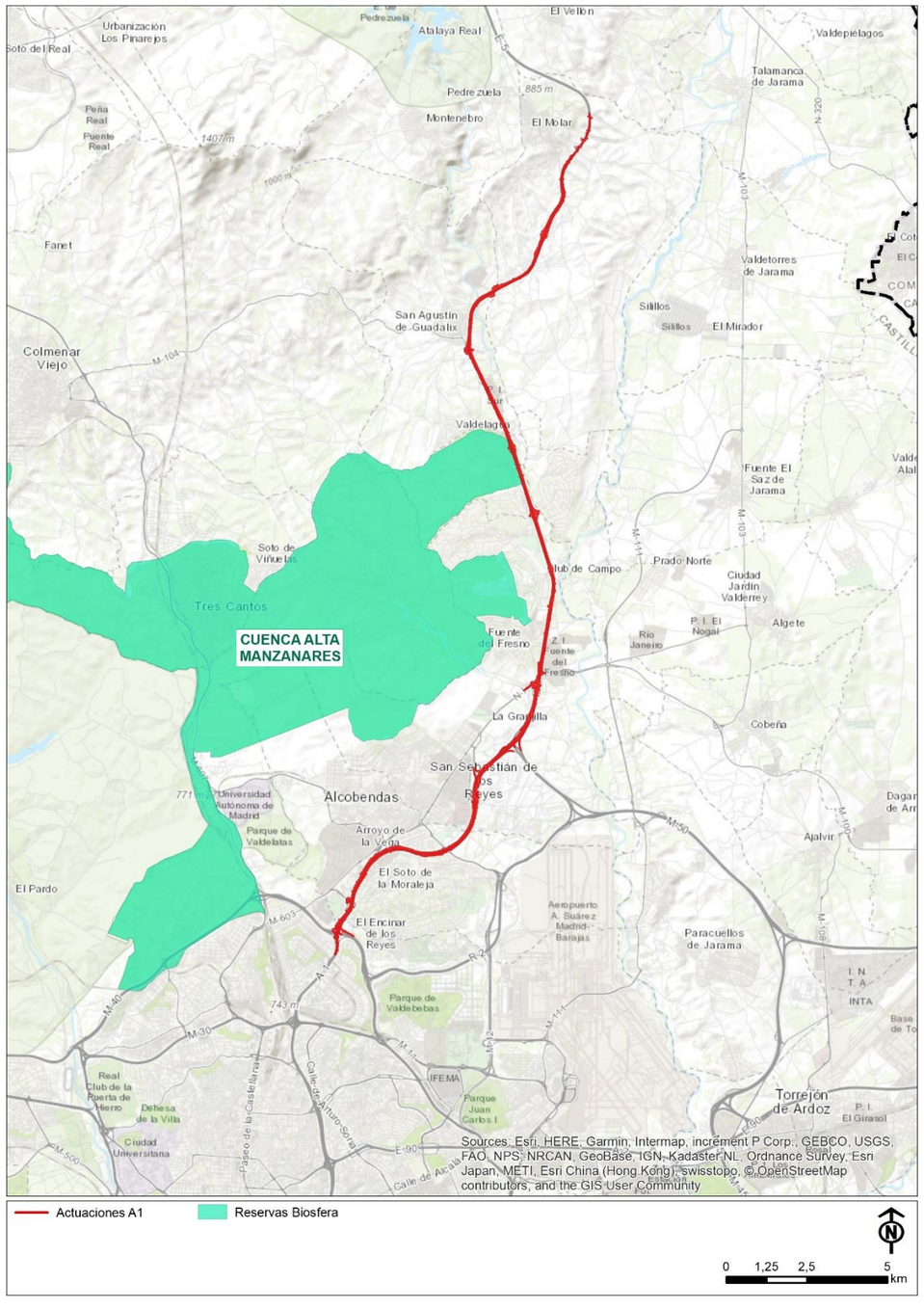
Otros espacios naturales protegidos. **Fuente:** IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

5.9.5. Reservas de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros / marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO".

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Como puede apreciarse en la figura siguiente, y en la colección de planos 3.3. “Espacios naturales de interés”, en el ámbito de estudio se localiza la Reserva de la Biosfera “Cuenca Alta del Manzanares”.



Reservas de la Biosfera. **Fuente:** IDE - Infraestructura de Datos Espaciales del MITECO y elaboración propia

Este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera el 15 de febrero de 1993, dentro del Programa MAB de la UNESCO, por lo que cuenta con su debida protección internacional. La extensión de la Reserva es de 47.500 hectáreas, que coinciden con la superficie originaria del Parque Regional de la Cueca Alta del Manzanares, antes de las sucesivas ampliaciones que se llevaron a cabo posteriormente.

Afecciones derivadas del proyecto

La Reserva de la Biosfera Cuenca Alta del Manzanares se localiza al este del ámbito de la A-1, siendo colindante con las actuaciones planteadas, y debiendo adoptarse las medidas necesarias para evitar su afección.

5.9.6. Otros espacios de interés

5.9.6.1. Municipio de Algete

En las respuestas a las consultas realizadas en el marco del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1, Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y autopista R-2 – Variante de El Molar", clave: EI1-M-75 (ver Apéndice 6. "Respuestas a las consultas previas"), que son de aplicación al presente Anteproyecto, el Ayuntamiento de Algete resalta los terrenos y elementos singulares a nivel local que deben ser considerados en el estudio de impacto ambiental, y que se recogen seguidamente:

Vega del Jarama

El Plan General de Ordenación Urbana de Algete reserva el suelo por el que discurren las alternativas objeto de estudio para un futuro Parque Fluvial de La Vega del Jarama, clasificándolo como Suelo No Urbanizable de Especial Protección. Esta clasificación reserva una importante superficie de Algete para hacer posible el viejo proyecto de la Comunidad de Madrid de proteger el tramo medio del río Jarama.

Desde que el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid (COPLACO 1976) propuso para toda la Vega del Jarama un nivel de protección, que permitía una ocupación restringida del suelo con unas serias limitaciones para el uso industrial y edificabilídad máxima de 1 m^3 por m^2 concentrada en el 30% del total de la superficie ordenada, siendo la unidad mínima de planeamiento 50 ha, hasta la actualidad, todos los documentos que de una u otra manera han querido reflejar las grandes estrategias territoriales en la Comunidad de Madrid han recogido la idea de proteger el curso del río Jarama.

El Ayuntamiento de Algete haciéndose cargo de esta necesidad de protección para el Jarama, incluyó estos terrenos dentro del SNUEP. Y para ello, ha dedicado a este fin dos fincas municipales sobre las que se están desarrollando actualmente dos importantes proyectos medioambientales:

- **Finca Las Huelgas**

En el Año 2003 la empresa pública de la Comunidad de Madrid GEDESMA terminó las obras de restauración de una antigua gravera en la finca Las Huelgas. Actualmente el ámbito de esta finca es un humedal de aproximadamente 51 ha, que en estos últimos años ha acogido a una importante población de aves relacionadas con este tipo de hábitat.

Una franja de terreno de 100 m de anchura situada en el margen derecho del río Jarama a su paso por la finca Las Huelgas, está incluida en el ámbito de la Zona de Especial Conservación "Cuenca de los Ríos Jarama y Henares".

- **Finca Soto Heredad de la Torre**

La Finca Soto Heredad de la Torre, de aproximadamente 114 ha, fue restaurada en el año 2005 tras su explotación corno gravera. Durante los años 2005 y 2006 AENA realizó una forestación arbórea en toda la superficie de la finca. Esta obra estaba incluida en el marco de las medidas compensatorias impuestas en la Declaración de Impacto Ambiental de la segunda ampliación del aeropuerto de Barajas, por la irrecuperable afección de esta infraestructura al entonces LIC ES3110001 “Cuenca de los Ríos Jarama y Henares”.

Una franja de terreno de 100 m de anchura situada en el margen izquierdo del río Jararna a su paso por la finca Soto Heredad de la Torre está incluida en el ámbito de la Zona de Especial Conservación "Cuenca de los Ríos Jararna y Henares".

5.9.6.2. Municipio de San Sebastián de los Reyes

En el término municipal de San Sebastián de los Reyes, se encuentra el **Cerro del Mangranillo**, suelo no urbanizable preservado e hito paisajístico recogido en la Clasificación y en la Estructura General del Territorio en el Planeamiento Vigente.

La vegetación del cerro del Mangranillo presenta escasa naturalidad, abundando las superficies cultivadas, salvo por algunos ejemplares de matorral existentes. Asimismo, se localiza en un entorno fuertemente antropizado como consecuencia de la presencia del vivero y la depuradora, que le restan valor al paisaje de la zona.

Afecciones derivadas del proyecto

Las actuaciones objeto de este Anteproyecto no afectan a la Finca Soto Heredad de la Torre, a la Finca Las Huelgas, ni al Cerro del Mangranillo.

5.10. PAISAJE

El paisaje del ámbito de estudio es un recurso que combina el hecho de poseer valores intrínsecos de calidad con la proximidad de la extensa área metropolitana que no sólo amenaza con deteriorarlos con su expansión, sino que al mismo tiempo demanda su función social, uso y disfrute.

Esta riqueza paisajística se debe a la variedad de formaciones geológicas presentes, de gran interés educativo y científico y al carácter transicional de los territorios que desde el sur hasta el norte albergan una variedad de sistemas y valores naturales de gran interés. La variedad ecológica incluye paisajes mediterráneos de dehesa, bosques de naturaleza atlántica que aparecen al abrigo de la transición y ecosistemas de montaña. Los valores objetivos culturales e históricos no están ausentes, contando con un variado conjunto de elementos etnográficos de primer interés que surgen en las escenas rurales y con edificios históricos y conjuntos monumentales.

Si el ámbito de los contenidos objetivos es amplio y variado, no son de menor interés el aprecio y las interpretaciones subjetivas que suscitan el conjunto serrano y su pie de monte. En primer lugar, el ámbito de estudio posee una función recreativa y de esparcimiento para las poblaciones del congestionado sur que encuentran en estos paisajes satisfacción a sus demandas de “naturaleza”, jugando un papel fundamental en la calidad de vida del gran sistema territorial del área metropolitana. El aprecio estético por las escenas que se obtienen en el amplio territorio de estudio, está relacionado con las innegables sensaciones de ruralidad, naturalidad y monumentalidad que proporcionan los variados recursos paisajísticos que se encuentran (bosques, arroyos, lindes, embalses, escarpes, etc.), así como las dimensiones y verticalidad del relieve que se imponen progresivamente al espectador.

Valores objetivos, estéticos, sociales e icónicos se combinan en las numerosas escenas que proporciona la extensa red de itinerarios visuales y de miradores que es resultado de la propia disposición ascendente del terreno de sur a norte. La altura sobre la llanura proporciona vistas profundas e impresionantes que son por sí mismas de gran interés. También numerosos enclaves (de interés natural, cultural o simplemente estético) se muestran al observador en composiciones espectaculares y vistosas.

En el apéndice 8 se incluye un Estudio de integración paisajística que tiene por objeto evaluar el impacto que las atuaciones planteadas ejerciría sobre el paisaje.

Los pasos a seguir para llegar a conocer el impacto de las actuaciones son los siguientes:

- Descripción y caracterización de las unidades de paisaje.
- Análisis de la calidad visual de las unidades de paisaje.
- Establecimiento de cuencas visuales y mapa de visibilidad.
- Estudio de la fragilidad visual y de la fragilidad paisajística.

5.10.1. Unidades paisajísticas

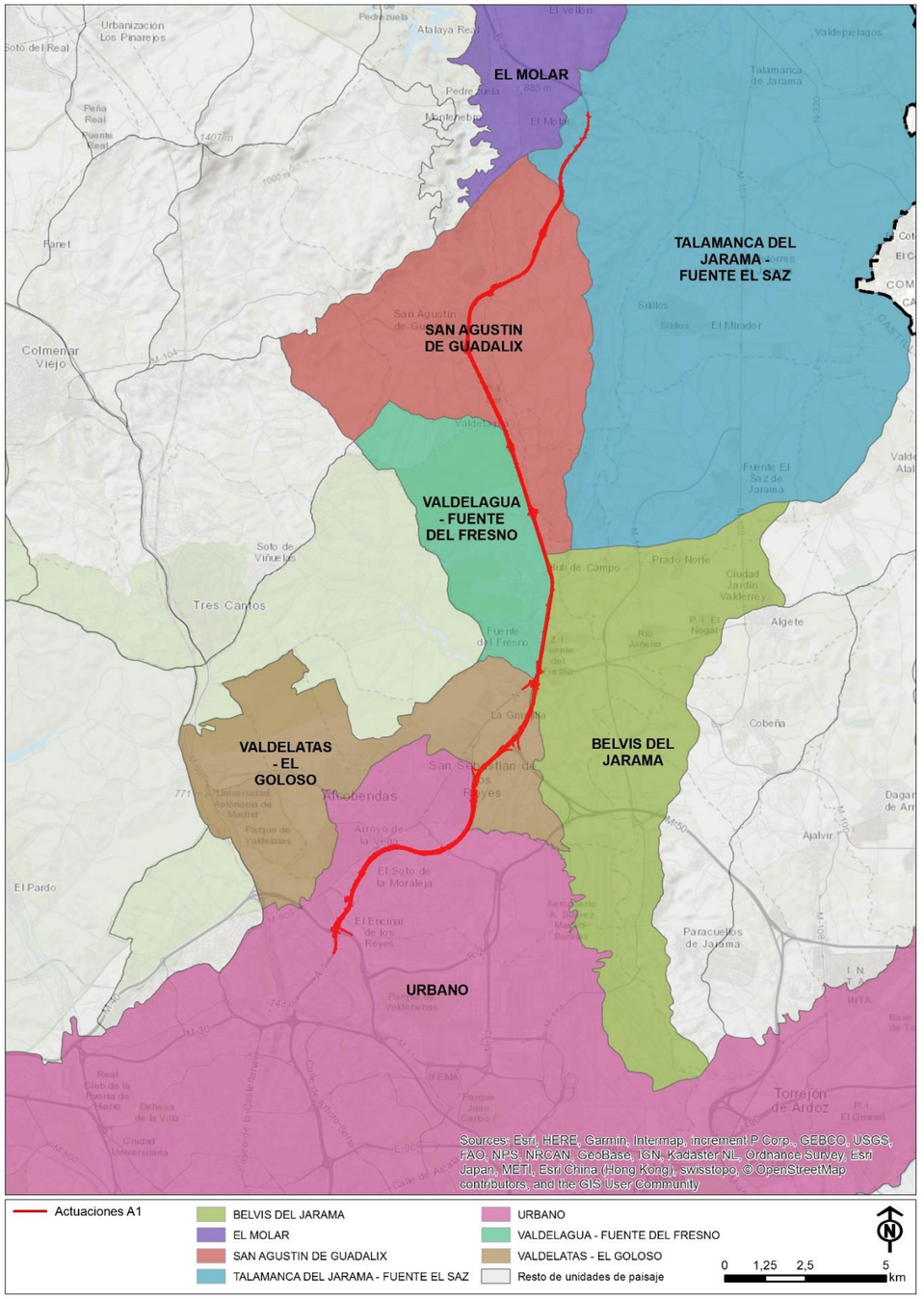
Para la definición de las unidades de paisaje, se ha tenido en cuenta el documento “Cartografía del paisaje”, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de la Comunidad de Madrid (1998).

En el citado documento, la delimitación de las unidades de paisaje se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido el de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en cuyo caso el resultado puede coincidir bien con un relieve homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

El área de la Comunidad de Madrid que comprende la zona urbana de la capital y todos los municipios que la rodean, donde el carácter rural se ha perdido para transformarse en áreas urbanas, ha sido excluida del análisis visual del documento “Cartografía del paisaje”, al considerarse que son necesarios, para su tratamiento, otros parámetros y otra escala. A esta superficie se le ha asignado el nombre de Urbano.

A continuación se incluye una figura en la que se aprecian las unidades de paisaje incluidas en el ámbito de estudio, que son las siguientes.

- J17 San Agustín de Guadalix
- J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz
- J20 Valdelagua – Fuente del Fresno
- J22 Valdelatas – El Goloso
- J23 Belvis del Jarama
- URB Urbano



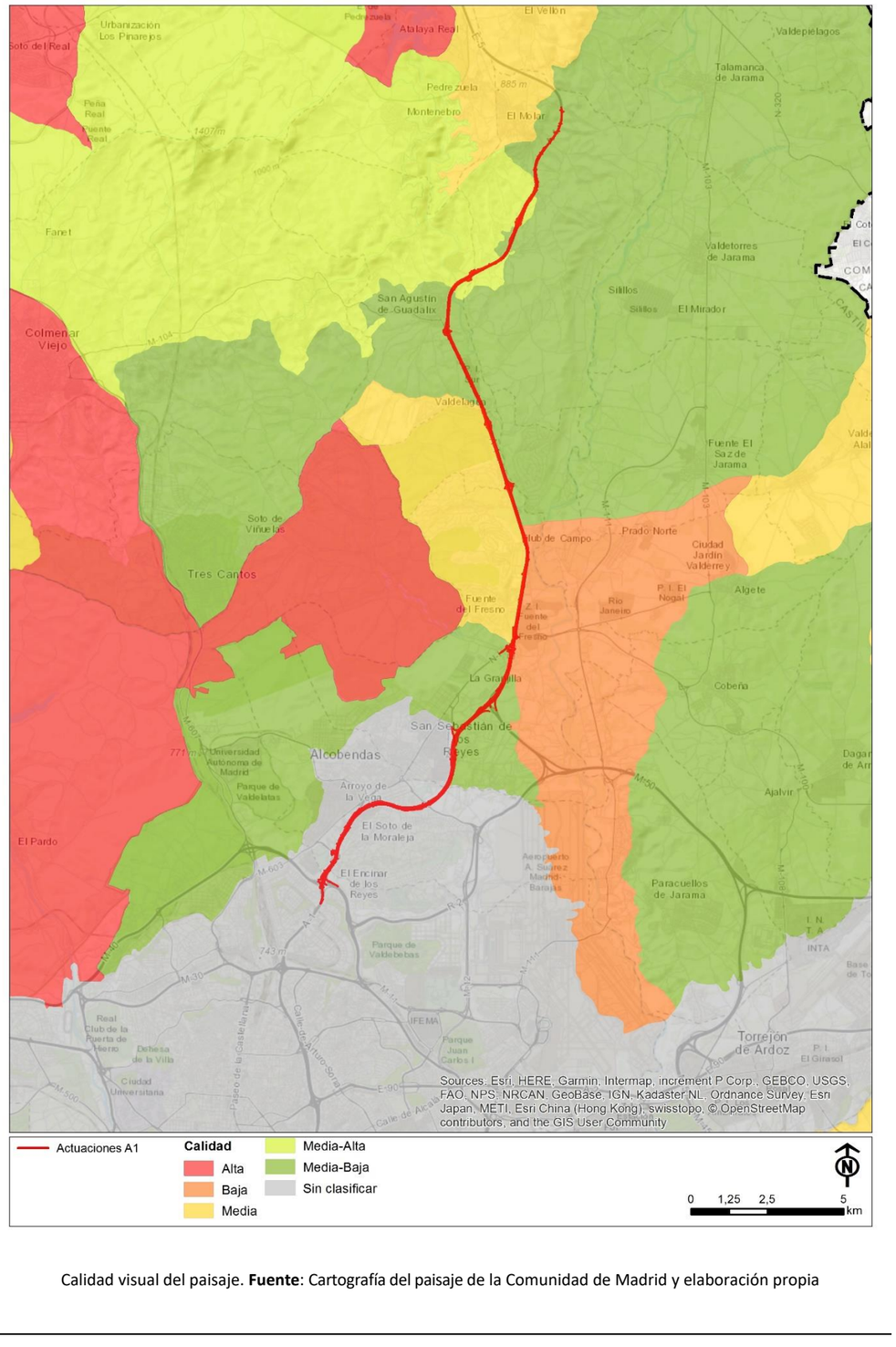
Unidades de paisaje. **Fuente**: Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid y elaboración propia

5.10.2. Calidad visual

El análisis del paisaje visual pretende describir, y en algún caso, evaluar la variabilidad de las estructuras espaciales del territorio a través de sus aspectos visuales.

Para la definición de la calidad visual del paisaje, necesaria para evaluar el impacto sobre el paiaje de las actuaciones planteadas, también se ha tomado como referencia el documento "Cartografía del paisaje", de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. En dicho documento el análisis de la calidad visual del paisaje se ha realizado mediante la valoración de la incidencia visual de los factores típicos que conforman y dan razón al paisaje: fisiografía (geomorfología), vegetación y usos del suelo, agua superficial, y las estructuras y elementos de carácter antrópico presentes en el territorio. El mérito de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid para ser conservadas se ha evaluado para cada una de ellas y se determina a través de unos índices de carácter cualitativo y cuantitativo que definen su valor de calidad visual.

A continuación se incluye el mapa de calidad de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid.



Calidad visual del paisaje. **Fuente**: Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid y elaboración propia

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD
J17 San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA
	J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	MEDIA-BAJA
J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19a Valdetorres del Jarama	MEDIA-BAJA
	J19b Valdepielagos	MEDIA-BAJA
	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA
J20 Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA
J22 Valdelatas – El Goloso	J22a Valdelatas	MEDIA-BAJA
	J22b El Goloso	MEDIA-BAJA
	J22c La Granjilla	MEDIA-BAJA
J23 Belvis del Jarama		BAJA
URB Urbano		BAJA

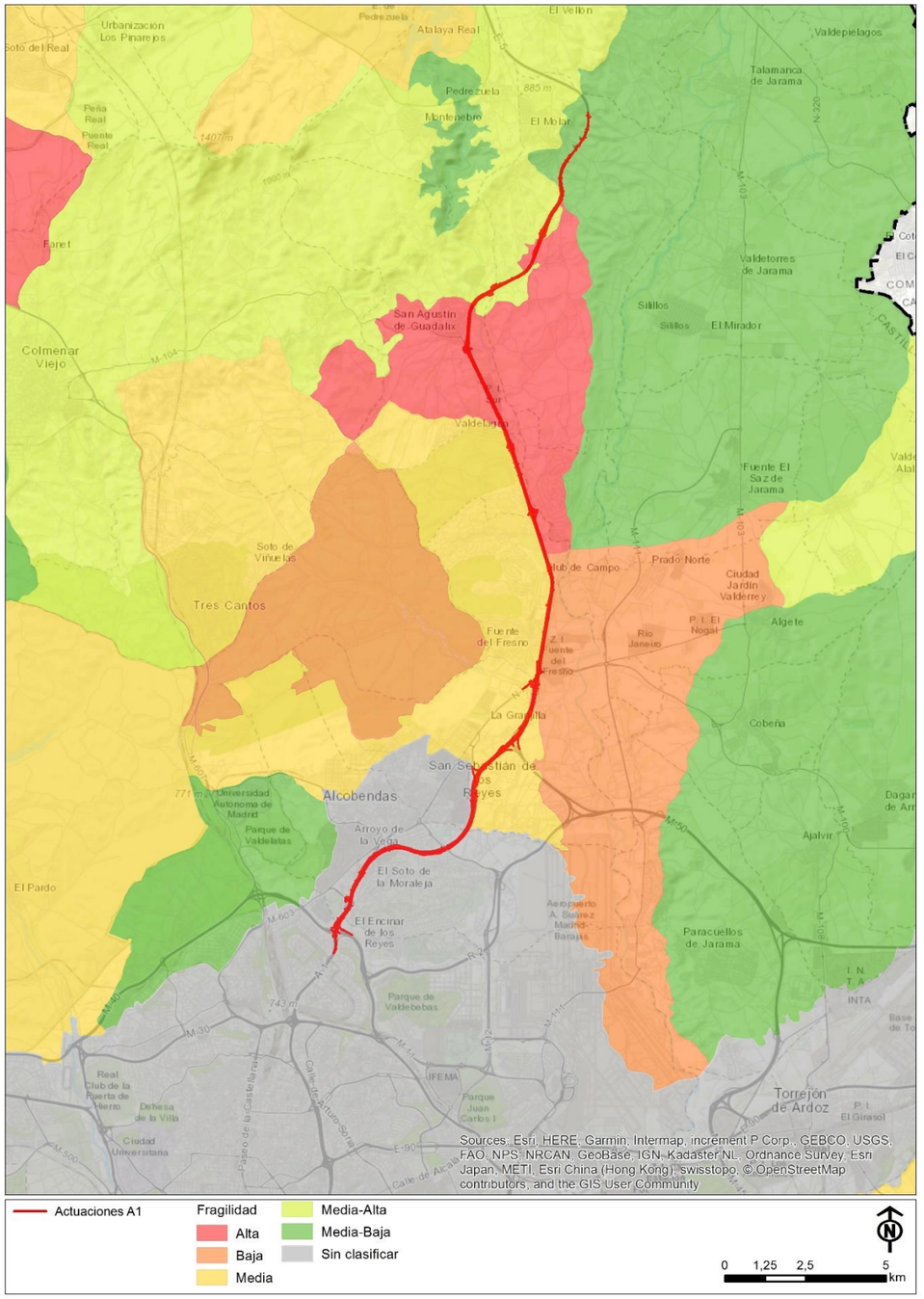
5.10.3. Fragilidad visual

La fragilidad visual se puede definir como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (CIFUENTES, 1979). Es la expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La fragilidad visual de un paisaje es función inversa de la capacidad de absorción que un territorio es capaz de hacer de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

En el territorio de la Comunidad de Madrid y para las 236 unidades y subunidades de paisaje definidas, se plantea un modelo de fragilidad visual en el cual intervienen tres tipos de factores que a su vez dependen de una serie de variables y características del medio.

Con respecto a la unidad de paisaje "Urbano", sin clasificar, cabe destacar que se le ha asignado una fragilidad visual "baja", dado que presenta una elevada capacidad de absorción ante las alteraciones derivadas del proyecto, sin pérdida de su calidad.

A continuación se incluye el mapa de fragilidad de las unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid.



Fragilidad visual del paisaje. **Fuente**: Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid y elaboración propia

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD DE PAISAJE	FRAGILIDAD
J11 El Molar		MEDIA-ALTA
J17 San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA
	J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	ALTA
J19 Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19a Valdetorres del Jarama	MEDIA-BAJA
	J19b Valdepielagos	
	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA
J20 Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA
J22 Valdelatas – El Goloso	J22a Valdelatas	
	J22b El Goloso	
	J22c La Granjilla	MEDIA
J23 Belvis del Jarama		BAJA
URB Urbano		BAJA

Afecciones derivadas del proyecto

En las siguientes tablas se muestran las unidades de paisaje atravesadas, su fragilidad y calidad.

Código	Unidad del paisaje	Subunidad	Fragilidad	Calidad
J19	Talamanca del Jarama – Fuente El Saz	J19c El Espartal	MEDIA-BAJA	MEDIA-BAJA
J17	San Agustín de Guadalix	J17a Cuestas de San Agustín de Guadalix	MEDIA-ALTA	MEDIA-ALTA
		J17b Campiña de San Agustín de Guadalix	ALTA	MEDIA-BAJA
J20	Valdelagua – Fuente del Fresno		MEDIA	MEDIA
J23	Belvis del Jarama		BAJA	BAJA
J22	Valdelatas-El Goloso	J22c La Granjilla	MEDIA	MEDIA-BAJA
	Urbano		BAJA	BAJA

En resumen, la práctica totalidad de las actuaciones analizadas se desarrolla a través de unidades de paisaje que presentan una calidad visual “media-baja” o “baja”. Únicamente el tramo final de la adecuación atraviesa la subunidad paisajística J17a “Cuestas de San Agustín de Guadalix”, que presenta una calidad visual “media-alta”.

Además, como ya se ha comentado previamente, en el apéndice 8 se incluye un Estudio de Paisaje donde se evalua el impacto que las atuaciones planteadas ejercerán sobre el paisaje.

5.11. PATRIMONIO CULTURAL

Integran el patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid los bienes materiales e inmateriales ubicados en su territorio a los que se les reconozca un interés histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, paisajístico, etnográfico o industrial.

La Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, establece un régimen general de protección para los bienes que integran el patrimonio histórico de la región que se concreta en un deber genérico de conservación, así como en un régimen de protección específico para los Bienes de Interés Cultural y otro para los Bienes de Interés Patrimonial.

Serán **Bienes de Interés Cultural** aquellos que, formando parte del patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid, tengan un valor excepcional y así se declaren expresamente.

Los **Bienes de Interés Patrimonial** son aquellos que, formando parte del patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid, sin tener valor excepcional, posean una especial significación histórica o artística y en tal sentido sean declarados.

Con objeto de documentar el Patrimonio Cultural presente en el ámbito de las distintas actuaciones de las obras se contrató a la empresa “ArqueoEstudio S. Coop”. Los trabajos incluían tanto una fase de estudio documental como trabajos de campo (prospección arqueológica).

El ámbito de estudio patrimonial del presente Anteproyecto coincide en parte con el de la Alternativa Este 1-2, recomendada en el Estudio Informativo de la “Variante de la Autovía A-1, tramo enlace autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 variante de El Molar”, que ha sido objeto de consulta arqueológica y prospección arqueológica por ArqueoEstudio S. Coop, por encargo de INECO. Dichos trabajos se adjuntan en el Apéndice 7 “Patrimonio Cultural”.

Posteriormente, con el fin de completar los datos patrimoniales, se contrató de nuevo a ArqueoEstudio, para que realizara una consulta de carta y prospección arqueológica complementaria a la ya llevada a cabo en el Estudio Informativo de la Variante de la A-1. Estos nuevos trabajos contemplaron el tramo de adecuación de la actual A-1 desde el nudo con la M-40 hasta el PK 26+300, y desde el PK 42+100 al final del tramo objeto del Anteproyecto. Adicionalmente, se analizaron los enlaces M-12-M-13 y M-14-M-40, aunque estos no son objeto del Anteproyecto.

Los trabajos realizados hasta la fecha, se pueden dividir en las siguientes fases:

- Fase documental

  - Consulta del inventario de bienes inmuebles del patrimonio histórico y de los expedientes de actuaciones arqueológicas realizadas en el ámbito del Estudio Informativo “Variante de la autovía A-1 Tramo: Enlace autopista Eje aeropuerto M-12 y Autopista R-2 Variante de El Molar”.

    Se analiza, entre otras, la Alternativa Este 3, que coincide con el trazado del Anteproyecto desde el pk 15+900 al 42+100.

  - Consulta de la Carta Arqueológica del tramo de adecuación de la actual A1 desde el nudo con la M-40 hasta el PK 26+300, y desde el PK 42+100 al PK 44.

    Este tramo de la A-1 constituye el trazado que quedaba sin prospectar. Es importante destacar que, conjuntamente, se realizó una consulta sobre los enlaces M-12-M-13 y M-14-M-40. Como se ha indicado previamente, los citados enlaces no son objeto de este Anteproyecto.

- Trabajos de campo:

- Prospección de la Alternativa 1-2 del Estudio Informativo de la Variante de la autovía A-1.

  Esta Alternativa 1-2 coincide la actuación planteada en el Anteproyecto desde el pk 26+300 hasta el PK 42+100 de la A-1.

- Prospección del tramo de adecuación de la actual A1 desde el nudo con la M-40 hasta el PK 26+300, y desde el PK 42+100 al PK 44.

5.11.1. Fase documental

5.11.1.1. Consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Oficina de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid

En noviembre de 2016 se realizó la consulta del inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid (INPHIS), para conocer los yacimientos documentados dentro de los diferentes términos municipales próximos a los diferentes trazados propuestos en su momento (ámbito del estudio de la "Variante de la autovía A-1 Tramo: Enlace autopista Eje aeropuerto M-12 y Autopista R-2 Variante de El Molar").

Posteriormente, el 21 de mayo de 2018 se realiza otra consulta complementaria a la realizada, en el contexto del ámbito del presente "Anteproyecto de adecuación, reforma y conservación del Corredor Norte. Tramo PK 12,0 al PK 47,0 de la Autovía A-1".

- **Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico**

A continuación, se recogen los elementos patrimoniales presentes en el ámbito de estudio, según la información contenida en el Inventario de Bienes Inmuebles del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	CAMINO DEL EGIDO
Nº INVENTARIO:	CM/0134/007
COORD. UTM:	X:451108; Y:4492002
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	AL LADO DEL ARROYO DE VIÑUELAS
Nº INVENTARIO:	CM/0134/010
COORD. UTM:	X: 451269; Y:4491277
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	CERCA DEL VIEJO CAMINO DE LA RODADA
Nº INVENTARIO:	CM/0134/002
COORD. UTM:	X: 451494; Y:4493055
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	CAMINO DEL BARCO 2
Nº INVENTARIO:	CM/0134/012
COORD. UTM:	X: 451546;Y:4492139
TÉRMINO MUNICIPAL:	Alcobendas
DENOMINACIÓN:	ERMITA DE SAN IDIDRO
Nº INVENTARIO:	CM/0006/020
COORD. UTM:	X: 449693; Y:4486001
EXTENSIÓN:	55 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL	San Sebastian de los Reyes
DENOMINACIÓN:	CM/0134/023
Nº INVENTARIO:	IGLESIA DE LA FUENTE EL FRESNO
COORD. UTM:	Incluido dentro de la superficie de "Despoblado de Fuente el Fresno"
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino de la Alberca
Nº INVENTARIO:	CM/0134/001
COORD. UTM:	X: 451334; Y: 4494013
EXTENSIÓN:	3851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Llanos del Barco
Nº INVENTARIO:	CM/0134/008
COORD. UTM:	X: 451810; Y: 4491082
EXTENSIÓN:	9413 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino del Barco 1
Nº INVENTARIO:	CM/0134/011
COORD. UTM:	X: 451581 ; Y: 4492388
EXTENSIÓN:	10302 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Camino de Burgos
Nº INVENTARIO:	CM/0134/019
COORD. UTM:	X: 450834; Y: 4491214
EXTENSIÓN:	3851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Puente de piedra sobre el río Jarama
Nº INVENTARIO:	CM/0134/021
COORD. UTM:	X: 451804; Y: 4492615
EXTENSIÓN:	1123 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Nido Convento San Pedro Mártir
Nº INVENTARIO:	CM/0079/827
COORD. UTM:	x-444156; y-4483715
EXTENSIÓN:	1785 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Camino de la Junquera
Nº INVENTARIO:	CM/0079/047
COORD. UTM:	x- 443741; y- 4484243

EXTENSIÓN:	316 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Casco Histórico de Alcobendas
Nº INVENTARIO:	CM/0006/011
COORD. UTM:	x- 446371; y- 4487859
EXTENSIÓN:	286668 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Venturada
Nº INVENTARIO:	CM/0134/009
COORD. UTM:	x- 450453; y- 4491143
EXTENSIÓN:	3848 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Casa del Sordo 3
Nº INVENTARIO:	CM/0134/006
COORD. UTM:	473 metros del trazado A-1
EXTENSIÓN:	3851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Casa del Sordo 2
Nº INVENTARIO:	CM/0134/005
COORD. UTM:	x- 450601; y- 4491844
EXTENSIÓN:	3851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	El Portillo
Nº INVENTARIO:	CM/0134/004
COORD. UTM:	x- 450683; y- 4492257
EXTENSIÓN:	3851 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastian de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Despoblado de Fuente el Fresno
Nº INVENTARIO:	CM/0134/048
COORD. UTM:	x- 450192; y- 4492804
EXTENSIÓN:	31458 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Terrenos de la Rodada
Nº INVENTARIO:	CM/0134/003
COORD. UTM:	x- 450947; y- 4493079
EXTENSIÓN:	3848 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Sebastián de los Reyes
DENOMINACIÓN:	Zanja antitanque
Nº INVENTARIO:	CM/0134/039
COORD. UTM:	x- 451264; y- 4493070
EXTENSIÓN:	19659 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Los Tintos 3
Nº INVENTARIO:	CM/0129/008
COORD. UTM:	x- 449620; y- 4500577
EXTENSIÓN:	5706 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Fuente de Lucas
Nº INVENTARIO:	CM/0129/011
COORD. UTM:	x- 447859; y- 4502564
EXTENSIÓN:	100929 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente de La PesadillaI
Nº INVENTARIO:	CM/0129/028
COORD. UTM:	x- 448332; y- 4502798
EXTENSIÓN:	367 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente de La PesadillaII
Nº INVENTARIO:	CM/0129/027
COORD. UTM:	x- 448239; y- 4502757
EXTENSIÓN:	347 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	La Pesadilla
Nº INVENTARIO:	CM/0129/005
COORD. UTM:	x- 448652; y- 4502961
EXTENSIÓN:	9157 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Casco Histórico de San Agustín de Guadalix
Nº INVENTARIO:	CM/0129/009
COORD. UTM:	x- 447850; y- 4503217
EXTENSIÓN:	92462 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente del Caño I
Nº INVENTARIO:	CM/0129/026
COORD. UTM:	x- 448493; y- 4503945
EXTENSIÓN:	2230 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente Carretero del Caño II
Nº INVENTARIO:	CM/0129/025
COORD. UTM:	x- 448379; y- 4504089
EXTENSIÓN:	642 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente sobre el río Guadalix II
Nº INVENTARIO:	CM/0129/020
COORD. UTM:	x- 448637; y- 4504152

EXTENSIÓN:	776 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	San Agustín de Guadalix
DENOMINACIÓN:	Puente sobre el río Guadalix
Nº INVENTARIO:	CM/0129/029
COORD. UTM:	x- 448481; y- 4504564
EXTENSIÓN:	745 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	Alto de la Barrancas
Nº INVENTARIO:	CM/0086/021
COORD. UTM:	x-451376; y- 4506773
EXTENSIÓN:	11470 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	Las Huertas
Nº INVENTARIO:	CM/0086/020
COORD. UTM:	x- 451889; y- 4508257
EXTENSIÓN:	15468 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Las Cuevas
Nº INVENTARIO:	CM/0086/029
COORD. UTM:	x- 451154; y- 4508845
EXTENSIÓN:	2084 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	El Molar
DENOMINACIÓN:	La Calera
Nº INVENTARIO:	CM/0086/023
COORD. UTM:	x- 451859; y- 4509224
EXTENSIÓN:	9075 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Zona Arqueológica Ciudad Pegaso-O'Donnell-Cantera del Trapero
Nº INVENTARIO:	CM/0079/796
COORD. UTM:	x-449759 ; y-4476237
EXTENSIÓN:	6352561 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Euturpe
Nº INVENTARIO:	CM/0079/458
COORD. UTM:	x-449730 ; y-4477087
EXTENSIÓN:	300 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	O´Donnell
Nº INVENTARIO:	CM/0079/469
COORD. UTM:	x- 450116 ; y- 4477058
EXTENSIÓN:	620 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Ciudad Pegaso
Nº INVENTARIO:	CM/0079/451
COORD. UTM:	x- 449391 ; y- 4477148
EXTENSIÓN:	300 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Calle Euturpe 7 y 13
Nº INVENTARIO:	CM/0079/499
COORD. UTM:	x- 449784 ; y- 4477395
EXTENSIÓN:	1690 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Malagana
Nº INVENTARIO:	CM/0079/087
COORD. UTM:	x- 448941 ; y- 4480882
EXTENSIÓN:	316 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Cabeza Negrilla
Nº INVENTARIO:	CM/0079/115
COORD. UTM:	x- 449411 ; y- 4481102
EXTENSIÓN:	316 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Frontera de Portugal II
Nº INVENTARIO:	CM/0079/385
COORD. UTM:	x- 449436 ; y- 4481232
EXTENSIÓN:	421 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Barajas 2
Nº INVENTARIO:	CM/0079/427
COORD. UTM:	x- 449394 ; y- 4481635
EXTENSIÓN:	300 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Barajas 3
Nº INVENTARIO:	CM/0079/428
COORD. UTM:	x- 449469 ; y- 4481648
EXTENSIÓN:	300 m^2
TÉRMINO MUNICIPAL:	Madrid
DENOMINACIÓN:	Barajas 4
Nº INVENTARIO:	CM/0079/429
COORD. UTM:	x- 449506 ; y- 4481623
EXTENSIÓN:	300 m^2

- **Expedientes de actuaciones arqueológica o paleontológicas**

Se han consultado los expedientes arqueológicos en la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid:

EXPTE 387/06. Luis Fernando Abril Urmente. Memoria de excavación. Proyecto constructivo para las instalaciones deportivas en finca Soto de Mozanaque de Algete.

Se localizan dos yacimientos: Mozanaque I y Mozanaque II.

En Mozanaque I se localizan dos grupos de estructuras de habitaciones en el extremo norte del área, correspondientes a dos épocas. La primera corresponde a época romano tardío (con estructuras murarias con accesos empedrados, en parte perdidos al oeste). La segunda corresponde a época moderna, con estructuras murarias y acceso empedrado. Se trata de un área menor que la romana.

Mozanaque II. Se documentan 28 cubetas circulares, 17 ovaladas y 3 informes. Poca potencia. Materiales romanos.

También se localizaron opus *caementicium y signinum*, 2 inhumaciones. Fuera de la zona de raspado se documentó un depósito romano de opus *caementicium*.

EXPTE: 819b/06. Angel Rollano Godoy. Memoria de excavación arqueológica en el yacimiento "Los Garridos" (PK3+500-3+950) para el trazado del "Segundo anillo principal de distribución de agua potable de la Comunidad de Madrid" Tramo I. Algete.

Se documentan 10 enterramientos, 60 depósitos, 13 fosas y 5 muros. Corresponde a una población asentada sobre una antigua ocupación romana, de tipo villa. Población tardoantigua (V-VII) dedicada a actividades agropecuarias.

EXPTE 329/05. Sara Gálvez Muñoz, Noemí Martínez Rubio, César Hurtado y Alejandro Santa Cecilia. Excavación. Memoria final tras la intervención arqueológica de desbroce limpieza y documentación de los restos arqueológicos localizados en el proyecto de construcción de duplicación de calzada de la Ctra. M-111 y de la variante de Fuente del Saz de Jarama. PK 0+250 a 1+000.

Mediante prospección en el año 2006 se localizan 4 puntos con materiales. El primero moderno-contemporáneo, el segundo en el yacimiento Carmelitas, industria lítica del Paleolítico. El tercer yacimiento entre el Jarama y la M-111 (corresponde a Camino Real, Tesoro de la Herradura) y cuarto relacionado con El Pocillo.

EXPTE. 0438/05. Martina Naranjo Hernández. Informe de tapado y protección de la margen oriental del yacimiento Vega de Belvis para la carretera M-111, tramo R2 a M-100 y M-106. Paracuellos del Jarama.

Se documenta una ocupación romana de la segunda mitad del siglo I. Materiales constructivos para revestimiento hidráulico, canalizaciones y pilares. También estancia con abside y dos empedrados.

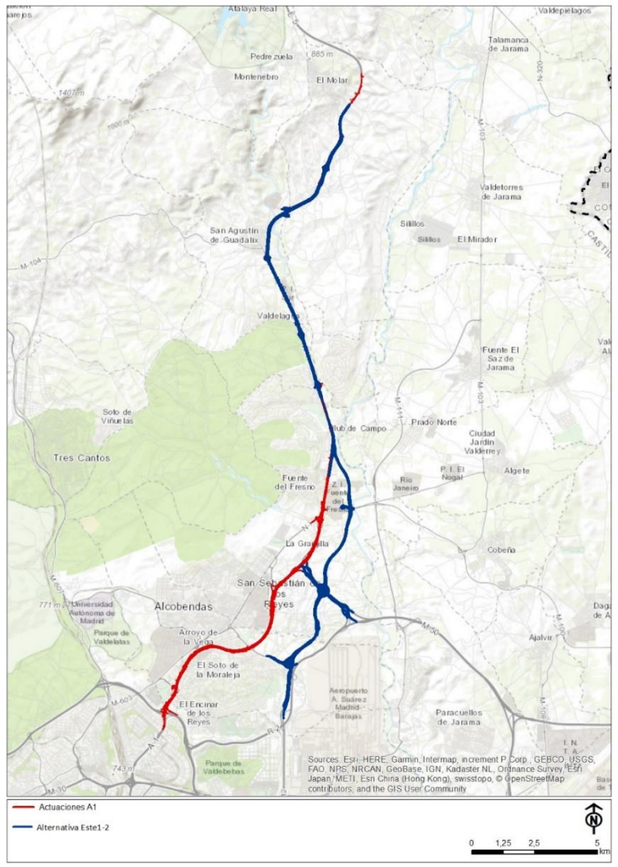
EXPTE 198/06. "Accesos a Madrid. Vías, colectores, reordenación de enlaces y plataformas reservadas al transporte público. Autovía del Norte A-1, PK 12,0 al PK 19,0 en Alcobendas y San Sebastián de los Reyes". Javier Gómez Rojo. Informe con fecha de 26 de marzo de 2007. Resultados negativos.

5.11.2. Fase de trabajos de campo

5.11.2.1. Prospección arqueológica

Como se ha comentado anteriormente, la prospección arqueológica del ámbito de actuación se ha dividido en dos fases: prospección de la Alternativa 1-2 del estudio de la Variante de la autovía A-1 (que coincide con parte del trazado del Anteproyecto, desde el pk 26+300 hasta el pk 42+100), y prospección complementaria a la realizada (tramo de adecuación de la actual A-1 desde nudo con M-40 hasta PK 26+300 y desde PK 42+100 a PK 44).

En la figura siguiente se marca en azul la primera prospección realizada, de la Alternativa Este 1-2, y en rojo la complementaria, para cubrir la totalidad del tramo del Anteproyecto.



En el apéndice 7 se han recogido los dos informes de prospección arqueológica superficial e intensiva realizados, encaminados a concretar los elementos patrimoniales realmente presentes en la superficie de ocupación del trazado, y a definir las medidas protectoras y correctoras necesarias para evitar su afección.

Como resumen de los trabajos llevados a cabo, cabe destacar que toda la zona se corresponde con un espacio de alta potencialidad desde el punto de vista del patrimonio arqueológico. El trazado discurre por la zona de influencia del río Jarama, en algunos tramos en paralelo a él, mientras que en otros tramos se aleja o se acerca.

Es sobradamente conocida la intensa ocupación de las terrazas de los grandes ríos de la región desde la época prehistórica hasta la actualidad, de manera que se llegan a crear en algunos tramos de las terrazas, auténticas ocupaciones continuas, tanto en extensión como cronológicamente.

Se resumen a continuación los resultados obtenidos por medio de los trabajos de prospección arqueológica.

Desde el inicio del tramo hasta aproximadamente el PK 17+700, zona del enlace con la carretera M-12, el trazado propuesto discurre mayoritariamente por espacios alterados y antropizados, siendo la visibilidad baja o nula. En este tramo no se documentan bienes patrimoniales inventariados cercanos.

Desde ese punto, sigue siendo igualmente antropizados los terrenos de la margen izquierda de la carretera hasta el PK 20+500, desde donde discurre por terrenos agrícolas, con buena visibilidad, excepto en aquellas parcelas que presentan alta densidad de vegetación cerealista. Este subtramo alcanza hasta la altura de la M-50 por terrenos agrícolas, atravesando un curso menor de agua. En este tramo tampoco se documentan bienes patrimoniales inventariados cercanos.

Desde el enlace con la M-50, el trazado discurre por terrenos agrícolas, hasta alcanzar aproximadamente el enlace con la M-100, desde donde los terrenos se encuentran más antropizados, correspondiendo a zonas industriales o urbanizaciones. Este subtramo discurre próximo a varios elementos patrimoniales, ubicados en una banda con una distancia en torno a los 200 metros de distancia del eje de la carretera.

El bien denominado Venturada, se localiza a aproximadamente a 224 metros del eje de la carretera. En el momento de realizar la prospección las parcelas donde se ubica se encontraban con cereal en estado bastante avanzado de crecimiento, por lo que la visibilidad era muy baja. No se localizaron restos.

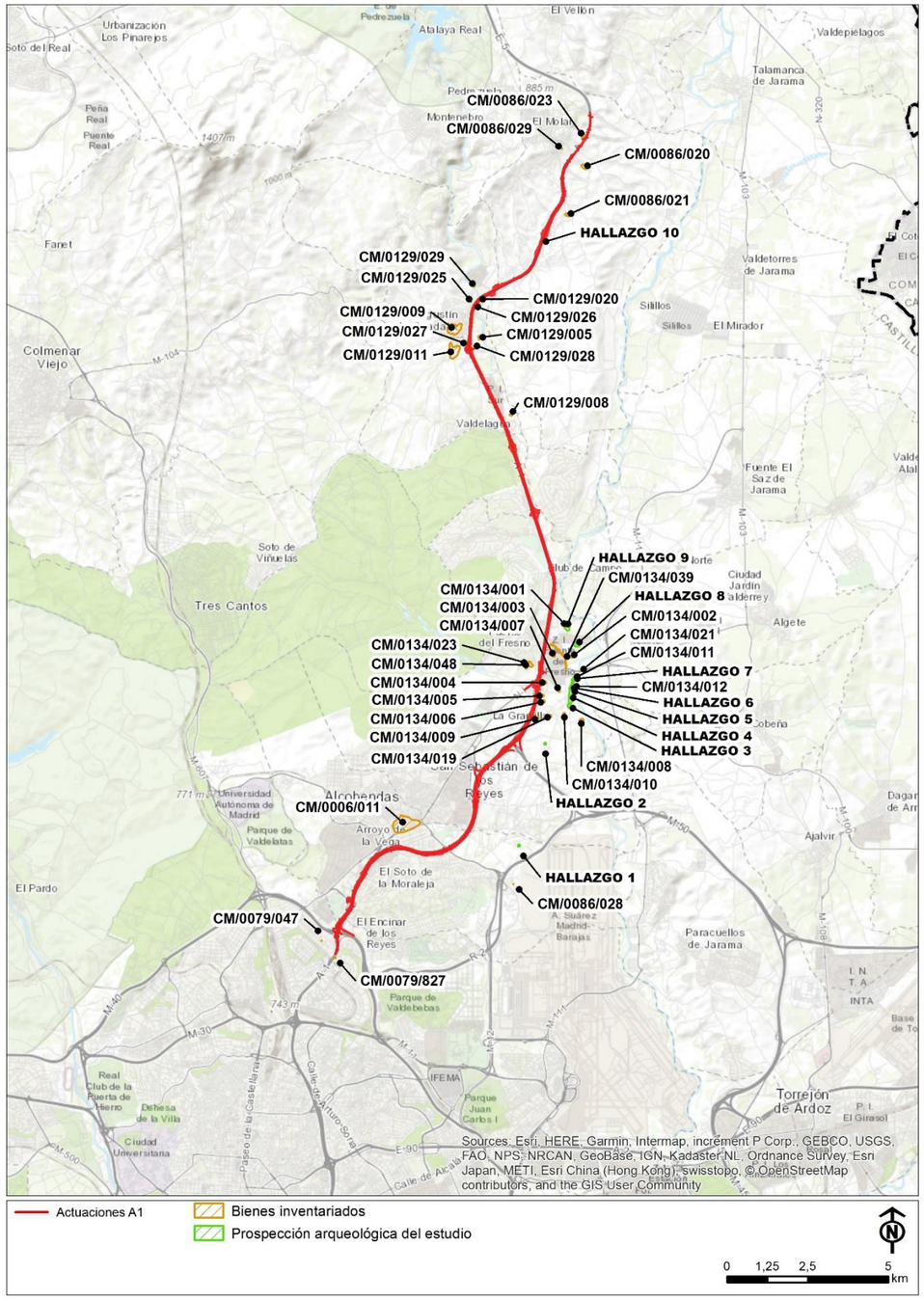
El bien denominado Casa del Sordo 3, se localiza a aproximadamente a 258 metros del eje de la carretera. En el momento de realizar la prospección las parcelas donde se ubica se encontraban con buena visibilidad. No se localizaron restos.

El bien denominado Casa del Sordo 2, se localiza a aproximadamente a 192 metros del eje de la carretera. En el momento de realizar la prospección las parcelas donde se ubica se encontraban con buena visibilidad. No se localizaron restos.

El bien denominado Portillo, se localiza a aproximadamente a 207 metros del eje de la carretera. En el momento de realizar la prospección las parcelas donde se ubica se encontraban aradas, libres de cultivo, por lo que la visibilidad era muy buena. En la ladera al sur de la pequeña loma donde se ubica el yacimiento, se localizaron varios fragmentos de cerámica común a torno indeterminada y un fragmento de ladrillo.

Desde el PK 27+611 al PK 41+898, no se han documentado restos arqueológicos.

En el tramo final, de aproximadamente 2 kilómetros, hasta el pk 44, dentro el término municipal de El Molar, el trazado discurre junto al elemento patrimonial La Calera, ubicado a aproximadamente 30 metros del eje de la carretera. Se prospectó intensivamente la zona localizándose tan sólo dos fragmentos de cerámica común a torno, de cronología indeterminada y varias concentraciones o acumulaciones de piedras.



Patrimonio cultural. **Fuente**: elaboración propia a partir de los datos del INPHIS y resultados prospección arqueológica

Afecciones derivadas del proyecto

En las siguientes tablas se muestran las distancias a los elementos arqueológicos y paleontológicos.

Nº inventario	Elementos patrimoniales	Distancia al eje trazado A-1
CM/0079/827	Nido convento San Pedro Mártir	90 metros
CM/0079/047	Camino de la Junquera	494 metros
CM/0006/011	Casco Histórico de Alcobendas	473 metros
CM/0134/005	Casa del Sordo 2	192 metros
CM/0134/006	Casa del Sordo 3	258 metros
CM/0134/009	Venturada	224 metros
CM/0134/004	El Portillo	207 metros
CM/0134/048	Despoblado de Fuente el Fresno	258 metros
CM/0134/023	Iglesia Fuente el Fresno	258 metros
CM/0134/003	Terrenos de la Rodada	330 metros
CM/0134/039	Zanja antitanque	168 metros
CM/0129/008	Los Tintos 3	272 metros
CM/0129/011	Fuente de Lucas	296 metros
CM/0129/028	**Puente de la Pesadilla I**	**0 metros**
CM/0129/027	Puente de la Pesadilla II	74 metros
CM/0129/005	La Pesadilla	250 metros
CM/0129/009	Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	280 metros
CM/0129/026	**Puente del Caño I**	**0 metros**
CM/0129/025	Puente Carretero del Caño II	158 metros
CM/0129/020	**Puente sobre el río Guadalix II**	**0 metros**
CM/0129/029	Puente sobre el río Guadalix	420 metros
-	**Hallazgo 10**	**0 metros**
CM/0086/021	Alto de Barrancas	295 metros
CM/0086/020	Las Huertas	389 metros
CM/0086/029	Las Cuevas	402 metros

Existen una serie de restos que se encontrarían afectados por las actuaciones propuestas. Se trata de una serie de Bien de Interés Patrimonial según la Disposición Transitoria 1ª de la Ley 3-2013 de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid:

- Puente de la Pesadilla I
- Puente del Caño I
- Puente sobre el río Guadalix II

Además existen dos bienes con nivel de protección de Yacimiento arqueológico o paleontológico documentado, que se ubican a menos de 100 metros del eje del trazado propuesto:

- La Calera. Se ubica a aproximadamente 30 metros del trazado, por lo que es importante definir sus límites y la afección que supondría la obra en este punto.

- Nido Convento San Pedro Mártir. Se ubica a aproximadamente 90 metros del trazado, por lo que a priori no supondría afección.

También se vería afectado el hallazgo denominado con el nº 10, que se corresponde a un elemento etnográfico en un estado de conservación muy malo. Se trata de los restos de una edificación de mampostería de piedra irregular que según algunos vecinos consultados sería de los años 30 del siglo XX. Se ha previsto un muro en esta zona, con el fin de minimizar al máximo la afección que provocaría un relleno.

5.11.3. Caminos históricos

5.11.3.1. Camino de Santiago

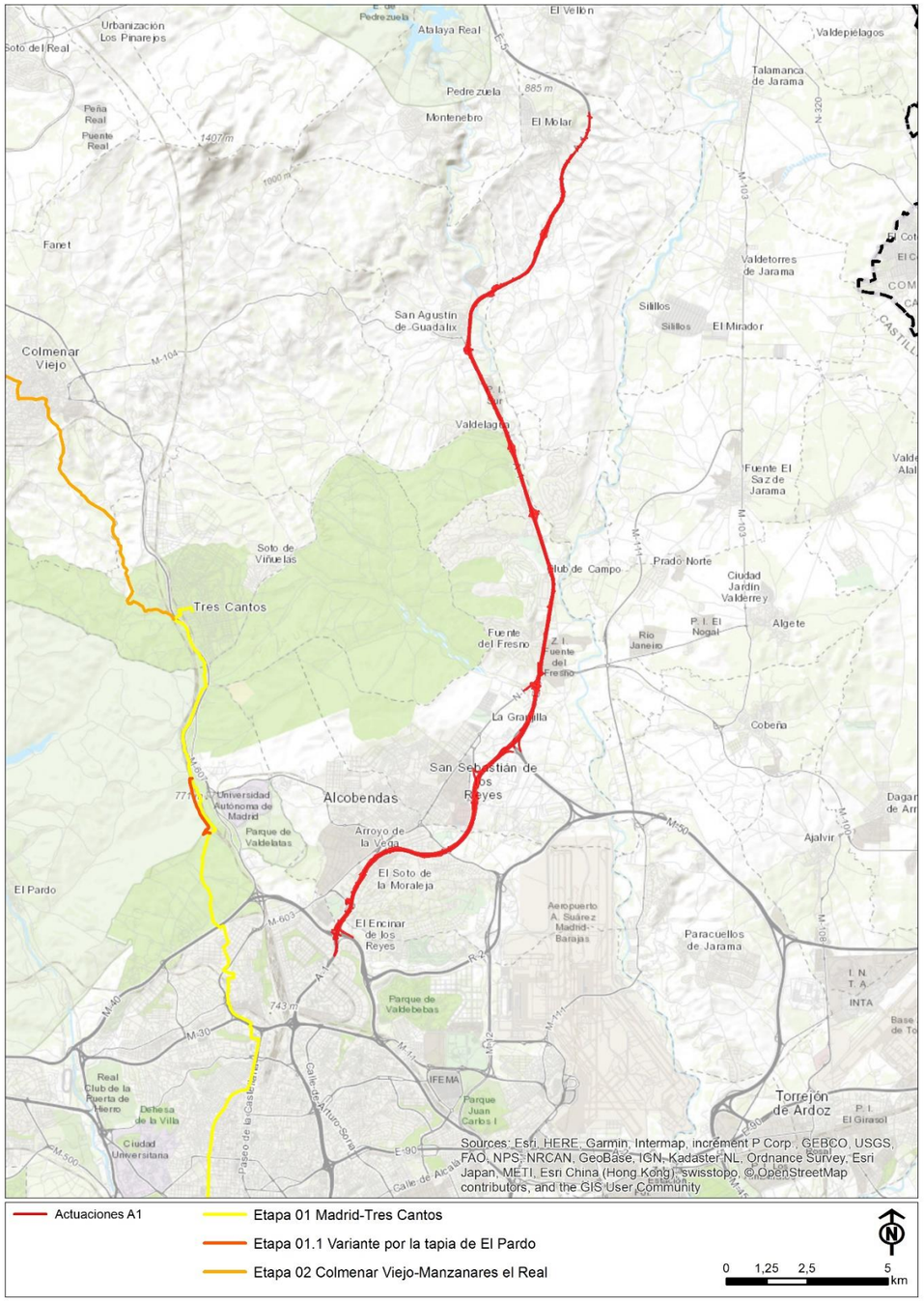
Los *Caminos a Santiago* son unas rutas singulares. Algunos de estos trayectos atesoran más de mil años de historia, pero todos ellos extienden su recorrido por pueblos, villas y ciudades de una gran significación histórico-artística. Desde el descubrimiento de la tumba del Apóstol Santiago en Compostela, en el siglo IX, el Camino de Santiago se convierte en la más importante ruta de peregrinación de la Europa medieval.

Al oeste del ámbito de estudio discurre el Camino de Santiago "Camino de Madrid", y en concreto los siguientes tramos.

- Madrid – Tres Cantos
- Variante por la-tapia de El Pardo
- Tres Cantos – Manzanares el Real

Afecciones derivadas del proyecto

Como puede apreciarse en la figura que se recoge a continuación, el Camino de Santiago no se verá afectado por las actuaciones previstas, localizándose el punto más cercano a más de 3 km de distancia.



Camino de Santiago de Madrid. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

5.11.4. Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son caminos tradicionales de tránsito ganadero, que se clasifican en función de su anchura, del siguiente modo.

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores.

En la actualidad la mayoría de las vías pecuarias han visto reducida su anchura original debido, principalmente, a la ocupación de sus márgenes.

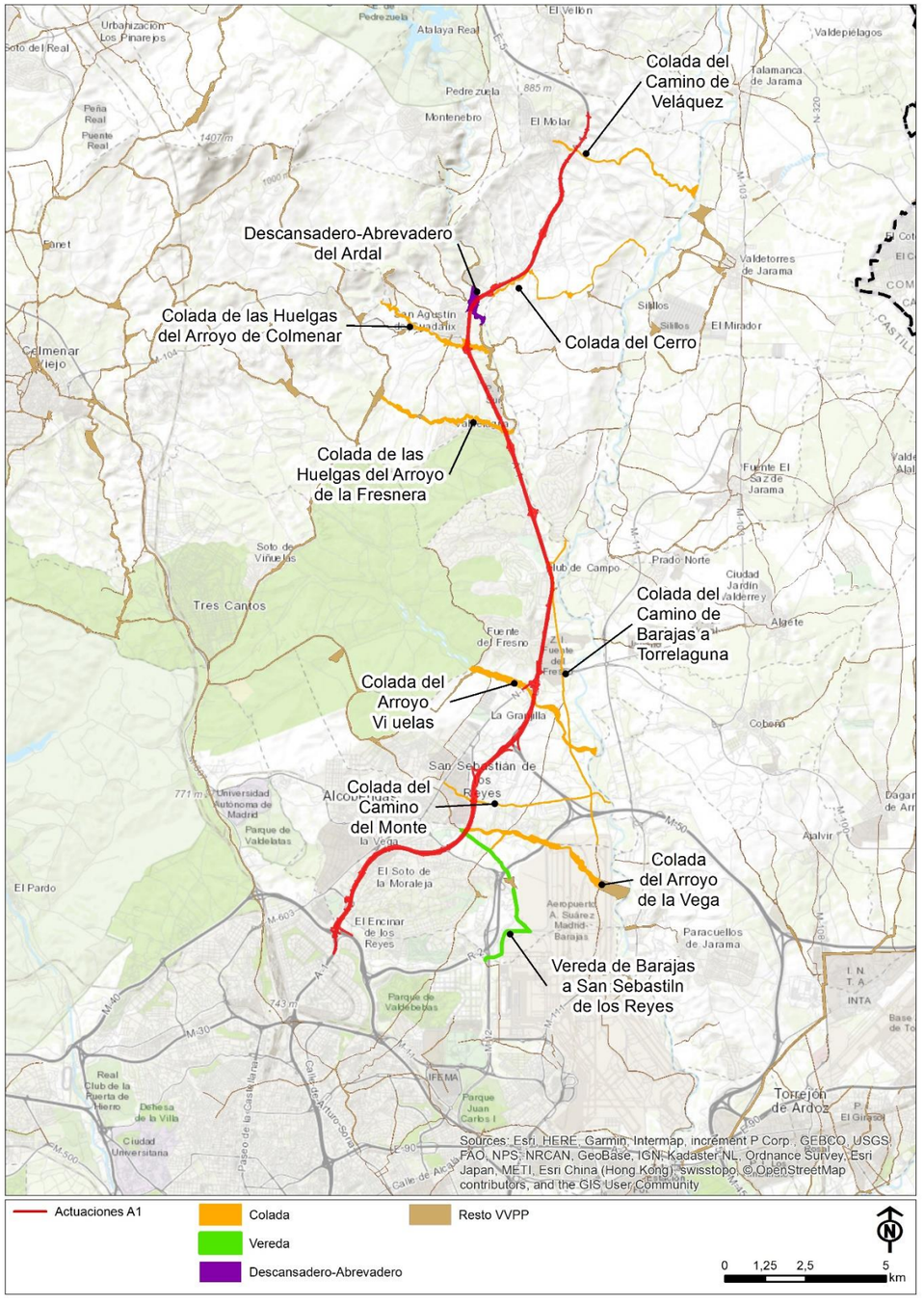
Además de las vías pecuarias, existen sun elementos asociados que son los siguientes.

- Los abrevaderos
- Los descansaderos
- Las majadas

En Madrid, la legislación aplicable es la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, que establece que, para que una carretera pueda cruzar un vía pecuaria, la Administración promotora de la obra o en su caso, el concesionario, debe habilitar un nuevo paso, al mismo o distinto nivel, de manera que se garantice el tránsito ganadero y los demás usos de la vía en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad.

La Administración promotora de la obra se debe dirigir al órgano competente de la Comunidad de Madrid acreditando la necesidad de la realización del cruce con la vía pecuaria y solicitando la correspondiente autorización. Para dicha autorización se deberá aportar un proyecto de nuevo trazado de la vía pecuaria, que garantice el mantenimiento de la integridad superficial de la misma, el carácter idóneo del nuevo itinerario, y la continuidad de la vía, de modo que no se interrumpa el tránsito ganadero ni resulten obstáculos para el ejercicio de los demás usos complementarios y compatibles. A tal efecto, la Administración interesada en la realización de la obra pública o el concesionario, en su caso, debe adquirir los terrenos limítrofes necesarios para mantener la vía pecuaria en las mismas condiciones que antes tenía y aportarlos, con carácter previo, a la modificación del trazado.

A continuación se incluye una figura con las vías pecuarias presentes al ámbito de estudio. La información más detallada sobre estos elementos se refleja en la colección de planos 3.4. “Patrimonio cultural y vías pecuarias”.



Vías pecuarias. **Fuente**: IDEM - Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad de Madrid y elaboración propia

Código vía pecuaria	Nombre	Municio	Longitud (m)	Anchura (m)	Clasificación publicación
2800603	VEREDA DE BARAJAS A SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	Alcobendas	3100	20,89	BOE 16/12/1975
2800604	COLADA DEL ARROYO DE LA VEGA	Alcobendas	5000	variable	BOE 16/12/1975
2808601	COLADA DEL CAMINO DE VELÁZQUEZ	Molar, El	5600	18,38	BOE 05/05/1964
2808603	COLADA DEL CERRO, CASTILLA O COLADA DE SEGOVIA	Molar, El	7200	18,38	BOE 05/05/1964
2812904	COLADA DE LAS HUELGAS DEL ARROYO DE COLMENAR	San Agustín del Guadalix	4000	variable	09/02/1941
2812907	COLADA DE LAS HUELGAS DEL ARROYO DE LA FRESNERA	San Agustín del Guadalix	4500	variable	09/02/1941
2812909	DESCANSADERO-ABREVADERO DEL ARDAL	San Agustín del Guadalix	-	-	09/02/1941
281340D	DESCANSADERO LA PESADILLA	San Sebastián de los Reyes	-	-	BOE 17/03/1967
2813405	COLADA DEL ARROYO VIÑUELAS	San Sebastián de los Reyes	5000	cauce	BOE 17/03/1967
2813406	COLADA DEL CAMINO DEL MONTE	San Sebastián de los Reyes	5000	10	BOE 17/03/1967
2813407	COLADA DEL CAMINO DE BARAJAS A TORRELAGUNA	San Sebastián de los Reyes	10000	10	Boe 17/03/1967

Afecciones derivadas del proyecto

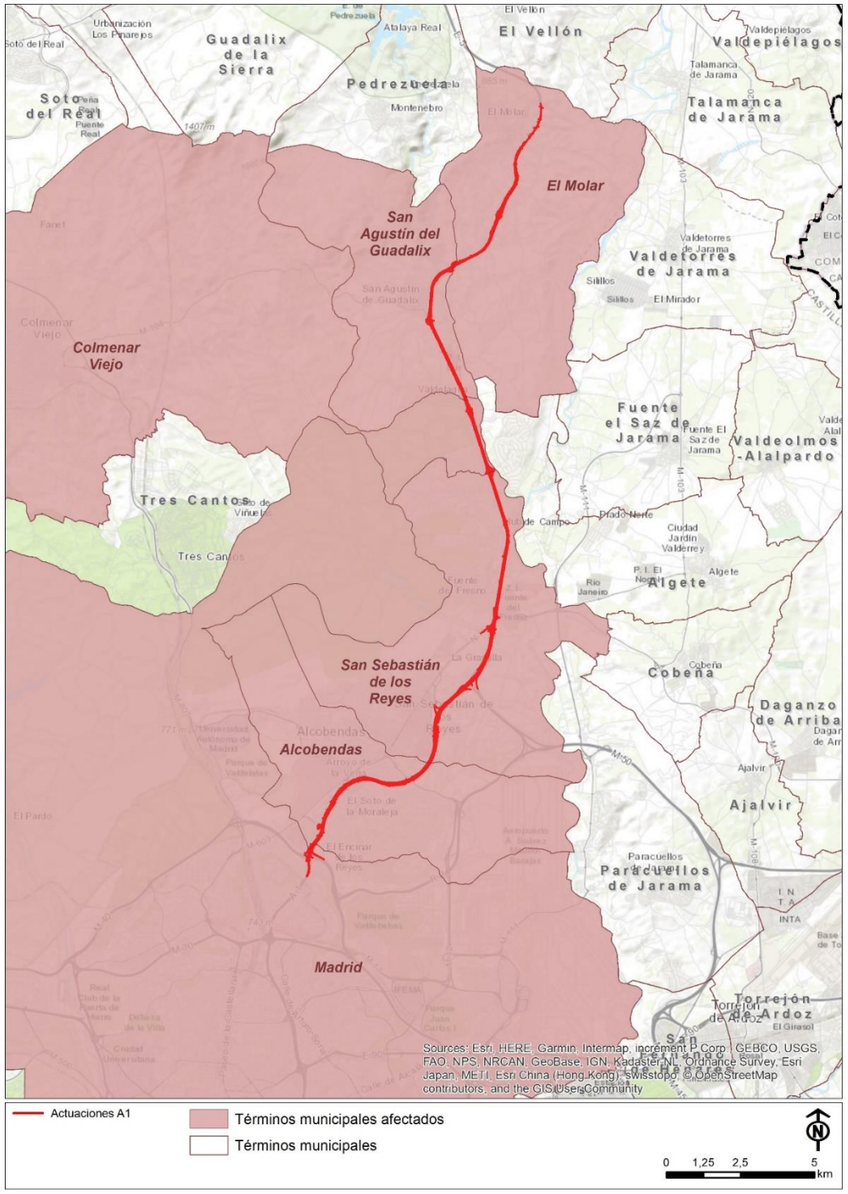
En la siguiente tabla se recogen las vías pecuarias atravesadas por las actuaciones:

Código vía pecuaria	Nombre	PK
2812904	Colada de las Huelgas del Arroyo de Colmenar	34+900
2812907	Colada de las Huelgas del Arroyo de la Fresnera	32+000
2800604	Colada del Arroyo de la Vega	18+600
2813405	Colada del Arroyo Viñuelas	23+400
2813407	Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna*	27+100
		27+300
2808601	Colada del Camino de Velázquez	42+300
2813406	Colada del Camino del Monte	19+500
281340D	Descansadero La Pesadilla*	26+800
2812909	Descansadero-Abrevadero del Ardal	36+400
2808603	Colada del Cerro, Castilla o Colada de Segovia	38+120
2800603	Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	18+500

(*) Estas vías pecuarias son atravesadas por el trazado, en un tramo en el que todas las actuaciones se desarrollan sobre la autovía existente, no dando lugar a ninguna ocupación adicional, por lo que no se verán afectadas por el Anteproyecto

5.12. POBLACIÓN

El ámbito del estudio comprende un total de 6 términos municipales, todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid.



Municipios afectados. **Fuente**: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

5.12.1. Población y dinámica demográfica

La población de la Comunidad de Madrid, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y según la revisión del Padrón Municipal de 2017, es de 6.507.184, de los cuales el 48,91% se concentra en Madrid capital (3.182.981 habitantes) y el 51,09% restante corresponde a los habitantes del resto de la Comunidad (3.324.203 habitantes).

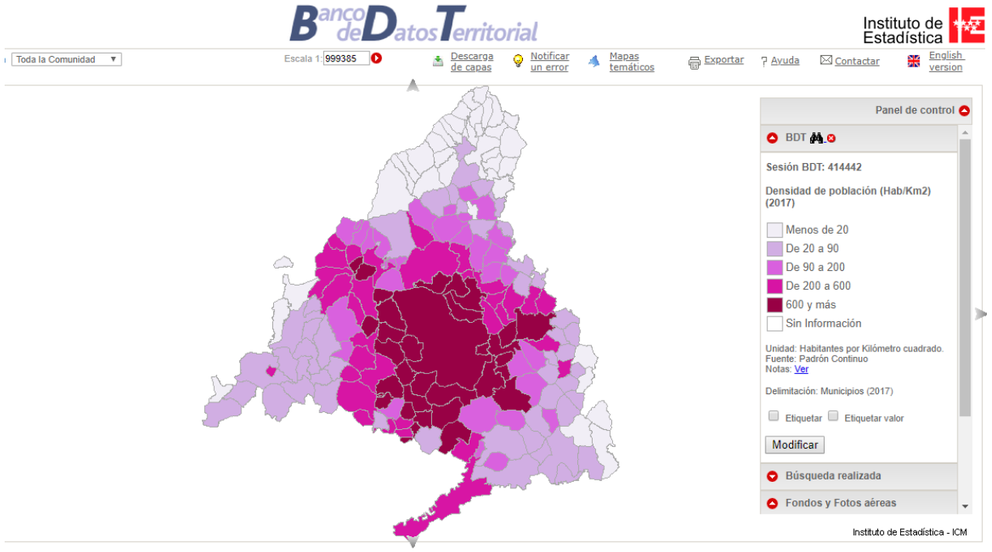
En 1900 Madrid era la tercera provincia más poblada de España, después de Barcelona y Valencia. La población de la provincia se ha multiplicado por un factor cercano a ocho entre 1900 y 2007. A principios del siglo XX la población se concentraba principalmente en Madrid capital, y solo dos municipios Alcalá de Henares y Aranjuez superaban los 10000 habitantes. A partir de 1975, la población de la ciudad comienza a disminuir, al tiempo que se produce un crecimiento vertiginoso en la corona metropolitana, principalmente en los municipios del sur y del Corredor del Henares. De los aproximadamente seis millones de madrileños, el 67% - casi 4,3 millones- viven en tan solo siete municipios: Alcalá de Henares, Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Madrid y Móstoles. El resto de la población, algo más de dos millones de personas, se distribuye entre los 172 municipios restantes. Esta dispar distribución da lugar a una muy elevada densidad de población en la capital, frente a otra muy reducida en determinados municipios del norte de la región, y condiciona la estructura económica de la Comunidad.

Todos los municipios del ámbito de estudio pertenecen a la zona Norte Metropolitana (Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, San Agustín de Guadalix…), que ha experimentado un crecimiento más o menos continuo de la población desde el 2010, menos Madrid capital, que desde el 2007 experimentó un descenso y en el 2016 un ligero aumento de la población. En la siguiente tabla se muestra el crecimiento relativo de la población en estas zonas.

Ámbito	Crecimiento relativo población[2]										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Municipio Madrid	0,12	2,58	1,33	0,53	-0,24	-0,97	-0,81	-1,31	-0,73	0,75	0,55
Municipios del Norte Metropolitana	1,87	3,33	2,87	1,76	1,09	1,44	0,91	0,7	1,09	1,06	1,32

Fuente: DESVAN Banco de datos estructurales

En la siguiente ilustración se muestra cómo la norma general es que a medida que los municipios se distancian de Madrid capital, la población de los mismos disminuye.



MUNICIPIOS DEL ÁMBITO

En la tabla siguiente se presenta la evolución de la población en los últimos cinco años de los municipios considerados en el estudio.

Municipio	2013	2014	2015	2016	2017
Alcobendas	112.196	112.188	113.055	113.340	114.864
Colmenar Viejo	46.955	47.445	47.601	48.020	48.614
El Molar	8.365	7.983	8.036	8.263	8.491
Madrid	3.207.247	3.165.235	3.141.991	3.165.541	3.182.981
San Agustín de Guadalix	12.955	12.953	12.982	12.862	13.103
San Sebastián de los Reyes	82.090	83.329	84.944	86.206	86.707

Fuente: Censos y Padrones oficiales y Revisión del Padrón Municipal de 2017. INE.

5.12.2. Indicadores de población

En la siguiente tabla se muestra la densidad de población, la edad media y el grado de envejecimiento de los municipios presentes en el ámbito de estudio.

Municipio	Densidad de población (hab/km²)	Edad media de la población[3]	Grado de envejecimiento[4]
Comunidad de Madrid	810,27	41,19	2,64

[2] Crecimiento relativo población: Variación relativa de la población de un año (t-1) a otro (t).

[3] Ultimos datos disponibles 2016

[4] Ultimos datos disponibles 2016. Se calcula = (población de 65 años y más /total población) *100

Municipio	Densidad de población (hab/km²)	Edad media de la población[3]	Grado de envejecimiento[4]
Alcobendas	2.537,31	39,47	1,59
Colmenar Viejo	265,68	38,46	2,29
El Molar	169,11	37,35	1,66
Madrid	5.261,30	43,37	3,63
San Agustín del Guadalix	342,38	35,40	1,13
San Sebastián de los Reyes	1.463,16	38,40	1,34

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

Los municipios que presentan una mayor densidad de población son Madrid capital (5.261,30), Alcobendas (2.537,31) y San Sebastián de los Reyes (1.463,16). Mientras que el resto de municipios del ámbito de estudio no superan los 1.000 habitantes por km^2.

De la tabla anterior, también se concluye, que la edad media del ámbito de estudio (38,6 años) es 5 puntos inferior a la media española (43,94 años), siendo el municipio con una mayor edad media de la población Madrid capital con 43,37 años. Por lo que el ámbito de estudio se localiza en una zona que podríamos definir como joven, lo que se corresponde con el grado de envejecimiento, que en la mayoría de los municipios no supera el 2.

5.12.3. Nivel de empleo

El número de afiliados a la Seguridad Social por 1.000 habitantes en cada uno de los municipios que componen el ámbito de estudio presentan gran disparidad, oscilando entre los 152,87 habitantes de El Molar y los 952,64 habitantes de Alcobendas.

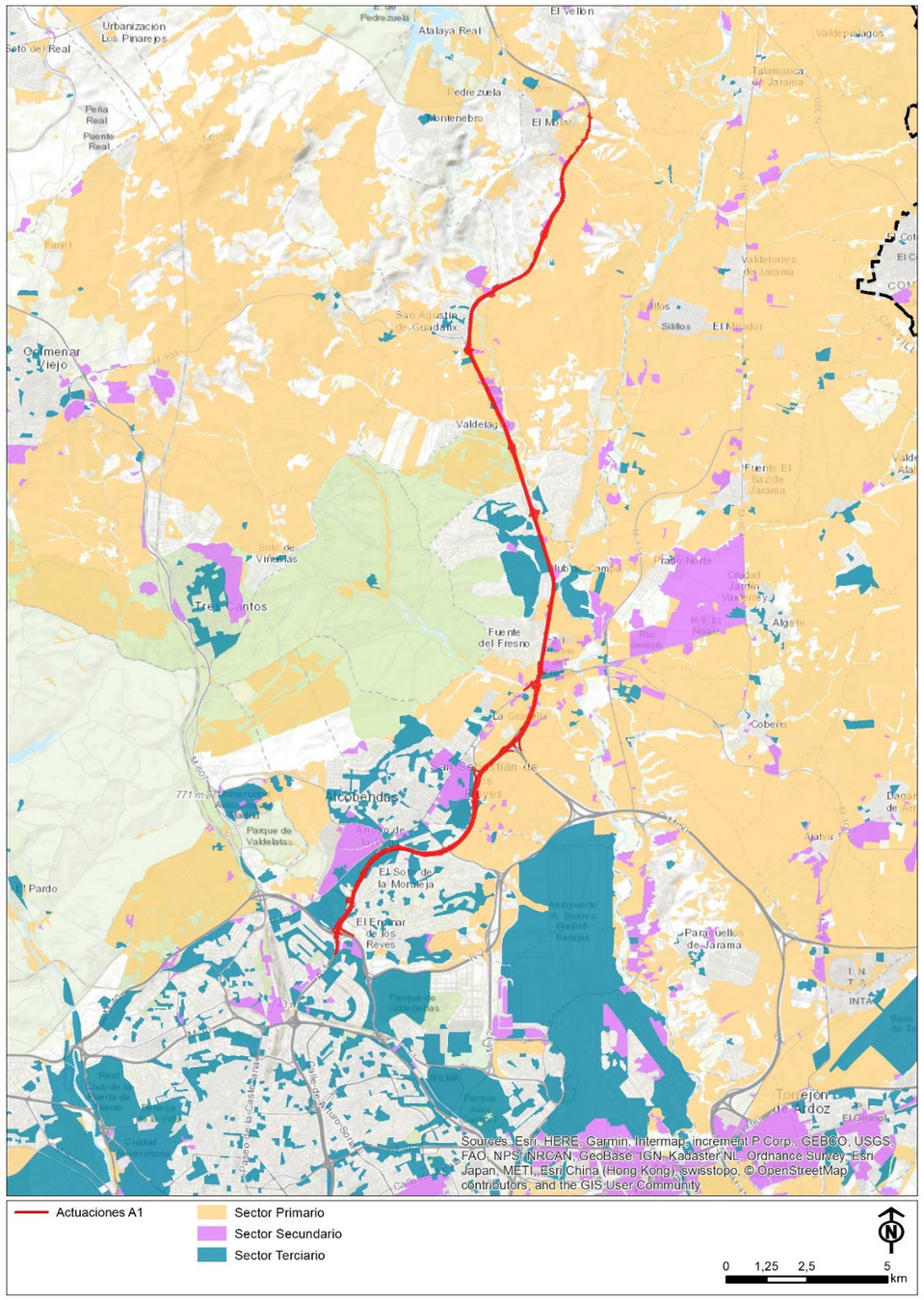
La tasa de paro media en el ámbito se sitúa en el 6,15 %, similar al 6,30% de la CAM. Sin embargo sí existen diferencias respecto a los índices de desempleo entre los distintos municipios que componen el ámbito de estudio como se puede comprobar en la siguiente tabla:

Municipio	Población 2017	Afiliados a la seguridad social por ubicación del centro de trabajo 2017(por 1.000 hab)	Paro por 100hab en 2017
Comunidad de Madrid	6.507.184	471,79	6,30
Alcobendas	114.864	952,64	4,88
Colmenar Viejo	48.614	242,36	6,00
El Molar	8.491	152,87	7,03
Madrid	3.182.981	601,30	6,01
San Agustín del Guadalix	13.103	301,46	5,16
San Sebastián de los Reyes	86.707	485,72	5,51

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

5.13. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

Para un primer análisis de los sectores productivos que podrían ser afectados por la ejecución de las actuaciones evaluadas en este Anteproyecto, se ha partido de la información contenida en la Base de datos SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España), que contiene los datos de ocupación del suelo en España a escala 1:25.000 para el año 2011.



Sectores productivos. **Fuente**: Base de datos SIOSE y elaboración propia

Por lo que se deduce de la ilustración anterior, las actuaciones a llevar a cabo se asientan, en su mayoría, sobre una superficie ocupada por terreno en el que se desarrolla el sector primario, afectando en menor medida al sector terciario y secundario.

Los afiliados a la seguridad social (datos 2017) por rama de actividad se muestra en la siguiente tabla

Municipio	Agricultura y ganadería	Minería, industria y energía	Construcción	Servicios de distribución y hostelería	Servicios a empresas y financieros	Otros servicios
Alcobendas	72	15.801	4.160	38.815	36.501	14.075
Colmenar Viejo	169	1.417	1.114	4.793	1.334	2.955
El Molar	18	80	193	532	167	308
Madrid	1.613	74.241	78.729	490.461	681.628	587.263
San Agustín de Guadalix	16	1.200	193	1.148	630	763
San Sebastián de los Reyes	53	2.475	2.775	14.846	12.205	9.761

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

5.13.1. Sector primario

La comunidad de Madrid cuenta con un 0,1 % de la población activa que se dedica al sector primario, según los datos del INE para el 2017.

En la siguiente tabla se muestra la supeficie de explotación agrícola y el total de unidades ganaderas para cada municipio del ámbito de estudio.

Municipio	Superficie explotaciones agrícolas (ha)	Total unidades ganaderas
Alcobendas	644	143
Colmenar Viejo	13.876	7.479
El Molar	2.204	830
Madrid	21.946	1.416
San Agustín de Guadalix	2.692	804
San Sebastián de los Reyes	1.354	321

Fuente: Banco de Datos Municipal y Zonal. Datos 2009 del censo agrario

A pesar de los valores mostrados en las anteriores tablas, dadas las densidades de población, la superficie agrícola por habitante se sitúa en torno al cero para la mayoría de los municipios analizados.

En la comunidad de Madrid el tipo de ganado que más abunda es bovino (55,5% del total), seguido de aves, ovino y porcino.

5.13.2. Sector secundario

La Comunidad de Madrid cuenta con un 8,1 % de la población activa que se dedica a la industria y un 5,1% a la construcción.

Los municipios que presentan una mayor población que se dedica a la industria y energía son Alcobendas y San Agustín de Guadalix.

En la siguiente tabla se muestra el empleo medio en industria y energía y el número de ocupados por 1000 habitantes

Municipio	Empleo medio en industria y energía	Ocupados por 1000 hab en industria y energía
Alcobendas	12,37	49,45
Colmenar Viejo	4,27	19,07
El Molar	1,53	6,83
Madrid	5,72	15,85
San Agustín de Guadalix	12,20	53,42
San Sebastián de los Reyes	5,90	23,40

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

5.13.3. Sector terciario

En la Comunidad de Madrid un 79,1% de la población activa se dedica al sector servicios.

Los muncipios que componen el ámbito de estudio presentan diferencias respecto a la población por 1000 habitantes que se dedica al sector servicios.

En la siguiente tabla se muestra a los ocupados por 1000 habitantes en el sector servicios, y por rama de actividad.

Municipio	Comercio y hosteleria	Transporte y almacenamiento	Información y servicios profesionales	Actividades financieras y de seguros	Admin. públicas, educación y sanidad	Otras actividades de servicios
Alcobendas	219,59	16,63	315,83	36,03	93,45	74,45
Colmenar Viejo	83,54	5,41	41,92	5,41	85,37	34,7
El Molar	50,88	9,19	18,14	6,12	40,87	15,31
Madrid	111,99	29,09	180,36	26,81	130,78	63,64
San Agustín de Guadalix	85,17	26,71	36,79	5,95	33,35	43,58
San Sebastián de los Reyes	156,43	16,26	145,17	7,29	65,05	57,77

Fuente: Banco de datos municipal ALMUDENA

5.14. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

La ejecución del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1 da lugar a la afección a caminos, carreteras y vías pecuarias. Todos ellos serán convenientemente repuestos.

En el anejo de Reordenación de Accesos, se determina la localización de todos los accesos que pertenecen a dicho tramo y su reordenación, modificando la tipología de los mismos en los casos que fuera necesario para la correcta adecuación a la normativa vigente.

Esta reordenación de accesos se realizará conforme a lo dispuesto en la OM de 16 de diciembre de 1997 “Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio”, en la Instrucción de Trazado 3.1-IC Orden FOM/273/2016 y en la OC 32/2012 Guía de nudos viarios.

En la tabla siguiente se recogen estos aspectos.

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	0	Acceso desde vía de servicio a parcela en obras	13+000	Madrid	Vía de servicio	-	-	-	Ramales de incorporación y salida	Hoja 1
	1	*Actualmente **no** existe acceso directo desde la M-40*	12+900	Burgos	Vía de servicio	137	599,73	7,00	Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio de autovía A-1 desde M-40	Hoja 1
	2	Ramal de incorporación	13+100	Madrid	Vía de servicio	7	56,13	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	3	Ramal de salida	13+100	Madrid	Vía de servicio	9	87,16	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	4	Ramal de salida al Encinar de los Reyes	13+200	Burgos	Vía de servicio	10	51,15	4,00	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	5	Ramal de entrada desde el, Encinar de los Reyes	13+200	Burgos	Vía de servicio	179	45,92	4,30	Similar al estado actual	Hoja 1 - Hoja 2
	6	Ramal de salida a La Moraleja	13+400	Burgos	Vía de servicio	13	66,89	4,50	Similar al estado actual	Hoja 2
	7	Ramal de salida a Fuencarral, la Moraleja y Centro Comercial	13+450	Burgos	Vía de servicio	15	104,60	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
ENLACE FUENCARRAL Y CENTRO COMERCIAL PK 14+000	9	Ramal de salida a zona residencial Alcobendas	13+450	Madrid	Vía de servicio	14	64,64	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	8	Ramal de incorporación desde la zona residencial Alcobendas	13+450	Madrid	Vía de servicio	12	82,68	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	10	Ramal de incorporación de Fuencarral, la Moraleja y Centro Comercial	13+650	Burgos	Vía de servicio	19	71,13	6,00	Similar al estado actual	Hoja 2
		Glorieta	13+800	Madrid	Vía de servicio				Similar al estado actual	Hoja 2
	11	Ramal desde vía de servicio a glorieta	13+800	Madrid	Vía de servicio	23	44,67	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	15	Ramal desde glorieta a vía de servicio	13+800	Madrid	Vía de servicio	16	221,93	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2
		Ramal de glorieta norte a glorieta sur	13+800	Madrid	Vía de servicio	25	43,28	6,50	Similar al estado actual	Hoja 2
		Ramal de glorieta sur a glorieta norte	13+800	Madrid	Vía de servicio				Similar al estado actual	Hoja 2
	13	Ramal de glorieta norte a Alcobendas	13+800	Madrid	Vía de servicio	18	56,53	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	14	Ramal de Alcobendas a glorieta norte	13+800	Madrid	Vía de servicio	20	59,09	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	12	Ramal de glorieta norte a vía de servicio	13+800	Madrid	Vía de servicio	22	46,18	7,00	Similar al estado actual	Hoja 2
	16	Ramal de incorporación a ramal	13+800	Madrid	Vía de servicio	17	52,67	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2
	17	Ramal de acceso a zona residencial C/ Cuesta Blanca desde vía de servicio de	14+100	Madrid	Vía de servicio	244	59,23	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	18	Ramal de incorporación a vía de servicio de zona residencial C/ Cuesta Blanca	14+100	Madrid	Vía de servicio	243	47,52	3,50	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	19	Ramal de acceso (nuevo desarrollo) desde ramal	14+400	Madrid	Vía de servicio	32	61,52	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
	20	Ramal de incorporación (nuevo desarrollo) a ramal	14+400	Madrid	Vía de servicio	31	55,63	4,00	Similar al estado actual	Hoja 2 - Hoja 3
ENLACE EL SOTO Y CENTRO COMERCIAL PK 15+000	24	Ramal de incorporación ramal	14+700	Madrid	Vía de servicio	242	513,30	4,00	En la situación proyectada la incorporación no es a vía de servicio, es a ramal	Hoja 3
	26	-	14+800	Madrid	Vía de servicio	123	273,50	4,00	Nuevo ramal de incorporación a tronco	Hoja 3
	21	Ramal de salida	14+800	Burgos	Vía de servicio	27	272,08	4,00	Similar	Hoja 3
	25	-	14+800	Madrid	Vía de servicio	8	401,28	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a ramal	Hoja 3
	23	Ramal de salida	14+900	Madrid	Vía de servicio	33	231,67	4,00	Similar	Hoja 3
	22	Ramal de incorporación	14+900	Burgos	Vía de servicio	24	191,80	7,00	Similar	Hoja 3
	27	Ramal de incorporación a vía de servicio	15+400	Madrid	Vía de servicio	40	171,71	7,00	Similar	Hoja 3 - Hoja 4
ENLACE OESTE Y POLÍGONO INDUSTRIAL PK 16+000		Glorieta	15+800	Madrid	Glorieta				En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 4
	28	Ramal de incorporación a ramal	15+800	Madrid	Ramal de incorp.	39	288,33	7,00	Similar	Hoja 4
	29	Ramal de incorporación de tronco a glorieta	15+800	Madrid	Tronco	38	390,60	7,00	En la situación proyectada la incorporación es desde vía de servicio	Hoja 4
	30	Ramal de salida de tronco a glorieta por tansfer (desaparece)	15+800	Burgos	Tronco	35	362,02	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 4

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	31	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Burgos	Glorieta	36	426,03	7,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 4
ENLACE M-12	34	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Madrid	Glorieta	211	492,57	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 5
	35	Ramal de incorporación de zona urbana a ramal	17+600	Madrid	Zona urbana	212	78,95	4,00	Similar	Hoja 5
	36	Ramal de salida de tronco a glorieta	17+600	Madrid	Tronco	43	355,90	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 5
	33	Ramal de salida de tronco a glorieta	17+600	Burgos	Tronco	42	355,43	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 5
	32	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	17+600	Burgos	Glorieta	41	377,38	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 5
ENLACE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	39	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	19+600	Madrid	Tronco	49	359,63	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 6 - Hoja 7
	40	Ramal de salida de tronco a glorieta	19+600	Madrid	Tronco	48	262,70	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 7
	37	Ramal de salida de tronco a glorieta	19+600	Burgos	Tronco	47	388,76	3,50	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 6 - Hoja 7
	38	Ramal de incorporación de glorieta a tronco	19+600	Burgos	Tronco	46	212,02	7,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 7
NACIONAL I	41	Ramal de incorporación a vía de servicio	20+400	Burgos	Vía de servicio	52	455,23	4,00	Similar	Hoja 7
	42	Ramal de incorporación desde N-I a vía de servicio	20+400	Madrid	Vía de servicio	51	308,01	4,00	Similar	Hoja 7
	43	Ramal de salida desde vía de servicio hacia N-I	20+400	Madrid	Vía de servicio	50	412,03	4,00	Similar	Hoja 7
ENLACE M-50	46	Ramal de incorporación a tronco	21+600	Madrid	M-50	56	212,39	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 8
	44	Ramal de salida de tronco a M-50	21+600	Burgos	Tronco	53	323,24	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 8
	45	Incorporación a tronco desde M-50	21+600	Burgos	M-50	54	327,20	4,00	En la situación proyectada la incorporación es a vía de servicio	Hoja 8
	174	Ramal de salida de tronco a autovía M-50	22+500	Madrid	Tronco	55	392,48	4,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 9
ENLACE M-100	47	Ramal salida desde tronco a glorieta enlace M-100 (Heineken-ITV)	24+450	Burgos	Tronco	108	239,09	7,00	En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 10
	52	-	23+700	Madrid	Nueva glorieta N-I	221			Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio desde nueva glorieta en N-I	Hoja 10
		-	23+700	N-I		220			Nueva glorieta en N-I	Hoja 10
	54	Ramal de N-I a glorieta M-100	23+750	N-I	M-100	107			En la situación proyectada la salida es desde la nueva glorieta en N-I	Hoja 10
	51	Ramal de vía de servicio a N-I	23+700	Madrid		219			Ramal de vía de servicio a nueva glorieta N-I	Hoja 10
	53	-	23+700	N-I		106			Ramal de nueva glorieta N-I a N-I	Hoja 10
	55	Ramal de glorieta M-100 a tronco	23+800	M-100	Tronco	218			En la situación proyectada la salida es desde la vía de servicio	Hoja 10
	190	Glorieta N-I a M-100 (elimina paso inferior)	24+250	M-100	Vía de servicio	183			En la situación proyectada se elimina el acceso bajo la autovía a la Urbanización Fuente el Fresno.	Hoja 10
	49	Glorieta de acceso a Urb. Fuente del Fresno (desaparece)	24+500	Madrid	Vía de servicio	217			Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio	Hoja 10
	50	Glorieta de acceso a Urb. Fuente del Fresno (desaparece)	24+500	Madrid	Vía de servicio	216			Nuevo ramal de salida desde vía de servicio	Hoja 10
	48	Ramal de glorieta M-100 a vía de servicio	23+700	Burgos	Vía de servicio	58	224,56	4,00	Similar	Hoja 10
	84	Acceso a camino de la Alberca	24+850	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 10 - Hoja 11
	85	Acceso a Autocaravanas	25+000	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	86	Acceso a Autocaravanas	25+040	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	87	Acceso a Estación de Servicio y Burguer King	25+060	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	90	Acceso a Estación de Servicio	25+100	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	88	Acceso a Estación de Servicio y Burguer King	25+170	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	89	Acceso a Autocaravanas	25+220	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	91	Acceso a camino	25+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	92	Acceso a camino	25+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	56	Ramal de acceso de vía de servicio a Urb. Fuente del Fresno	25+450	Madrid	Vía de servicio	152	56,78	4,00	Similar	Hoja 11

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	57	Ramal de incorporación de Urb. Fuente del Fresno a vía de servicio	25+450	Madrid	Vía de servicio	153	52,41	4,00	Similar	Hoja 11
	93	Acceso a viveros Casla	25+650	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	94	Acceso a camino de Barajas	25+790	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	95	Acceso a camino agrícola	25+850	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	96	Acceso a camino agrícola	25+950	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	97	Acceso y salida a vivero Desertcity	26+050	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	172	Acceso a vivienda privada	25+950	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	178	Acceso a vivienda privada	26+050	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 11
	179	Acceso a vivienda privada	26+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	180	Acceso a vivienda privada	26+280	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	175	Acceso a camino	26+120	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
	99	Acceso a camino	26+150	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
	173	Acceso a vivienda privada	26+200	Madrid	Vía de servicio				Similar	Hoja 11 - Hoja 12
ENLACE URBANIZACIÓN CLUB DE CAMPO Y CIRCUITO DEL JARAMA	63	Acceso a urb. Club de Campo	26+300	Madrid	Vía de servicio	185	65,68	4,00	Similar	Hoja 12
	64	Ramal de acceso a vía de servicio a urb. Club de Campo y Circuito del Jarama	27+400	Madrid	Urb. Club de Campo	149	72,49	4,00	Similar	Hoja 12
	65	Ramal de salida desde vía de servicio a urb. Club de Campo y Circuito del Jarama	27+450	Madrid	Vía de servicio	148	67,69	4,00	Similar	Hoja 12
	58	-	26+300	Madrid	Urb. Club de Campo	160	98,79	4,00	Nuevo ramal de incorporación a vía de servicio desde urb. Club de Campo	Hoja 12
	66	Ramal de acceso a vía de servicio desde Urb. Club de Campo	27+550	Burgos	Urb. Club de Campo	147	60,60	4,00	Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	67	Ramal de salida desde vía de servicio a Urb. Club de Campo	27+450	Burgos	Vía de servicio	146	93,85	4,00	Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	100	Acceso a restaurante La Quinta del Jarama	27+000	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	101	Acceso a Estación de Servicio	27+125	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	102	Acceso a Estación de Servicio	27+175	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	103	Acceso a Farmasierra	27+250	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12
	104	Acceso a camino Viejo de Torrelaguna	27+650	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 12 – Hoja 13
	181	Acceso a Autocaravanas Norcaravan	28+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 13
	105	Acceso a caravanas	28+525	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 13
ENLACE RACE PK 29+290	70	Ramal de salida desde tronco a glorieta	29+290	Burgos	Tronco	66	173,24	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio	Hoja 14
		Glorieta en enlace	29+290	Burgos	-				Nueva glorieta	Hoja 14
		Glorieta en enlace	29+290	Madrid	-				Nueva glorieta	Hoja 14
	69	Ramal entre glorietas de enlace	29+290	-	-	67	136,50	7,00	Nuevo ramal que incluye nueva estructura (demolición de la existente)	Hoja 14
	68	Ramal de glorieta a tronco	29+000	Burgos	Glorieta	65	203,84	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 14
	71	Ramal de tronco a glorieta	29+500	Madrid	Tronco	63	361,03	7,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 14
	72	Ramal de glorieta a vía de servicio y tronco por transfer existente	29+000	Madrid	Glorieta	64	295,04	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio (desaparece transfer actual existente)	Hoja 14
	73	Ramal de glorieta a zona urbana	29+290	Madrid	Glorieta	181			Nuevo ramal de nueva glorieta a zona urbana	Hoja 14
	74	Ramal de zona urbana a glorieta	29+290	Madrid	Zona urbana	181			Nuevo ramal de zona urbana a nueva glorieta	Hoja 14
	75	Ramal con carril de deceleración para acceso a Estación de Servicio	30+200	Madrid	Tronco				Acceso a Estación de Servicio desde Vía de Servicio	Hoja 14
	76	Ramal con carril de aceleración para incorporación a tronco desde Estación de servicio	30+000	Madrid	Tronco				Acceso a la Vía de Servicio desde Estación de servicio	Hoja 14

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	77*	Acceso e incorporación directa al tronco desde finca privada	30+750	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde Vía de Servicio e incorporación desde finca privada a Vía de Servicio	Hoja 15
POLÍGONO INDUSTRIAL SUR PK 31+390	79	Ramal desde glorieta a tronco	31+400	Burgos	Glorieta	69	294,73	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 15
	80	Ramal de tronco a glorieta	31+400	Burgos	Tronco	68	301,74	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 15
	78	Ramal de zona urbana a glorieta	31+400	Burgos	Glorieta	72	218,75	7,00	Similar	Hoja 15
	81	Ramal de tronco a glorieta	31+400	Madrid	Tronco	70	168,91	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 15
	83	Ramal de glorieta a tronco	31+400	Madrid	Glorieta	71	274,04	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 15
	82	Ramal de zona urbana a glorieta	31+400	Madrid	Zona urbana	73	416,99	8,80	Similar	Hoja 15
	176	Acceso a camino desde Av. Principal	31+450	Madrid	Zona urbana				Similar	Hoja 15
		Ramal existente entre glorietas del enlace	31+400	-	-				Similar	Hoja 15
	107	Acceso a restaurante Casa Juaneca y urb. Punta Galea	31+700	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 15 - Hoja 16
	108	Acceso a restaurante Casa Juaneca y urb. Punta Galea	31+800	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 15 - Hoja 16
	110	Acceso a papelería Andina	32+100	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	111	Acceso a papelería Andina	32+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	112	Acceso a Expert	32+400	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	113	Acceso a joyería Carrera y Carrera	32+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	114	Acceso a Matadero y Medical Market	32+700	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	115	Acceso a varias naves industriales	32+800	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16
	116	Acceso a Muebles Flovic	32+800	Madrid	Tronco				Acceso a Muebles Flovic desde Vía de Servicio	Hoja 16
	117	Acceso a parada de bus	32+900	Madrid	Tronco				Acceso a parada de bus desde Vía de Servicio	Hoja 16 - Hoja 17
	118	Acceso a industrias varias	33+080	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 16 - Hoja 17
	119	Acceso a Eroski	33+200	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	120	Acceso a Eroski	33+300	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	121	Acceso a industrias varias	33+320	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	122	Acceso a Matadero	33+440	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	123	Acceso a Mapfre	33+450	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	124	Acceso a Mitsubishi	33+550	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	125*	Acceso e incorporación directa al tronco desde piscinas Premiere	33+620	Madrid	Tronco				Acceso a piscinas Premier desde Vía de Servicio	Hoja 17
	126	Acceso a Mitsubishi calle Retamar	33+770	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	127	Acceso a calle de la Amargura	33+900	Burgos	Vía de servicio				Similar	Hoja 17
	128*	Acceso e incorporación directa al tronco desde finca privada	33+950	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 17
	130*	Acceso e incorporación directa al carril de aceleración del enlace de acceso al tronco desde campus de Iberdrola	34+500	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 18
ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX SUR PK 34+750		Glorieta en enlace	34+800	Burgos	-				Nueva glorieta	Hoja 18
		Glorieta en enlace	34+800	Madrid	-				Nueva glorieta	Hoja 18
		Ramal entre glorietas de enlace	34+800	-	-				Nuevo ramal que incluye nueva estructura (demolición de la existente)	Hoja 18
	131	Ramal desde tronco a glorieta	34+800	Burgos	Tronco	74	253,15	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 18
	132	Ramal de glorieta a tronco	34+800	Burgos	Glorieta	97	362,29º	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio, desaparece acceso a gasolinera realizándose por el eje 168	Hoja 18
	129	Acceso a industria desde glorieta	34+650	Burgos	Glorieta				Acceso a industria desde la Vía de Servicio	Hoja 18
	106	Acceso a gasolinera desde glorieta	34+750	Burgos	Glorieta	168			Acceso a estación de servicio desde nueva glorieta	Hoja 18

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	133	-	34+800	Madrid	Vía de servicio	77	287,17	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 18
	134	Ramal de zona urbana a glorieta	34+800	Madrid	Zona urbana	167	136,56	7,00	Nuevo ramal de zona urbana a glorieta	Hoja 18
	135	-	34+800	Madrid	Glorieta	98	221,58	7,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 18
	186	Acceso a finca desde vía de servicio	35+260	Burgos	Vía de servicio					Hoja 18
	187	Acceso a finca desde vía de servicio	35+330	Burgos	Vía de servicio					Hoja 18
	136	Acceso a Mississippi desde la Vía de Servicio	35+840	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	137	Incorporación a la Vía de Servicio desde Mississippi	35+900	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	184	Acceso a camino desde la Vía de Servicio	36+000	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
	138	Acceso a Vía de servicio desde camino agrícola	36+400	Burgos	Vía de servicio					Hoja 19
ENLACE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX NORTE POLÍGONO INDUSTRIAL EN PK 36+900		Ramal existente entre glorietas del enlace	36+900	-	-				Se mantiene el ramal con "puesta a 0" de la estructura	Hoja 19
	139	Ramal desde vía de servicio y tronco a glorieta (transfer existente)	36+900	Burgos	Vía de servicio	80	304,09	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 19
	140	Ramal de glorieta a tronco	36+900	Burgos	Glorieta	81	227,46	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 19
	142	Ramal de tronco a glorieta	36+900	Madrid	Tronco	82	329,15	4,00	Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 19
	141	Ramal de glorieta a tronco	36+900	Madrid	Glorieta	83	236,94	4,00	Nuevo ramal de glorieta a vía de servicio	Hoja 19
	143*	Acceso a Restaurante Ondarreta desde tronco principal	37+175	Burgos	Tronco				Se accederá al restaurante por la vía de servicio	Hoja 19 - Hoja 20
	182*	Acceso a finca privada desde tronco	37+420	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	183*	Acceso a finca privada desde tronco	37+440	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	144*	Acceso a finca privada desde tronco	37+380	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	145*	Acceso a fincas privadas desde tronco	37+540	Madrid	Tronco	215			Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	146*	Acceso a restaurante Las Cubas y Monteviejo desde tronco	37+550	Burgos	Tronco				Acceso a restaurante Las Cubas y Monteviejo desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	147*	Acceso a finca privada y nave desde tronco	37+700	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada y nave desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	188*	Acceso a finca privada desde tronco	37+790	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	148*	Acceso a finca privada desde tronco	37+820	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	149*	Acceso a finca privada desde tronco	37+900	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	172*	Acceso a finca privada desde tronco	37+940	Burgos	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	150*	Acceso a finca privada desde tronco	37+980	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	151*	Acceso a finca privada desde tronco	38+050	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	152*	Acceso a finca privada desde tronco	38+350	Madrid	Tronco				Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	153*	Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde tronco	38+550	Madrid	Tronco				Acceso y salida a pequeña zona residencial y de ocio desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	154*	Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde tronco	38+550	Burgos	Tronco				Acceso a pequeña zona residencial y de ocio desde la Vía de Servicio	Hoja 20
	155*	Acceso a restaurante Brocante desde tronco	38+850	Burgos	Tronco				Acceso a restaurante Brocante desde la Vía de Servicio y camino	Hoja 21
	156*	Acceso a residencia canina y Maifer, s.l.	39+300	Burgos	Tronco				Acceso a residencia canina y Maifer, s.l. desde nuevo enlace	Hoja 21
ENLACE VÍAS DE SERVICIO PK 39+380		Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos	Glorieta				Nueva glorieta proyectada	Hoja 21
		Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid	Glorieta				Nueva glorieta proyectada	Hoja 21
	164	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid		88	473,76	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 21
	163	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Madrid		89	232,08	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 21

ENLACE	NÚMERO	ACCESO Y ESTADO ACTUAL (QUIEN ACCEDE Y COMO)	P.K.	SENTIDO	DESDE	EJE TRAZADO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	DESCRIPCIÓN REPOSICIÓN (COMO ACCEDEN A PARTIR DE AHORA)	IDENTIFICACIÓN EN PLANOS DE PLANTA A1101H27
	161	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos		86	216,13	4,00	Nuevo ramal desde vía de servicio a glorieta	Hoja 21
	162	Desaparecen todos los ramales del enlace actual	39+400	Burgos		87	448,43	4,00	Nuevo ramal desde glorieta a vía de servicio	Hoja 21
		Ramal existente entre glorietas del enlace	39+400	-	-				Se mantiene el ramal con "puesta a 0" de la estructura y se amplía la misma	Hoja 21
	157*	Acceso a camino agrícola desde tronco	39+740	Burgos					Se accederá a por los caminos actuales a través de la remodelación del enlace próximo.	Hoja 21
	158*	Acceso a camino de servicio y a Canal Bajo de CYII desde tronco	39+900	Burgos					Acceso a finca privada desde la Vía de Servicio	Hoja 21
	177*	Acceso a camino/parcelas	40+100	Madrid	Tronco				En la situación proyectada se accede al camino desde la vía de servicio, sentido Madrid	Hoja 22
	189	Acceso a estación de servicio	40+400	Burgos					En la situación proyectada se accede a la estación desde la vía de servicio, sentido Burgos	Hoja 22
	159	Acceso a Estación de Servicio desde Vía de Servicio	40+550	Burgos					En la situación proyectada se accede a la estación desde la vía de servicio, sentido Burgos	Hoja 22
	160	Acceso a camino agrícola y zona industrial	40+650	Burgos						Hoja 22
ENLACE VARIANTE DEL MOLAR SUR PK 40+830	165	Ramal desde tronco a glorieta	40+800	Burgos	Tronco	117	183,27	4,00	Nuevo ramal de tronco a glorieta	Hoja 22
	166	Acceso a estación de servicio desde vía de servicio por glorieta	40+500	Burgos	Glorieta				Nuevo ramal de vía de servicio a glorieta	Hoja 22
	167	Ramal de glorieta a tronco	40+800	Burgos	Glorieta	112	219,21	4,00	Similar	Hoja 22
	168	Ramal de glorieta a tronco	40+800	Madrid	Glorieta	110	269,70	4,00	Nuevo ramal de glorieta a tronco	Hoja 22
	169	-	40+800	Madrid	Glorieta	231			Nuevo ramal de glorieta a Vía de servicio	Hoja 22
	170	Ramal desde tronco a glorieta	40+800	Madrid	Tronco	113	261,49	4,00	Similar	Hoja 22
	185	Acceso a camino desde N-I	41+100	Burgos	Glorieta				Similar	Hoja 22
	171	Ramal de zona urbana a glorieta	41+300	Madrid	Zona urbana	114	408,06	7,00	Similar	Hoja 22

5.15. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

5.15.1. La ley del Suelo

El régimen de suelo de la Comunidad de Madrid viene definido por la Ley 9/2001, de 17 de julio. Esta ley modifica sustancialmente la normativa anteriormente vigente en todo el territorio de la Comunidad con el objetivo de liberar suelo.

En su Artículo 13, esta Ley establece tres clases de suelo en el planeamiento general: Urbano, Urbanizable y No Urbanizable de protección. Por su parte, en las clases de suelo se distinguen categorías primarias y en su caso, secundarias.

El suelo Urbano está constituido por terrenos que sean solares aptos edificar y estén total o parcialmente urbanizados (calzadas pavimentadas) u ocupados por la edificación en al menos dos terceras partes de los espacios aptos para ello. Dentro de la categoría general de suelo urbano pueden distinguirse un suelo urbano consolidado (integrado por las parcelas que por su grado de urbanización efectiva puedan adquirir condiciones de solar) y un suelo urbano no consolidado (integrado por la restante superficie de suelo).

Por su parte, el Suelo Urbanizable está constituido por aquellos terrenos que puedan ser objeto de transformación urbana, pudiendo distinguirse un Suelo Urbanizable sectorizado (los terrenos divididos en sectores que el Planeamiento General de un municipio prevea transformar en urbanos) y un Suelo Urbanizable no sectorizado (los suelos restantes).

Finalmente, el Suelo No Urbanizable de protección, se califica como tal por sus valores paisajísticos, agrícolas, forestales, ganaderos, naturalísticos, arqueológicos, científicos, ambientales o culturales, de riesgos naturales o por sus limitaciones o servidumbres para la protección de dominio público.

5.15.2. Planeamiento vigente

Las figuras vigentes de planeamiento urbanístico de los municipios del área de estudio son las siguientes:

MUNICIPIO	INSTRUMENTO	TÍTULO
Madrid	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Alcobendas	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
San Sebastián de los Reyes	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
Colmenar Viejo	PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
San Agustín de Guadalix	NNSS	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal
El Molar	NNSS	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal

Fuente: D.G de Urbanismo y Estrategia Territorial. Comunidad de Madrid

La fuente de información ha sido, con carácter general, el planeamiento urbanístico municipal en cada municipio, incluidas las modificaciones posteriores a la fecha de aprobación del PGOU o NNSS.

La información se ha conseguido de las siguientes fuentes:

- Visor de Planeamiento Urbanístico de la Comunidad de Madrid, perteneciente a la D.G. de Urbanismo y Estrategia Territorial.

- Área de Planeamiento y Urbanismo, incluido en la página web de cada uno de los municipios analizados.

6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia del trazado analizado sobre el territorio atravesado, el inventario describe, con el nivel de detalle necesario, aquellos elementos que, a la escala de trabajo 1:2.000, pueden verse afectados por las actuaciones objeto de estudio.

Así, conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describe a continuación el conjunto de alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2028, de 5 de diciembre y por el Real Decreto-ley 23/2020, a cuyas prescripciones se adapta el presente estudio de impacto.

6.1. METODOLOGÍA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo VI, indica que el estudio de impacto ambiental incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales.

Se entiende por "*efecto significativo*" la alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos significativos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en citada Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2028 y por el Real Decreto-ley 23/2020, y se describe detalladamente a continuación.

6.1.1. Identificación de impactos

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de los mismos en el ámbito del trazado estudiado, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Esta identificación se lleva a cabo considerando, en primer lugar, los impactos genéricos asociados a todos los proyectos de carreteras con características de autovía, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados al trazado que se plantea en este estudio de impacto ambiental.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características del trazado analizado (estructuras, viaductos, altura de desmontes y terraplenes, superficies de ocupación, movimientos de tierras, etc.), y por otro, de las particularidades del medio por el que se desarrolla dicho trazado (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

6.1.2. Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

Tal como indica la Ley 21/2013, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
INTENSIDAD Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
EXTENSIÓN Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
INTERACCIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia
	ACUMULATIVO	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
	SINÉRGICO	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
DURACIÓN El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse
	PERMANENTE	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar

ATRIBUTO	CARÁCTER	
REVERSIBILIDAD Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana
PERIODICIDAD Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tempo	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia

6.1.3. Valoración de impactos

La valoración de los impactos significativos previamente identificados y caracterizados se lleva a cabo, siempre que es posible, a partir de la cuantificación, para cada aspecto del medio afectado.

Expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, modificada por la Ley 9/2028 y por el Real Decreto-ley 23/2020, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto, atendiendo a las definiciones recogidas en la Ley, e incluidas en la tabla siguiente.

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta del proyecto
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: **Favorable** y **Muy Favorable**

6.1.4. Impactos sinérgicos

Se ha caracterizado, dentro de cada impacto identificado, su carácter simple, acumulativo o sinérgico, en función de la interacción que tenga con otros elementos del medio. Asimismo, dada la importancia que presentan, se analizan en un apartado independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

6.1.5. Impactos residuales

Además de la valoración de los impactos sobre todos los elementos del medio en fase de construcción y explotación, se lleva a cabo el análisis de los impactos residuales, que según la definición contenida en la Ley 21/2013, son aquellos que suponen pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

6.1.6. Impacto global

Por último, se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

Esta jerarquización permitirá evaluar ambientalmente el trazado, y conocer su afección ambiental global sobre el territorio atravesado.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción/ampliación y explotación de una autovía se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para el trazado proyectado y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican en la siguiente tabla.

FACTOR AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO
CALIDAD ACÚSTICA
CALIDAD LUMÍNICA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA
HIDROGEOLOGÍA
VEGETACIÓN
FAUNA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS
RED NATURA 2000
PAISAJE
PATRIMONIO CULTURAL
VÍAS PECUARIAS
POBLACIÓN
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
RECURSOS NATURALES
GENERACIÓN DE RESIDUOS

6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación se especifican aquéllas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase de ejecución de las obras o durante la fase de explotación de la nueva autovía.

6.2.2.1. Fase de construcción

La fase de construcción se ha dividido en tres etapas con repercusión ambiental, de acuerdo con el orden y secuencia en que éstas se ejecutan y, de acuerdo con los requerimientos del proceso constructivo. Estas tres etapas se describen a continuación.

1. **Replanteo:** Durante esta etapa tienen lugar, básicamente, la señalización de la obra y la identificación y reubicación de posibles servicios afectados. Estas actuaciones implican:
   - Ocupación de suelo.
   - Vallado de la zona de ocupación de la obra.
   - Desbroce y despeje de vegetación.
   - Movimiento de maquinaria.
   - Movimiento de tierras.
2. **Ejecución de las obras de construcción:** Las acciones con repercusión ambiental, ligadas íntimamente al proceso constructivo de esta etapa son:
   - **Accesos y explanación:** Estas actuaciones son necesarias en primer lugar, para acceder a la zona de ejecución de las obras cuando los tajos no son accesibles a través de la red viaria existente y, en segundo lugar, para conseguir una nivelación de la zona de la traza respecto a la cota actual. Estas actuaciones implican las acciones siguientes:
     - Ocupación de suelo.
     - Desbroce y despeje de vegetación.
     - Movimiento de maquinaria.
     - Movimiento de tierras.
   - **Levante, demolición y reposición de servicios y servidumbres afectados:** La ejecución de la infraestructura conlleva la afección a algunos caminos y carreteras presentes en la zona, así como a numerosos servicios existentes, que serán convenientemente repuestos. Estas afecciones requieren a veces la ejecución de desvíos provisionales durante las obras, y la ejecución de la reposición definitiva a su finalización. Tanto para la demolición y levante de los servicios y servidumbre afectados, como para la construcción e instalación de las reposiciones correspondientes, y para el transporte de excedentes de tierras y demás residuos que se generen, se requiere maquinaria específica y vehículos pesados. Las acciones ligadas al proceso constructivo y que implican algún tipo de afección ambiental, son:
     - Movimiento de maquinaria.
     - Demoliciones y levantes.
     - Movimiento de tierras.
   - **Construcción / ampliación de la autovía:** Durante la construcción propiamente dicha de la carretera, se van a producir igualmente una serie de acciones con incidencia ambiental:
     - Movimiento de maquinaria.
     - Movimiento de tierras.
     - Implantación del firme.

  - Construcción de infraestructuras de paso (viaductos, pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes.

- **Préstamos y vertederos:** La construcción / ampliación de la autovía requiere ocupaciones de terreno permanentes para la obtención de materiales de préstamo, y para el depósito de los excedentes de excavación que no se hayan podido reutilizar en obra.

  - Ocupación de suelo.
  - Desbroce y despeje de vegetación.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Movimiento de tierras.

- **Instalaciones auxiliares de obra:** La ejecución de las obras requiere zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, plantas de aglomerado asfáltico, plantas de machaqueo, etc.), los acopios de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio), y las instalaciones de seguridad y salud. Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y por tanto, tienen un importante potencial de contaminación. La implantación y uso de estas zonas durante la ejecución de la obra implican las acciones siguientes:

  - Ocupación temporal de superficie.
  - Desbroce y despeje de vegetación.
  - Movimiento de tierras.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Impermeabilización de superficies.

6.2.2.2. Fase de explotación

La explotación viaria con su nueva configuración conlleva una reactivación económica y social en la zona de influencia directa. Asimismo, esta fase lleva asociadas actuaciones que pueden producir efectos negativos sobre la población y el medio ambiente.

En resumen, las actuaciones con repercusión ambiental durante esta fase son:

- **Presencia de la autovía** y de las estructuras asociadas (viaductos, pasos superiores e inferiores, drenajes, etc.).

- **Cerramiento** de la autovía, que impide la entrada de personas y animales al interior del recinto.

- **Explotación** de la autovía (tráfico rodado), ligada a la generación de emisiones contaminantes, y de ruidos.

- **Mantenimiento** de la autovía.

6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto

En las siguientes tablas se resumen las actuaciones generadoras de impacto descritas en los apartados anteriores, en fase de construcción y en fase de explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
REPLANTEO		Ocupación de suelo
		Vallado de la zona de ocupación de la obra
		Desbroce y despeje de vegetación.
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	**Accesos y explanación**	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Levante, demolición y reposición de servicios y servidumbres afectados	Movimiento de maquinaria
		Demoliciones y levantes
	Construcción de la autovía	Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
		Implantación del firme
		Construcción de infraestructuras de paso
	Préstamos y vertederos	Ocupación de suelo
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de maquinaria
		Movimiento de tierras
	Instalaciones auxiliares de obra	Ocupación temporal de superficie
		Desbroce y despeje de vegetación
		Movimiento de tierras
		Movimiento de maquinaria
		Impermeabilización de superficies

FASE DE EXPLOTACIÓN
PRESENCIA DE LA AUTOVÍA
CERRAMIENTO DE LA AUTOVÍA
EXPLOTACIÓN DE LA AUTOVÍA: TRÁFICO RODADO
MANTENIMIENTO DE LA AUTOVÍA

6.2.3. Identificación de efectos potenciales

Son efectos potenciales aquellos que probablemente se producirían sobre el medio ambiente como consecuencia de las distintas acciones asociadas a la construcción / ampliación y funcionamiento de una autovía.

Durante las distintas fases, se producirán los siguientes efectos sobre el medio:

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión	Emisión de contaminantes atmosféricos
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos	Contaminación lumínica por iluminación de la infraestructura
		Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente
	Afección a Lugares de Interés Geológico	
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Generación de procesos de erosión
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial
	Afección a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua superficial	
	Alteración a la hidromorfología de los cauces	
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea	Creación de superficies impermeables
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto
	Potencial afección a especies de flora protegida	
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	Molestias por ruido en explotación
		Efecto barrera
		Afección a fauna protegida
		Afección a fauna no protegida detectada en campo
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno	Afecciones a quirópteros
		Colisión de aves
		Efecto sinérgico de otras infraestructuras a la permeabilidad
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Afección a espacios protegidos o de interés natural
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	Afección a elementos de patrimonio cultural
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	Afección a vías pecuarias
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	Intrusión visual permanente
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población
	Potencial alteración a la estructura demográfica	Alteración de la población activa
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras	Economía en el tiempo de transporte
	Afección al confort ambiental	Afección al confort ambiental
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad	
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	Consumo de recursos naturales
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Generación de residuos

6.2.4. Matriz de identificación de impactos

A continuación se presenta la matriz de identificación de los impactos producidos por las acciones proyectadas sobre los elementos del medio. Se trata de una identificación de los efectos genéricos que una autovía puede generar sobre los distintos factores ambientales. En el apartado siguiente, se concretarán los impactos realmente producidos por el trazado analizado sobre los elementos presentes en el territorio atravesado.

6.2.4.1. Fase de construcción

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	Ocupación de suelo	Vallado de la zona de ocupación de la obra	Desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Demoliciones y levantes	Implantación del firme	Construcción de estructuras de paso	Ocupación temporal de superficie	Impermeabilización de superficies
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión			■	■	■	■				
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros			■	■	■	■	■	■		
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica derivada de los trabajos nocturnos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	■				■			■	■	
	Afección a Lugares de Interés Geológico	■				■				■	
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	■		■		■				■	■
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	■		■		■				■	
	Afección a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua superficial	■								■	
	Alteración a la hidromorfología de los cauces								■		
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	■			■	■			■	■	■
	Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea	■								■	
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	■		■	■	■				■	
	Potencial afección a especies de flora protegida	■		■		■				■	
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	■		■						■	
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno				■	■	■	■	■		
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	■									
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	■	■	■	■	■	■			■	■
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	■		■	■	■	■			■	
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	■		■	■	■	■			■	
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	■		■	■	■	■		■	■	
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Potencial alteración a la estructura demográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras				■	■					
	Afección al confort ambiental			■	■	■	■	■	■		
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria	■								■	
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad	■	■		■	■					
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales		■			■		■	■		■
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	■								■	
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios	■								■	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	■	■			■	■		■	■	
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	■				■	■		■	■	
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales		■			■		■	■		■
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos		■	■		■	■	■	■		■

6.2.4.2. Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	PRESENCIA DE LA AUTOVÍA	CERRAMIENTO DE LA AUTOVÍA	EXPLOTACIÓN DE LA AUTOVÍA: TRÁFICO RODADO	MANTENIMIENTO DE LA AUTOVÍA
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes atmosféricos			■	
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros			■	
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica por iluminación de la infraestructura	■			
	Deslumbramientos derivados del tráfico nocturno			■	
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente	■			
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión	■			
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial	■			
HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea	■			
	Creación de superficies impermeables	■			
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto	■			
FAUNA	Molestias por ruido en explotación			■	
	Efecto barrera	■	■		
	Afección a fauna protegida	■	■	■	
	Afección a fauna no protegida detectada en campo	■	■	■	
	Afecciones a quirópteros	■		■	
	Colisión de aves			■	
	Efecto sinérgico de otras infraestructuras a la permeabilidad	■	■		
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	■			
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	■	■	■	
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	■			
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	■			
PAISAJE	Intrusión visual permanente	■	■	■	
POBLACIÓN	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población	■	■		
	Alteración de la población activa	■			
	Economía en el tiempo de transporte	■			
	Afección al confort ambiental			■	
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria	■			
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad	■	■		
	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales	■			
	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios	■			
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	■	■		
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	■			
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados	■			
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales				■
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos				■

6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista espacial, es importante destacar que los impactos asociados a la autovía objeto de este estudio, se localizan, no sólo en la superficie a ocupar por la propia carretera, sino también en las ubicaciones destinadas a los elementos auxiliares de obra de carácter temporal (zonas de instalaciones auxiliares, caminos de obra, parques de maquinaria y otras ocupaciones temporales necesarias para ejecutar la infraestructura), y permanente (préstamos y vertederos).

Para la valoración de los impactos, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones, en función del grado de definición existente en esta fase del proyecto de todos los elementos asociados a la autovía.

- **Préstamos**: En el Apéndice 2. "Estudio de préstamos y vertederos", se ha realizado una propuesta de zonas para la obtención de los materiales de relleno que no quedan cubiertos con las excavaciones previstas. Se ha priorizado el uso de explotaciones legales en activo (canteras o graveras) y, por tanto, con planes de restauración vigentes, por lo que no se esperan nuevos impactos como consecuencia de la apertura de préstamos. También se han analizado cuatro zonas de préstamo, de las cuales sólo se han seleccionado 3, pero que no será necesario utilizar, dado el elevado volumen de material excavado apto.

- **Vertederos**: Para el vertido de los excedentes de tierras que no haya sido posible aprovechar en obra, ya sea por tratarse de materiales no adecuados para la construcción de terraplenes, o por existir un volumen mayor de excavación que de relleno, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 2. "Estudio de préstamos y vertederos". Se ha considerado, como opción más adecuada, destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y a explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. Asimismo, se ha llevado a cabo una clasificación del territorio con el fin de identificar las zonas de exclusión en las que no se podrán abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias, en el caso de que esto fuese necesario.

- **Zonas de instalaciones auxiliares**: Se ha realizado una primera propuesta, a la escala de trabajo, de potenciales zonas de instalaciones auxiliares para el acopio de materiales, la ubicación del parque de maquinaria, y el establecimiento de las instalaciones de seguridad y salud. Todas las zonas previstas se localizan fuera de zonas excluidas, sin producir afección a espacios protegidos, a arbolado, a cauces o a patrimonio cultural. Asimismo, se han ubicado, siempre que ha sido posible, en terrenos de permeabilidad media o baja, con el fin de evitar afecciones a las aguas subterráneas. En fases posteriores del proyecto se concretarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a los trazados. Estas zonas se localizarán en la banda de afección directa de la infraestructura, que es objeto de análisis en el presente estudio de impacto ambiental, evitando siempre las superficies clasificadas como excluidas en el plano 4 de "Clasificación del territorio", lo que minimizará su impacto sobre los distintos elementos del medio.

- **Otras ocupaciones temporales**: No es posible definir a esta escala otras posibles zonas de ocupación temporal ligadas a caminos de acceso, desvíos provisionales, o reposiciones de servicios. Al igual que en el caso de las zonas de instalaciones auxiliares, las ocupaciones temporales se localizarán fuera de áreas excluidas, y buscando la minimización de los impactos sobre el medio.

Se caracterizan y valoran a continuación los efectos significativos generados por el trazado objeto de este proyecto sobre los distintos elementos del medio.

6.3.1. Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

El impacto sobre la calidad del aire y sobre el cambio climático del proyecto vendrá determinado por las emisiones que se produzcan en fase de obra y en fase de explotación.

Las emisiones de contaminantes que afectan a la calidad del aire son, principalmente, las de óxidos de nitrógeno (NO_X) y material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$). En fase de construcción son liberados a la atmósfera por la combustión en los motores de vehículos y maquinaria empleados en las obras, además de por los movimientos de tierras, que generan polvo en suspensión. En fase de explotación, las emisiones generadas son las correspondientes a los vehículos que circularán por la autovía.

Las emisiones de CO_2, N_2O, y CH_4 suponen un impacto sobre el cambio climático, ya que son los principales gases de efecto invernadero (GEI), causantes del calentamiento global. El parámetro que mejor define el impacto de las emisiones de GEI es el CO_2 equivalente –expresado como CO_2e o CO_2eq- que agrupa las emisiones de los tres compuestos anteriores, ponderándolos según su potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés). Se considerará a su vez, la adaptación al cambio climático de las infraestructuras propuestas, teniendo en cuenta las proyecciones que establece la variación previsible de las condiciones climáticas en las próximas décadas, debida al efecto del cambio climático. Este cambio esperado del clima debe tenerse en cuenta para identificar las posibles vulnerabilidades de la infraestructura proyectada.

6.3.1.1. Fase de construcción

Las emisiones de contaminantes atmosféricos en la fase de construcción están constituidas, por un lado, por emisiones canalizadas o localizadas, que son aquéllas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados, y por otro, por emisiones difusas o fugitivas, todas aquéllas que no cumplen con la condición anterior.

Las emisiones difusas están constituidas por las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios), las emisiones de compuestos orgánicos volátiles provenientes del uso y manejo de pinturas, disolventes y combustibles, así como de la preparación y extendido de mezclas bituminosas y la imprimación de emulsiones asfálticas.

El impacto de unas y otras emisiones depende, tanto de la cantidad de partículas emitidas, como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

- Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

- La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricas (lluvias, vientos,…) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras). En este sentido los principales puntos de afección:

    - Lugares de desbroce.

    - Excavaciones y terraplenados.

    - Caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos).

    - Zonas de acopio temporal de tierras.

- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

Las emisiones localizadas de contaminantes en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Las sustancias contaminantes principales que se emiten son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas (PM). Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, son los óxidos de nitrógeno y las partículas, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

El impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para el conjunto de actuaciones propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones analizadas, se ha realizado una estimación de éstas considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria típicamente asociado a cada una de ellas. Las actuaciones más relevantes consideradas a la hora de realizar el cálculo de las emisiones que se van a producir durante la ejecución de los trabajos son los movimientos de tierras.

Los factores de emisión de los contaminantes principales y el factor de consumo de combustible (el consumo viene denominado como FC) han sido obtenidos a partir del *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016,* publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Las emisiones de dióxido de carbono se obtienen a partir del consumo de combustible.

Conocidas las mediciones de las unidades de obra que suponen más consumo de combustible fósil, puede realizarse la estimación de las emisiones a la atmósfera, cuyos resultados vienen expresados en la siguiente tabla:

ACTUACIÓN	Emisiones en fase de obra de contaminantes y gases de efecto invernadero, y consumo total de combustible (t)								
	NOx	**N_2O**	**CH_4**	**CO**	**VOC**	**PM_{10}**	**NH_3**	**FC**	**CO_2**
Tamo 1	94,72	1,80	0,36	23,34	11,28	7,78	0,02	1.783,12	5.594,88
Tramo 2	46,37	0,84	0,18	12,16	5,67	3,83	0,01	883,19	2.771,18
Tramo 3	43,54	0,77	0,17	11,49	5,38	3,59	0,01	832,89	2.613,36
Tramo 4	58,34	1,09	0,23	15,15	7,03	4,81	0,01	1.104,03	3.464,12
TOTAL	**242,96**	**4,52**	**0,94**	**63,15**	**29,36**	**20,01**	**0,04**	**4.603,23**	**14,443,55**

Para el cálculo de emisiones de CO_2 equivalente, unidad de medida de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO_2, N_2O y CH_4), se emplean los potenciales de calentamiento global (GWP) publicados por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), valores relativos en masa con respecto al dióxido de carbono (CO_2=1, CH_4=25, N_2O=25). En la siguiente tabla se muestran los resultados:

ACTUACIÓN	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (t)			
	CO_2	CH_4	N_2O	**CO_2e**
Tramo 1	5.594,88	0,36	1,80	**6.141,83**
Tramo 2	2.771,18	0,18	0,84	**3.026,83**
Tramo 3	2.613,36	0,17	0,77	**2.848,22**
Tramo 4	3.464,12	0,23	1,09	**3.795,71**
TOTAL	**14.443,55**	**0,94**	**4,52**	**15.812,60**

El impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático del proyecto en fase de obra vendrá determinado por la intensidad de las emisiones de contaminantes y de dióxido de carbono equivalente.

En cualquier caso, habiendo realizado los cálculos correspondientes, el impacto se valora como MODERADO.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad del aire en fase de construcción	MODERADO

6.3.1.2. Fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de la infraestructura, el impacto sobre el cambio climático se produce fruto de la circulación de los vehículos, que conlleva unas emisiones de CO_2 y otros gases de efecto invernadero asociadas al consumo de combustibles fósiles, principalmente gasolina y gasóleo de automoción. Este consumo lleva asociado a su vez emisiones de contaminantes susceptibles de afectar a la calidad del aire.

El impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático en fase de explotación es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de las emisiones de GEI durante la fase de explotación, para así poder analizar la influencia de las actuaciones sobre la red viaria existente. Para ello, se ha realizado una estimación de las emisiones producidas por los vehículos que circularán por la zona, de acuerdo con la demanda futura de tráfico esperada según las prognosis realizadas, y se realizará una comparativa con respecto a la situación actual.

Se realiza a continuación el inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidas por la circulación de los vehículos en la A-1 en el año horizonte de explotación (2045). Para ello se ha empleado la metodología recomendada por el CEDEX en el Informe Técnico "Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte" de 2015.

Los datos de partida utilizados para realizar el cálculo de las emisiones se obtienen de las siguientes fuentes de información:

- Estudio de tráfico, siendo el horizonte de estudio el año 2045. Dicho estudio proporciona los datos de Intensidad Media Diaria (IMD) de tráfico de vehículos, así como el porcentaje de vehículos pesados que circulan por las carreteras.

- Informe Técnico del CEDEX: Este documento propone la metodología de cálculo de emisiones, para el cual se emplean las tablas que proporcionan los datos siguientes:

  - Factores medios de emisión de GEI por vehículo y kilómetro recorrido.

  - Supuestos de distribución del tráfico ligero y pesado por tipo de motor.

A partir de los datos de entrada anteriores, puede realizarse el cálculo de emisiones de GEI en fase de explotación, cuyos resultados son los siguientes:

HORIZONTE DE EXPLOTACIÓN (2045)		
Tramo	Longitud (km)	Emisiones (t CO_2/año)
Tramo 1	12,560	142.083,14
Tramo 2	9,640	63.185,96
Tramo 3	7,430	24.566,46
TOTAL		**229.835,56**

Se concluye que las actuaciones del presente Anteproyecto suponen un impacto MODERADO en cuanto a las consecuencias sobre el cambio climático se refiere.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad del aire en fase de explotación	MODERADO

6.3.1.3. Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático, consistentes, a grandes rasgos, en las medidas preventivas de emisiones fugitivas de partículas por parte de los camiones, la limitación de la velocidad, la correcta ubicación de las zonas de acopio de tierras, y la adecuada revisión de los catalizadores, motores y tubos de escape de la maquinaria, se concluye lo siguiente:

- La naturaleza de las obras permite que la afección sobre la calidad del aire sea temporal, localizada, y perfectamente recuperable. La aplicación de las medidas de prevención en este aspecto facilita que las fuentes puntuales de emisión vean suavizada su intensidad, de forma que la calidad del aire se verá presumiblemente favorecida.

- En cuanto a la fase de explotación se refiere, la posibilidad de influir sobre el parque de vehículos es reducida, si bien se prevé que la inclusión de vehículos eléctricos, híbridos y otros menos contaminantes favorezcan la mitigación de los impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático.

Por lo tanto, el impacto residual sobre la calidad del aire se debe a las emisiones de los vehículos que circularán por la autovía, cuya afección sobre el cambio climático se prevé que sea progresivamente menor en términos relativos conforme avancen los años, dada la tendencia creciente de renovación del parque de vehículos y de los combustibles empleados. Este impacto residual se valora como MODERADO**.**

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad del aire, impacto residual	MODERADO

6.3.2. Impactos por ruido

6.3.2.1. Fase de construcción

Incremento de los niveles sonoros

Durante la fase de obras se producirá un incremento de los niveles sonoros que se deberá controlar y mitigar, teniendo especial cuidado en las actuaciones realizadas durante el periodo nocturno.

Durante la construcción los efectos sobre la calidad física del aire se derivan casi exclusivamente de los ruidos y vibraciones emitidos durante la ejecución de las obras. Estos suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Como resultado su transmisión puede ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de inmisión actuales, que constituye el principal impacto a cualificar y cuantificar. La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Se considera, por tanto, que los ruidos y vibraciones generados por los vehículos a motor se deben a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibración está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española no debiendo ser superados. Entre las más significativas destacan:

- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, resultado de la transposición de la Directiva 2000/14/CE, propuesto por los Ministerios de Medio Ambiente y de Ciencia y Tecnología, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52 de 1 de marzo de 2002). La modificación de la Directiva que incorporó este Real Decreto provocó la aprobación del Real Decreto 524/2006, de 28 de abril que lo rectifica parcialmente.*
- *Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. Esta norma fue revisada mediante la Directiva 2005/88/CE debido a la inviabilidad en el cumplimiento de alguno de los límites de inmisión, así como en el plazo fijado.*

Los impactos generados estarán en función de los siguientes factores:

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.
- Localización de puntos habitados en sus inmediaciones.

Las fuentes emisoras como se ha descrito se encuentran asociadas a dos orígenes fundamentalmente:

- La propia actividad de la maquinaria de ejecución e instalaciones.
- El aporte o retirada de material a los tajos correspondientes.

El primero de los orígenes mencionados se limita a las zonas de actuación propiamente dicha de acuerdo con la planificación de obras realizada. A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

A continuación, se muestran las máquinas sujetas a límites de potencia acústica, a los que se refiere el artículo 11 del *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las Emisiones Sonoras en el Entorno debidas a Determinadas Máquinas de Uso al Aire Libre*, y el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002*. Los valores límite de potencia acústica serán los indicados en el siguiente cuadro:

ANEXO

Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (2)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre

Para poder determinar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor. Esta información se ha extraído de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A continuación, se incluye una tabla con el espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción:

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

Fuente Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A partir de este espectro de frecuencias se ha simulado el escenario más desfavorable, sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por éstas. Esta simulación se ha realizado a partir del software de predicción de ruido CadnaA conforme la ISO 9613 y el *Real Decreto 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre*. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor:

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR						
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Fuente: Elaboración propia: Datos de partida extraídos de la base de datos "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna_A

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente 50 metros y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) correspondiente al uso residencial. En el caso de las actuaciones llevadas a cabo en el periodo noche, la distancia para el uso residencial a partir de la cual no se produce afección por ruido de obra son 60 metros.

Para valorar el impacto acústico que puede provocar las actuaciones previstas en el presente proyecto se van a analizar las zonas sensibles existentes actualmente en el entorno de la infraestructura, así como las actuaciones previstas.

Para el uso residencial se han detectado 175 edificios repartidos a lo largo del trazado a ambos márgenes de la carretera objeto de estudio en una distancia de 60 metros.

Dentro del ámbito de 60 metros, existen además un edificio de uso sanitario y otro de uso docente que tienen unos límites más restrictivos que los aplicados al uso residencial. Concretamente se trata de la residencia "ORPEA la Moraleja" y el Colegio Suizo de Madrid. Ambos edificios se localizan al paso de la A-1 por el municipio de Alcobendas, en torno al P.K. 14, en el margen izquierdo. Los dos edificios distan menos de 45 metros de la carretera, de forma que se prevé una potencial afección sobre estos receptores.

Por tanto, en función del tipo de maquinaria prevista y de la duración de las tareas programadas, se prevé que se produzca una elevación de los niveles acústicos existentes como consecuencia de las actuaciones que se van a desarrollar. Por ello, para garantizar la calidad acústica durante la fase de construcción, se ha propuesto una pantalla acústica de obra móvil para la protección de todos los receptores, con la idea de que ésta se desplace a medida que avancen las obras. Se ha estimado una longitud de pantalla acústica de 1.000 m que cubra la mayor longitud de receptores objeto de protección.

En el apartado 7.4 "Medidas de protección contra el ruido" se definen ésta y otras medidas preventivas propuestas para minimizar la afección acústica a la población.

Considerando lo expuesto anteriormente, además de las características temporales (limitadas en el tiempo) de las actuaciones y la reversibilidad del impacto, y teniendo en cuenta la contaminación acústica existente en el territorio atravesado por la autovía, el impacto durante la fase de construcción se califica como MODERADO, por la posibilidad de adoptar medidas no intensivas, evitándose en la medida de lo posible la emisión acústica de forma descontrolada.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad acústica en fase de construcción	MODERADO

6.3.2.2. Fase de explotación

Se ha analizado mediante modelos matemáticos la afección acústica que se produce en los receptores cercanos al trazado de la autovía A-1 entre los P.K.12,0-47,0, prestando especial atención a las zonas de sensibilidad acústica (residenciales, centros docentes y sanitarios), tanto para la situación actual como para el año horizonte 2045 tras la puesta en funcionamiento de las actuaciones contempladas en el "Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 – 47,0 de la autovía A-1".

El estudio acústico se adjunta en el Apéndice 1 "Estudio de Ruido", dónde se pueden consultar la metodología seguida para la elaboración del estudio acústico, así como las fuentes de ruido y los resultados obtenidos.

A continuación, se resume la metodología seguida para la elaboración del estudio acústico, así como los resultados obtenidos.

Metodología del estudio de ruido

La metodología seguida para la elaboración del estudio acústico ha consistido en una serie de fases que se describen a continuación.

Primera fase: Delimitación del ámbito de estudio y recopilación de información de partida

En una primera fase se ha delimitado el ámbito de estudio, que cubre un buffer de 1.000 m en cada margen de la autovía A-1 en el tramo objeto del presente Anteproyecto.

Una vez delimitada la zona de estudio, se han recopilado los datos que resultan de interés para la realización de estudio como son:

- Legislación a nivel europeo, estatal, autonómico y local.
- Cartografía de la zona (vectorial y ortofotos).
- Fuentes sonoras existentes, principalmente carreteras existentes en la actualidad, datos de tráfico y distribución horaria.
- Información catastral, para la realización del inventario de edificaciones.

Las actuaciones que se contemplan en el Anteproyecto se consideran como ámbito de infraestructura existente cuyos límites vienen definidos según la *Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes* del Anexo II del *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisores acústicos*.

Segunda fase: Inventario de edificaciones

Con base en la cartografía catastral y en los usos observados con ayuda de los visores web se han caracterizado las edificaciones del ámbito de estudio (geometría, altura, uso y estado principalmente).

Tercera fase: Modelización de niveles actuales

A partir de la cartografía actual, las edificaciones y la caracterización tanto de la fuente sonora en estudio como de otras fuentes sonoras existentes, se ha construido un modelo acústico en el software de predicción acústica y se han obtenido tanto las líneas isófonas como los niveles sonoros máximos en las fachadas de cada una de las edificaciones inventariadas en el ámbito de estudio.

Posteriormente se comparan esos niveles con los objetivos de calidad acústica (OCA) y se realiza un análisis de la situación acústica.

Cuarta fase: Modelización de los niveles previstos en fase de explotación

Tomando como base el modelo de cálculo realizado para la estimación de los niveles actuales, se introduce el nuevo trazado y todas aquellas modificaciones necesarias para la caracterización del estado futuro (datos de tráfico, velocidades, etc.).

En fase de explotación se modelizan dos situaciones:

1. Considerando sólo la infraestructura futura en estudio.
2. Considerando tanto la nueva infraestructura como el resto de infraestructuras del ámbito de estudio para obtener los niveles sonoros globales previsibles.

Una vez obtenidos los niveles sonoros previstos en cada edificación se han comparado con los OCA, identificando cada uno de los receptores en los que se superaban estos objetivos y analizando si se deben a la infraestructura en estudio o, por si el contrario, son debidos a las emisiones de otras fuentes sonoras.

Quinta fase: Propuesta de medidas correctoras

En aquellos casos donde los incumplimientos se deben al trazado en estudio o éste contribuye de manera significativa a superar los OCA, se realiza una propuesta de medidas correctoras.

Estas medidas han sido introducidas en el modelo de cálculo para comprobar su eficacia.

Método de cálculo

Para el modelo de cálculo se ha utilizado la metodología desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto Common Noise Assessmet Methods in Europe (CNOSSOS-EU) con el fin de dar cumplimiento a lo indicado en la *Directiva Europea 2015/996*, *de 19 de mayo, el 13 de diciembre de 2018,* se publicó en el BOE nº 300, *la Orden PCI/1319/2018*, *de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.*

Análisis de la situación actual

El escenario correspondiente a la situación actual incorpora los datos de tráfico para el año 2018.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en situación actual, considerando activas todas las fuentes existentes en el ámbito de estudio.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL			
USO	**Nº Superación L_{dia}**	**Nº Superación L_{tarde}**	**Nº Superación L_{noche}**
Cultural	1	1	0
Docente	12	10	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL			
USO	**Nº Superación L_{dia}**	**Nº Superación L_{tarde}**	**Nº Superación L_{noche}**
Residencial	50	34	160
Sanitario	1	1	6
Terciario	4	2	0
TOTAL	**68**	**48**	**166**

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla, existe un total de 166 edificios del ámbito de estudio que no cumplen los objetivos de calidad acústica durante el período noche, siendo éste el más restrictivo. De estas edificaciones, 160 son de uso residencial y 6 de uso sanitario. Las edificaciones de uso sanitario corresponden a tres residencias, “Residencia Orpea la Moraleja”, “Caser Residencial la Moraleja” y “Residencial la Moraleja” y a 3 edificios del “Hospital Infanta Sofía”.

Análisisde la situación futura

Para la simulación de la situación futura se ha considerado el escenario de tráfico de 2045.

Por un lado, se han evaluado los niveles de ruido producidos únicamente por la infraestructura objeto de estudio y por otro lado los niveles de ruido producido por todas las fuentes dentro del ámbito de estudio.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en el escenario futuro, considerando activa únicamente la infraestructura en estudio.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA. SÓLO A-1			
USO	**Nº Superación Ldia**	**Nº Superación Ltarde**	**Nº Superación Lnoche**
Cultural	1	0	0
Docente	6	3	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0
Residencial	16	6	60
Sanitario	1	1	3
Terciario	0	0	0
TOTAL	**24**	**10**	**63**

Fuente: Elaboración propia

En aquellos receptores donde la acción de otras fuentes distintas a la fuente objeto de estudio suponía una superación de los objetivos de calidad, el valor obtenido ha sido comparado con el valor generado por las otras fuentes objeto de estudio. Estas fuentes ya existentes en el entorno son principalmente las carreteras N-1, M-603, M-50, M-40, M-12, M-100 y A-1A.

Dado que en este caso no es posible alcanzar el objetivo de calidad acústica global, puesto que ya es superado debido a otras fuentes existentes, en estos casos se han calculado los niveles que reciben los receptores de otras fuentes y éste ha sido el valor máximo que no debía incrementarse.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en el escenario futuro, considerando activas todas las fuentes del ámbito de estudio.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES			
USO	**Nº Superación Ldia**	**Nº Superación Ltarde**	**Nº Superación Lnoche**
Cultural	1	0	0
Docente	7	3	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0
Residencial	16	6	62
Sanitario	1	1	4
Terciario	0	0	0
TOTAL	**25**	**10**	**66**

Fuente: Elaboración propia

En este escenario, se estima un total de 66 edificios por encima de los valores máximos que no deben incrementarse en el período más restrictivo que es el nocturno. Por ello, se deben plantear medidas correctoras para estos edificios. Los usos principalmente afectados son 62 edificios de uso residencial y 4 edificios de uso sanitario. Las edificaciones de uso sanitario corresponden a tres residencias, “Residencia Orpea la Moraleja”, “Caser Residencial la Moraleja” y “Residencial la Moraleja” y a un edificio del “Hospital Infanta Sofía”. También se han propuesto medidas correctoras para los usos cultural y docente que sólo presentan superación en los periodos día y tarde.

A la vista de los resultados obtenidos, y una vez identificados los incumplimientos, es necesario realizar una propuesta preliminar de medidas correctoras para conseguir el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

En cuanto al impacto acústico derivado de la autovía, se debe tener en cuenta que la carretera existente en la actualidad ya conlleva una contaminación acústica considerable. No obstante, aunque existe un aumento del tráfico previsto y las actuaciones planteadas en el Anteproyecto suponen una mayor cercanía de las poblaciones a la zona de ocupación de la autovía modificada, la ejecución del tronco con asfalto fonoreductor supondrá una reducción del impacto acústico actual, pero se seguirán inclumpliendo los OCA en un gran número de edificaciones. Se estima que el impacto acústico durante la fase de explotación es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO y su valoración es la siguiente:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad acústica en fase de explotación	MODERADO

En el apartado 7.4 “Medidas de protección contra el ruido” se definen las medidas propuestas para dar cumplimiento a las superaciones de los objetivos de calidad acústica.

6.3.2.3. Impactos residuales

Durante la fase de explotación, el aumento de tráfico viario y la mayor cercanía de las poblaciones a la zona de ocupación de la autovía modificada, va a suponer un incremento de las emisiones sonoras en el entorno del trazado.

El correcto dimensionamiento y diseño de las medidas correctoras de protección acústica, propuestas tras realizar los estudios de ruido oportunos, tendrá como consecuencia que los niveles de ruido a lo largo de la autovía se controlen. A pesar de esto, la situación acústica como consecuencia de las actuaciones previstas se verá modificada a lo largo de todo el trazado.

Una vez aplicadas las medidas correctoras previstas para evitar la afección acústica, como la ejecución de pantallas acústicas, el aislamiento acústico de viviendas, o la incorporación de asfalto fonoreductor, los niveles sonoros se mantendrán dentro de los límites establecidos en la legislación vigente, por lo que cabe estimar que el impacto residual es COMPATIBLE.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad acústica, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.3. Impacto lumínico

6.3.3.1. Fase de construcción

Contaminación lumínica

Con este nombre se designa la emisión directa o indirecta hacia la atmósfera de luz procedente de fuentes artificiales, en distintos rangos espectrales. La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces. Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades semejantes generan este problema, de cada vez mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales. Sus efectos manifiestos son: la dispersión hacia el cielo (skyglow), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

En Europa se actúa sobre este problema desde hace una década. En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), Andalucía, Levante, Madrid-Centro, Cataluña y Cantábrico-Valle del Ebro.

El ámbito de estudio forma parte una de estas zonas “Madrid-Centro”, y constituye un medio altamente contaminado desde el punto de vista lumínico. La zona con mayor contaminación lumínica atravesada por el trazado se corresponde con el tramo inicial, por tratarse de la salida de Madrid. A medida que la actuación planteada se aleja del centro de la capital, la contaminación lumínica va disminuyendo.

Teniendo en cuenta la alta contaminación del territorio atravesado por el trazado, las formas de contaminación lumínica no controlada o nocturna (se ha previsto la realización de trabajos nocturnos en la adecuación de la A-1, por operatividad viaria) no afectarán significativamente a la zona, pudiendo evitarse la emisión de luz de forma descontrolada mediante buenas prácticas. Por tanto, se califica el impacto como COMPATIBLE.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad lumínica en fase de construcción	COMPATIBLE

6.3.3.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, existen dos posibles fuentes de contaminación lumínica; por un lado la generada por la iluminación de la autovía, y por otro, aquella derivada de las luces de los vehículos que circulan por ella, y que pueden dar lugar a deslumbramientos y molestias a los habitantes de las edificaciones próximas.

En el primero de los casos, la autovía A-1 cuenta actualmente con un sistema de iluminación en algunos tramos, cuyas luminarias serán desplazadas como consecuencia de la ejecución del tercer carril y las vías de servicio objeto de este proyecto, estimándose que el impacto lumínico será similar al existente actualmente.

Con respecto a los posibles deslumbramientos producidos por el tráfico rodado de la futura autovía, cabe destacar que para luces de coche en modo cruce, la iluminación alcanza unos 30 m de distancia, mientras que para luces largas, esta banda de posible afección se amplía hasta los 300 m como máximo. Asimismo, el impacto por deslumbramiento se produce exclusivamente en tramos de la autovía que se desarrollan en curva.

La naturaleza, magnitud y ubicación del presente proyecto dan lugar a un impacto lumínico que puede llegar a ser destacable, durante la fase de explotación. Esto se debe a que, en una banda de 300 m a cada lado del trazado en la que se estima que podría producirse afección a la población como consecuencia de los deslumbramientos por parte de los vehículos, existen numerosos núcleos de población y urbanizaciones. Sin embargo, la predominancia de tramos rectos en el trazado de la autovía disminuye la posibilidad de que ocurran dichos deslumbramientos, que pueden ser atenuados, en cualquier caso, por la plantación de vegetación en las márgenes de la carretera, que actuaría como pantalla. Asimismo, en la autovía A-1 este impacto ya existe en la actualidad, como

consecuencia del tráfico que circula por ella, por lo que la situación futura será muy similar a la actual.

Por todo lo expuesto, cabe estimar que la magnitud del impacto es la que se indica seguidamente.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad lumínica en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.3.3. Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas correspondientes, el impacto residual que permanece durante la vida útil de la infraestructura es similar al descrito en la fase de explotación, y se debe a los deslumbramientos producidos por los vehículos que circulan por la autovía de noche. Dado que se habrán establecido medidas para minimizar esta afección, como son las plantaciones protectoras en la mediana y en zonas de curva próximas a poblaciones, o la instalación de pantallas acústicas opacas en los tramos que se desarrollan en el entorno inmediato de zonas habitadas, cabe estimar que la magnitud del impacto residual es la que se indica seguidamente.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Calidad lumínica, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.4. Impactos sobre la geología y geomorfología

6.3.4.1. Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.

- Afección a lugares de interés geológico.

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito producirán un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para "encajar" la carretera en la topografía del terreno, préstamos y vertederos. La actuación de ampliación a tercer carril de la actual A-1 está condicionada por el trazado existente de la autovía, y por el territorio que ésta atraviesa.

Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, incrementa el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el entorno de la nueva carretera, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras previstos.

La valoración de los impactos se realizará a partir de los movimientos de tierras que se estiman necesarios para la ejecución del trazado, los cuales se resumen en la tabla siguiente.

EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m^3)	EXCAVACIÓN DE SANEO (m^3)	TERRAPLÉN BAJO EXPLANADA (m^3)	TERRAPLÉN DE SANEO (m^3)	S-EST3 (m^3)	SUELO SELECCIONADO 2 (m^3)
2.104.997,20	**363.604,02**	**554.544,10**	**356.331,94**	**392.901,00**	**395.624,50**

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la actuación presenta mucho mayor volumen de excavación que de relleno.

Según el anejo nº 9 "Movimiento de tierras", el volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 2.104.997,20 m^3 de material en banco, a los que adicionalmente hay que considerar el material procedente de los saneos de la traza, que asciende a 363.604,02 m^3. El material obtenido se clasifica como suelo tolerable, apto para rellenos todo uno, cimiento, coronación y núcleo de terraplén. El 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a las necesidades de explanada.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 554.544,10 m^3 de terraplén, clasificado como tolerable, 392.901,00 m^3 de S-EST3 y 395.624,50 m^3 de suelo seleccionado 2.

A priori, el sobrante de tierras de la traza procedente de las excavaciones podría cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, atendiendo a las dificultades que entraña el libre tránsito de material para la obra entre los ppkk 12+000 y 20+000, todo el material de aportación (terraplén, suelo seleccionado y suelo S-EST3) habrá que traerse de préstamos y canteras. En el resto del tramo, habrá que recurrir a yacimientos únicamente para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Se estima un volumen de material sobrante a vertedero de 1.698.333,57 m³, tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,16, al que se habrá de añadir el material procedente de los saneos, en total, 2.061.937,59 m³.

Se resumen a continuación las necesidades de préstamo y vertedero de la actuación analizada.

NECESIDAD DE VERTEDERO (m³)	NECESIDAD DE PRÉSTAMO (m³)
2.061.937,59	1.071.303,34

Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. En el caso de que se utilicen nuevas zonas de vertedero, la apertura de zonas para el depósito de las tierras excedentarias supondrá un incremento del impacto sobre la geología y geomorfología.

Por otra parte, el material necesario de fuera de la obra, provendrá principalmente de explotaciones legales en activo y, por tanto, con planes de restauración vigentes. En el caso de que se utilicen nuevas zonas de préstamo, la apertura de zonas para la extracción de materiales supondrá, al igual que en el caso de los vertederos, un empeoramiento del impacto sobre el modelado del terreno.

Teniendo en cuenta la envergadura de los movimientos de tierras necesarios, y las necesidades de préstamos y vertederos, este impacto se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Geología y geomorfología en fase de construcción	MODERADO

Afección a Lugares de Interés Geológico

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la infraestructura.

Si llegase a producirse, el impacto sobre los LIGs sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En el apartado 5.4.4. “Lugares de interés geológico” se ha realizado un inventario de dichos lugares situados en el entorno del Anteproyecto. Según la información disponible en el IGME, los lugares más próximos son los denominados “Curso medio del río Jarama”, “Yacimiento paleontológico del Mioceno Barajas 17” y “Falla del Molar”. Estos tres puntos se encuentran suficientemente alejados de la zona de influencia del trazado, por lo que no se verán afectados.

Por todo lo expuesto, se estima que el impacto sobre el patrimonio geológico es NULO para las actuaciones analizadas.

6.3.4.2. Fase de explotación

Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente

Los impactos iniciados sobre la geología y geomorfología durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas. Este impacto en fase de explotación se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación, son las superficies totales de taludes generados.

TALUDES GENERADOS (m²)		
Desmonte	Terraplén	TOTAL
159.585,37	123.091,60	282.676,97

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la adecuación de la A-1 se presenta una mayor superficie de desmonte que de terraplén. Todas las superficies de taludes generados presentan pendientes máximas de 3H:2V, tanto los terraplenes como los desmontes, por lo que serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, al igual que las zonas de préstamo y vertedero, en el caso de que sea necesaria su apertura.

Dado que se pueden adoptar medidas no intensivas para corregir el impacto, consiguiéndose una adecuada estabilización de los taludes a corto plazo, este impacto se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Geología y geomorfología en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.4.3. Impactos residuales

Una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la geología y la geomorfología, consistentes en la minimización de los movimientos de tierras, la adecuada compensación de tierras durante las obras, la correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, y la restauración ambiental de las superficies resultantes de la obras, se estima lo siguiente:

- Las zonas de préstamo, en el caso de que sean necesarias, quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante el relleno de los huecos generados por la extracción hasta la cota inicial del terreno, y la adecuación morfológica y restauración ambiental de la superficie resultante.

- Las zonas de vertedero quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante su correcto diseño, la adecuación morfológica y la restauración ambiental de la superficie resultante.

- Los taludes de la plataforma no presentarán problemas de estabilidad, gracias a su correcto diseño en fase de proyecto, y a la cubierta vegetal procedente de su restauración ambiental y paisajística.

El impacto residual se debe, únicamente, a la alteración permanente del modelado del terreno en la zona de ocupación de la infraestructura, debida a la presencia del trazado de la autovía, que no puede recuperarse de ningún modo. Puesto que la infraestructura ya existe (actual A-1), y la actuación no supone un incremento significativo en el impacto sobre la geología y la geomorfología con respecto a la situación actual, este impacto se valora como se indica a continuación.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Geología y geomorfología, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.5. Impactos sobre la edafología

Los suelos, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo enormemente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

6.3.5.1. Fase de construcción

Destrucción directa del suelo

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre toda la superficie de ocupación, temporal o permanente, de la propia autovía, de sus desmontes y de sus terraplenes, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, en nuevas zonas de préstamo y vertedero etc. La destrucción supone la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la autovía y de las reposiciones de servicios y servidumbres, así como en préstamos y vertederos, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, CONTINUO, IRREVERSIBLE, pero RECUPERABLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se aplican las medidas preventivas y correctoras que se plantearán en el apartado siguiente.

El impacto sobre la edafología depende de la fertilidad natural de cada tipo de suelo atravesado. La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Esta fertilidad está directamente relacionada con la capacidad agrológica del suelo.

En la tabla que se recoge a continuación, se identifican los distintos tipos de suelos presentes en el territorio atravesado, así como la superficie de afección.

ORDEN	SUPERFICIE (m^2)
Alfisols	44.513,57
Entisols	416.410,56
Inceptisols	239.914,84
Inceptisols/Alfisols	17.166,10
Urbano	206.833,19

Como puede apreciarse en la tabla anterior, los suelos atravesados son principalmente, entisoles, y en menor medida, inceptisoles. Asimismo, la actuación se desarrolla, a lo largo de buena parte de su recorrido, a través de suelo clasificado como urbano, en el que la capa edafológica ha sido sustituida por rellenos antrópicos, sin ningún valor de conservación.

Asimismo, es importante tener en cuenta que los suelos afectados por la ejecución de la autovía son, en su primer tramo, que se localiza a las afueras del núcleo urbano de Madrid, y en el tramo final que se desarrolla sobre las estribaciones de la sierra, de muy baja capacidad agrológica (clases V, VI y VII), mientras que el tramo central de la actuación se desarrolla sobre suelos de capacidad agrológica algo mejor (clase III).

Con respecto a las zonas de instalaciones auxiliares previstas, cabe destacar que se trata de una propuesta que se ajustará en fases posteriores. Para su selección, se han buscado, siempre que ha sido posible, superficies degradadas situadas entre varias infraestructuras, o muy próximas al trazado de la A-1. Los suelos afectados por este motivo presentan capacidades agrológicas de clases III y VI.

Considerando que no se afecta a suelos de elevada capacidad agrológica (clases I y II), y el hecho de que el suelo se puede recuperar mediante su retirada selectiva y su posterior extendido tras la ejecución de las obras, se considera que el impacto sobre la edafología no es muy significativo.

Por todo lo expuesto, se valora el impacto sobre la edafología en fase de obras de la siguiente manera.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Edafología en fase de construcción	COMPATIBLE

6.3.5.2. Fase de explotación

Generación de procesos de erosión

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, préstamos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan, alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Este impacto se manifestará a lo largo de todo el trazado, generándose las superficies totales de taludes que se presentan en la tabla siguiente. Se indican, asimismo, las alturas máximas de desmontes y terraplenes, y su tipología, aspectos que influyen en la generación de procesos erosivos.

TALUDES GENERADOS (m^2)					
Desmonte	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**	**Terraplén**	**Tipologías**	**Altura máxima (m)**
159.585,37	3H:2V y 2H:1V	20	123.091,60	3H:2V	13

Las actuaciones discurren principalmente por terrenos llanos o ligeramente ondulados, en los que los desmontes y terraplenes necesarios no presentan grandes alturas, especialmente en la zona inicial del tramo. Sin embargo, en zonas con un relieve más abrupto, se han proyectado terraplenes y desmontes de mayor altura. El trazado se desarrolla principalmente en desmonte.

Todos los taludes son en suelo, y presentan tipologías tendidas, de 3H:2V en rellenos, y de 3H:2V o 2H:1V en desmontes, lo que permite su restauración ambiental. La altura media de desmontes y terraplenes es reducida, de aproximadamente 1 m. Por otro lado, la altura máxima de desmontes es de 20 m y la de terraplenes es de 13 m.

Teniendo en cuenta la magnitud de las superficies de talud generadas y contando con que se pueden aplicar medidas preventivas y correctoras no intensivas para evitar los fenómenos de erosión en los taludes en suelo, este impacto se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Edafología en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.5.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre el suelo, que permanece una vez aplicadas las medidas correspondientes, se ciñe a las zonas de ocupación permanente por parte de la plataforma de la autovía, en las que no es posible regenerar la cubierta edáfica existente en la situación preoperacional. Así, tanto en las zonas de instalaciones auxiliares, como en las superficies de préstamos y vertederos, el extendido de la tierra vegetal previamente retirada de la zona de obras, permitirá la conservación de los suelos fértiles existentes inicialmente. Lo mismo se puede decir de los taludes generados como consecuencia de la ejecución de la infraestructura, que serán convenientemente estabilizados, y revegetados previo aporte de tierra vegetal procedente de las zonas de ocupación.

Sin embargo, en la superficie estricta de ocupación de los carriles, los arcenes exteriores e interiores, la mediana y las bermas, se produce una pérdida de suelo permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas.

La adecuación de la A-1 supone unas superficies de ocupación reducidas fuera de la plataforma actual, por lo que se estima que el impacto residual es asumible y, por tanto, se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Edafología, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.6. Impactos sobre la hidrología superficial y la hidromorfología

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y de qué modo discurra el trazado analizado. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

6.3.6.1. Fase de construcción

Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales a los mismos. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función, tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio se va a realizar en función del número de cauces superficiales atravesados, su importancia desde el punto de vista hidrológico, y la calidad de sus aguas. Se considera que el impacto es mayor cuanta más entidad tenga el cauce atravesado, y cuanto menos alterada esté la calidad de sus aguas.

Los principales cauces presentes en el ámbito de estudio son el río Jarama, el Guadalix, y el Viñuelas, los dos primeros pertenecientes además a la Red Natura 2000.

Con respecto a la calidad de las aguas de las masas de agua superficiales, dentro del ámbito de estudio, en la CHT únicamente existe información acerca del estado de las aguas de los ríos principales, citados anteriormente. Todas estas masas de agua superficial, para el periodo 2012 –

2015, se encuentran muy modificadas, presentando un estado o potencial ecológico MODERADO en el año 2015.

En la tabla siguiente se recogen los cruces del trazado con los cauces presentes en el territorio, especificándose si se ha previsto actuación o no en el punto de intersección.

CAUCE	PK CRUCE
Arroyo de la Vega	18+574
Arroyo de Quiñones	21+179
Arroyo de Viñuelas	23+350
Arroyo del Peralejo	26+796
Arroyo del Tallar	27+167
Arroyo Arena	30+399
S/N	31+050
Arroyo de la Fresneda	31+937
Arroyo del Barranco Hondo	33+233
Arroyo del Barracón	34+301
Arroyo de la Fuente de Lucas	34+953
Arroyo del Caño	36+151
Río Guadalix	36+375
Barranco de Valdepuercos	37+375
Arroyo de Barbotoso	38+013
Arroyo del Mulo	38+480
Arroyo de Valdecalera	38+980
Arroyo del Patatero	41+293
Reguero de los Álamos	41+542
Arroyo del Caño	41+863
Arroyo del Regachuelo	42+461
Arroyo de la Calera	42+723
Arroyo de la Fuente de la Cerca	43+024
Arroyo de la Fuente del Toro	43+450

Como se puede apreciar en la tabla anterior, ninguna de las actuaciones atraviesa el río Jarama, aunque sí el río Guadalix y el arroyo de Viñuelas.

Por otro lado, ninguna de las zonas de instalaciones auxiliares propuestas afecta a cauces de ríos y arroyos.

El impacto se considera MODERADO, estimando que, mediante la adopción de buenas prácticas ambientales durante las obras, no se afectará significativamente a los cauces principales atravesados, que además, no presentan un buen estado ecológico.

Afección a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua superficial

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

Si llegase a producirse, el impacto sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Según la información disponible en la Confederación Hidrográfica del Tajo, reflejada en el apartado correspondiente al inventario ambiental, cabe destacar que no se localizan zonas protegidas en el entorno de las actuaciones proyectadas, por lo que no se incrementa el impacto sobre la hidrología por afección a dichas zonas.

Alteración a la hidromorfología de los cauces

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden suponer la retirada de vegetación asociada a las riberas. Esto ocasionaría un deterioro en la calidad de las mismas cuya magnitud será función tanto de su estado actual como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado y de la capacidad de regeneración de la vegetación.

Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

Hay que tener presente, según lo establecido en el Apçendice 9 “Estudio hidromorfológico”, que la gran mayoría de estos cauces presentan un estado de conservación malo, con unas riberas altamente degradadas, debido en gran parte a la urbanización de las distintas áreas en las márgenes de la carretera, así como la presencia de la propia autovía que, en su día, supuso una alteración notable en la morfología de los terrenos circundantes y que hizo que muchos cauces vieran modificado, tanto su recorrido natural, como la vegetación que tenían asociada a sus riberas, derivando de todo esto el mal estado de conservación de muchos de ellos.

Por tanto, en todos los casos en los que el estado de conservación es malo o deficiente, las actuaciones que se plantean en el presente Anteproyecto no supondrán un impacto notable sobre estos cauces, puesto que en la mayoría de ellos se ha previsto el acondicionamiento de la estructura de paso existente (viaductos, obras de drenaje transversal).

En el caso del río Guadalix, en el que el análisis del índice QBR arroja valores que indican un estado de conservación y una calidad superior de las riberas, se ha planteado incrementar la anchura del viaducto existente, que ya cuenta con una luz suficiente que no afecta a las riberas, por lo que la ampliación de esta estructura respetará las zonas ocupadas por la vegetación y el citado cauce.

A continuación se incluye una tabla resumen en la que quedan recogidos los cauces interceptados, las estructuras de paso existentes actualmente en la A-1, las actuaciones planteadas, el estado de conservación de estos cauces y una valoración del impacto que van a suponer las nuevas actuaciones.

Cauce	Denominación obra existente	Sección existente	Observaciones	Actuación	Estado conservación según índice QBR	Impacto
Arroyo de la Vega	Paso inferior 18.57	Puente vigas doble T	Sección válida hidráulicamente.	Se define su ampliación por ambas márgenes.	Malo	Compatible
Arroyo de Quiñones	ODT 21+117	2 MHA 3.00X2.00	Sección válida hidráulicamente.	Adecuación de aletas en margen Burgos	Malo	Compatible
Arroyo de Viñuelas	VI 23.35	VIADUCTO	Válida hidráulicamente.	Ampliación de viaductos en ambas márgenes	Deficiente	Compatible
Arroyo del Peralejo	ODT 26+750	MHA 2x1.50	Válida hidráulicamente.	Prolongación margen Madrid (MHA 2 x 1.50 m)	Malo	Compatible
Arroyo del Tallar	-	-	Cuenca drenada a través de la red de drenaje longitudinal	-	Malo	Compatible
Barranco del Barrenoso	ODT 30+400	Marco de 4,00x2,00	Válida hidráulicamente	Prolongación obra existente	Malo	Compatible
Arroyo sin nombre	ODT 31+050	Marco de 3,00x2,50	Válida hidráulicamente	Prolongación obra existente	Malo	Compatible
Arroyo de la Fresneda	PI 31.94	Bóveda	Válida hidráulicamente	Ampliación margen Madrid, con sección tipo bóveda	Deficiente	Compatible
Arroyo del Barranco Hondo	ODT 33+170	MHA 3.00x2.00 m	Válida hidráulicamente.	Prolongación ambas márgenes (MHA 3.00X2.00 m)	Malo	Compatible
Arroyo del Barracón	ODT 34+300	Marco 2x2	No válida hidráulicamente.	Prolongación obra existente	Malo	Compatible
Arroyo de la Fuente de Lucas	VIADUCTO 34.96	Viaducto 3 vanos 10 + 12 + 10	Válida hidráulicamente	Ampliación de viaducto en tronco. Viaducto de nueva ejecución en vía de servicio derecha e izquierda (20 + 20 + 20)	Deficiente	Compatible
Arroyo del Caño	PI 36.15	Bóveda en margen izquierda Marco bicelular en margen derecha	Cambio de sección en obra existente. Válida hidráulicamente	Ampliación margen derecha mediante marco. Encauzamiento Arroyo del Caño en la salida	Deficiente	Compatible
Río Guadalix	VI 36.38	Viaducto 3 vanos 22.5 + 22.5 +22.5	Válida hidráulicamente	Ampliación viaducto existente en margen derecha	Moderado	Compatible
Barranco de Valdepuercos				Marco de 2x2 de nueva construcción en el pp.kk. 37+390	Malo	Compatible
Arroyo de Barbatoso	ODT 37+944	Bóveda 1.80 X 2.25 m	Válida hidráulicamente	Prolongación ambas márgenes MHA 2.5x2.5 m	Malo	Compatible
Arroyo del Mulo	ODT 38+480		Válida hidráulicamente	Prolongación obra existente	Malo	Compatible
Arroyo de Valdecalera				Marco de 2x2 de nueva construcción en el pp.kk. 39+200	Malo	Compatible
Arroyo de Las Vargas o de Monteviejo	ODT 38+918	Bóveda 3.00 x 4.00 m / Bóveda 3.2 x 4.75 m	Válida hidráulicamente. Es posible su sustitución y adaptación como paso de fauna. Conllevará desvíos al tráfico	ODT 38+918 MHA 7.5x3 (nueva ejecución / adecuación paso de fauna)	Malo	Compatible
Arroyo del Palatero	ODT 41+231	Bóveda 1.50 X2.25 / MHA 2.90x2.45m	Válida hidráulicamente. Se estudia su sustitución para adaptarlo como paso de fauna. Terraplén consolidado de más de 14 m. No se considera adecuada su sustitución	No es necesaria su prolongación	Malo	Compatible
Reguero de los Álamos	ODT 41+545	Bóveda 1,50x2,00	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación	Malo	Compatible
Arroyo del Caño	ODT 41+860	MHA 4.4 x1.90	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.	Malo	Compatible
Arroyo del Regachuelo	ODT 42+460	Bóveda 1.50 X2.00	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación.	Malo	Compatible
Arroyo de La Calera	ODT 42+720	Bóveda 1.50x1.90	Válida hidráulicamente. Se estudia su sustitución para adaptarlo como paso de fauna. Terraplén consolidado de más de 14 m. No se considera adecuada su sustitución	No es necesaria su prolongación	Malo	Compatible
Arroyo de la Fuente de la Cerca	ODT 42+955	Bóveda 1,50x2,00	Válida hidráulicamente	No es necesaria su prolongación	Malo	Compatible
Arroyo de la Fuente del Toro	ODT 43+440	Bóveda 1,50x2,00	Válida hidráulicamente	Válida hidráulicamente	Malo	Compatible

Teniendo en cuenta los distintos aspectos analizados, se valora el impacto sobre la hidrología superficial en fase de construcción como sigue:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrología superficial en fase de construcción	MODERADO

6.3.6.2. Fase de explotación

Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial

La construcción de la autovía puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que actuaría como "presa", pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en zonas inundables. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje, si bien es un riesgo a tener en cuenta especialmente en aquellos casos en que se ven afectados cauces donde se dan con gran frecuencia fenómenos de avenidas. El efecto producido se considera NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO.

En el caso del presente Anteproyecto, se ha realizado un estudio hidrológico para el cálculo del drenaje, siguiendo las directrices de la Norma 5.2-I.C "Drenaje superficial", de marzo de 2016, lo que ha permitido definir los elementos de drenaje transversal necesarios (ODT existentes a mantener o a ampliar, y ODT nuevas) para evitar posibles represamientos en la fase de explotación. En este estudio, se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años para las cuencas interceptadas por la traza, habiéndose tenido en cuenta la existencia de zonas inundables con probabilidad muy alta, alta, media u ocasional, y baja o excepcional, atravesadas por el trazado, que se encuentran ligadas a los cauces del ríos Guadalix y Viñuelas.

En las tablas recogidas en el apartado anterior, se reflejan las estructuras y obras de drenaje transversal existentes, a ampliar o nuevas, previstas en el trazado para garantizar la continuidad de todos los cursos de agua atravesados. Asimismo, las dimensiones de estos elementos, que derivan del estudio hidrológico realizado, son suficientes para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto de las actuaciones planteadas sobre la hidrología superficial, en fase de explotación, es COMPATIBLE.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrología superficial en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.6.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la adecuada ejecución de las estructuras previstas, evitando la afección a los cauces y su vegetación de ribera, colocando pilas y estribos de los viaductos fuera de la zona de servidumbre, y llevando a cabo las correspondientes labores de limpieza y mantenimiento de los elementos de drenaje longitudinal y transversal, se estima que la afección a la hidrología queda reducido al potencial riesgo de inundación por avenidas extraordinarias. Se trata de un riesgo muy bajo, dado que el drenaje se ha calculado para el periodo de retorno de 500 años.

Por todo lo expuesto, el impacto se valora como COMPATIBLE para las actuaciones analizadas.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrología superficial, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.7. Impactos sobre la hidrogeología

Los impactos sobre la hidrología subterránea pueden ser muy variables en función de por dónde discurra el trazado en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante la fase de construcción y explotación.

6.3.7.1. Fase de construcción

Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales

Las acciones del proyecto que ocasionan impactos sobre la hidrología subterránea son varias. Entre las de mayor importancia, cabe destacar aquellas que implican la desviación temporal o permanente de caudales que afecte a las zonas de recarga de los acuíferos, la impermeabilización de superficies y los vertidos accidentales. Estas acciones pueden producir cambios en la calidad de las aguas o modificaciones en los flujos de infiltración.

La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo, o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido y cuanto más superficial sea el nivel freático.

Su impacto se puede considerar NEGATIVO, de intensidad BAJA; PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

Para valorar el impacto sobre la hidrogeología, se van a tener en cuenta los tramos del trazado en que la permeabilidad de las litologías atravesadas está clasificada como ALTA o MUY ALTA.

En este sentido, el trazado analizado atraviesa litologías detríticas del cuaternario con permeabilidad muy alta en los cruces de los ríos principales, correspondientes a los arroyos de La Vega, Quiñones,

Viñuelas, La Fresneda y Fuente de Lucas, y al río Guadalix, así como en los tramos en los que la actuación se aproxima al río Jarama. El resto de la actuación se desarrolla a través de terrenos de permeabilidad media correspondiente a litologías detríticas.

Al estar ligadas a los cauces más importantes de la zona, estas superficies de elevada permeabilidad coinciden en su mayoría con tramos que se desarrollan en viaducto, en los que las únicas excavaciones previstas son las ligadas a las cimentaciones de las pilas, o en terraplén.

Con respecto a las excavaciones a llevar a cabo en el resto del tramo, cabe destacar que las actuaciones de adecuación de la A-1 no suponen desmontes importantes.

Por otro lado, los principales focos de contaminación durante la fase de obras son las zonas de instalaciones auxiliares, en las que se llevarán a cabo los trabajos con mayor riesgo de vertido de sustancias contaminantes. En este sentido, se han ubicado las ZIAs en terrenos de permeabilidad muy baja y media. En cualquier caso, estas zonas se deberán impermeabilizar de forma previa al comienzo de las obras, con el fin de evitar afección a las aguas subterráneas.

Considerando además que ninguna de las actuaciones implica la ejecución de túneles, y que durante la construcción de la infraestructura se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para minimizar el riego de afección a la hidrogeología, se considera que este impacto es COMPATIBLE.

Afección a puntos acuíferos y a zonas protegidas de la CHT ligadas a masas de agua subterránea

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

Si llegase a producirse, el impacto sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

No se localizan zonas de captación de agua subterránea ni otras zonas protegidas de la CHT que puedan verse afectadas en el entorno de las actuaciones proyectadas, no incrementándose el impacto sobre la hidrogeología por este motivo. En cuanto a los puntos acuíferos, cabe destacar que existen numerosos sondeos, pozos y manantiales en la zona, según la información disponible en el IGME. La presencia y ubicación concreta de estos puntos se comprobará en fases posteriores del proyecto, definiéndose las resposiciones necesarias en el caso de que alguno de los puntos se vea afectado por las actuaciones analizadas.

Por todo lo expuesto, los impactos globales sobre la hidrogeología en fase de obras, se valoran del siguiente modo:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrogeología en fase de construcción	COMPATIBLE

6.3.7.2. Fase de explotación

Efecto barrera en los flujos de agua subterránea

Durante la fase de explotación, es la presencia de la infraestructura la que puede generar una barrera de intercepción de escorrentías subterráneas. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En el caso de las actuaciones analizadas, no se ha contemplado la ejecución de túneles. Asimismo, no se prevé que los desmontes proyectados en la A-1 puedan llegar a interceptar el acuífero.

Ni la ampliación de desmontes existentes, ni la ejecución de nuevos, generarán un efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea, valorándose el impacto como NULO.

Creación de superficies impermeables

Durante la fase de explotación, la presencia permanente de la infraestructura supone una superficie de impermeabilización que puede limitar los aportes de agua a los acuíferos subyacentes. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Hay que tener en cuenta que la recarga de las masas de agua subterránea atravesadas se produce principalmente por infiltración del agua de lluvia. En este sentido, cabe destacar que la nueva superficie de ocupación derivada de la ejecución del Anteproyecto es despreciable con respecto al área total de las masas de agua subterráneas sobre las que se asienta.

Además, parte de la impermeabilización del terreno ya se produjo al ejecutarse la autovía A-1, no suponiendo las actuaciones previstas un empeoramiento significativo con respecto a la situación actual.

Por todo lo expuesto, se concluye que las actuaciones proyectadas no generan una barrera sobre los acuíferos, y que la potencial reducción en los aportes de agua a los flujos subterráneos por la presencia de una superficie impermeable, no se estima significativa, por lo que el impacto se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrogeología en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.7.3. Impactos residuales

El impacto residual, una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, y considerando que el trazado no introduce nuevos túneles, se debe únicamente a la presencia de la infraestructura, que supone una superficie impermeable a través de la cual no se producen infiltraciones de agua a los acuíferos subyacentes.

Este impacto residual es equivalente al producido en la fase de explotación, ya que no puede eliminarse mediante la adopción de medidas. Es de aplicación, por tanto, lo expuesto en el apartado anterior, valorándose el impacto como sigue.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Hidrogeología, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.8. Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como la atmósfera, las aguas y los suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

6.3.8.1. Fase de construcción

Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la inserción de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación mediante el desbroce de todas las superficies afectadas. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en la superficie de ocupación definitiva por parte de la implantación de la propia infraestructura como en las zonas de instalaciones auxiliares y, en general, en todos los lugares en los que se haga necesaria la ocupación de terreno, ya sea de manera definitiva o temporal.

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUO, resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE en aquellos puntos que hayan sido objeto de ocupación temporal.

Se considera que los efectos negativos provocados sobre la vegetación por la construcción de la infraestructura, adquieren mayor o menor relevancia según el valor natural de la vegetación afectada y según la superficie de afección.

Para valorar el impacto sobre la vegetación, se considera que las afecciones más importantes son aquellas que suceden sobre las formaciones de vegetación natural, ya que son las que tienen un mayor mérito ecológico de conservación. El valor de cada una de las formaciones vegetales identificadas en el apartado correspondiente del inventario ambiental, en función de su grado de biodiversidad, su grado de naturalidad y su singularidad dentro del ámbito del estudio, se representa en la siguiente tabla (valores del 1: más bajo; al 3: más alto). Se omiten las superficies antrópicas, las zonas desnudas, las plantaciones de chopo y los cultivos herbáceos, por no presentar valor alguno desde el punto de vista de las formaciones vegetales.

FORMACIÓN VEGETAL	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
PINAR DE PINO PIÑONERO	1	2	3	6
VEGETACION DE RIBERA ARBÓREO - ARBUSTIVA	3	3	3	9
CHOPERA	2	2	3	7
FRESNEDA	2	3	3	8
ENCINAR	2	3	3	8
VEGETACIÓN DE RIBERA DE MATORRAL	2	3	3	8
MATORRAL ESPINOSO DE ROSÁCEAS	2	3	2	7
RETAMAR	2	3	2	7
VEGETACIÓN DE RIBERA HERBÁCEA	2	2	2	6
PASTIZAL Y ERIAL	2	1	1	4

Como puede apreciarse, la formación vegetal que presenta mayor valor de conservación es la vegetación de ribera arbóreo – arbustiva, seguida por las fresnedas, los encinares, y la vegetación de ribera de matorral.

En la tabla siguiente se recogen los impactos producidos sobre la vegetación, identificándose la superficie de afección en cada caso.

FORMACIÓN VEGETAL	Superficie afectada (m^2)
PINAR DE PINO PIÑONERO	2.068,12
VEGETACION DE RIBERA ARBÓREO - ARBUSTIVA	6.206,73
CHOPERA	3.568,97
FRESNEDA	1.100,44
ENCINAR	52.610,40
VEGETACIÓN DE RIBERA DE MATORRAL	2.922,44
MATORRAL ESPINOSO DE ROSÁCEAS	555,47
RETAMAR	185.682,50
VEGETACIÓN DE RIBERA HERBÁCEA	684,40
PASTIZAL Y ERIAL	72.380,76

En la tabla anterior se puede comprobar que la mayor parte del trazado se desarrolla sobre retamares, y en segunda instancia, sobre prados y eriales. La afección a las formaciones vegetales que presentan mayor valor de conservación es reducida, salvo en el caso de los encinares, ya que existe una masa muy extensa de encinas en paralelo a la A-1, coincidente con el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Con respecto a las zonas de instalaciones auxiliares previstas, cabe destacar que se localizan sobre terrenos degradados que no presentan especiales valores de conservación (eriales, zonas isla entre infraestructuras, etc.), por lo que la afección a la vegetación no se incrementa por este motivo.

Por todo lo expuesto, y considerando que durante la construcción de la infraestructura podrán adoptarse medidas más o menos intensivas para minimizar el impacto sobre la vegetación, de forma que todas las superficies afectadas por las obras sean objeto de integración ambiental y paisajística, se valora el impacto como MODERADO.

Potencial afección a especies de flora protegida

El impacto sobre las especies de flora protegida se produciría en fase de construcción, momento en que se produce la ocupación de terrenos. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Aunque en las cuadrículas 10x10 de la zona de estudio se ha detectado la presencia de varias especies protegidas mediante su inclusión en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid, o por la Directiva 92/43/CEE, tal y como resulta de la prospección botánica realizada, no se ha constatado la presencia de ninguna de las especies protegidas citadas en las fuentes de información consultadas en la zona de ocupación de las actuaciones analizadas.

Por este motivo, se estima que el impacto sobre la flora protegida es COMPATIBLE. No se incrementa, por tanto, el impacto sobre la vegetación en fase de obras por afección a especies de flora protegida.

Riesgo de incendios forestales

Como consecuencia de ciertas actividades de obra, existe un riesgo más o menos elevado de que se produzcan incendios forestales en el entorno de las actuaciones analizadas. Un incendio forestal es aquel que se extiende en todo terreno en el que hay especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, crezcan espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no esté dedicado al cultivo agrícola o se trate de terreno urbano.

Considerando una actuación concreta ligada a la ejecución de la infraestructura, el riesgo de incendio dependerá de la época del año, de las condiciones meteorológicas, y de la cubierta vegetal existente en la zona en la que se esté trabajando, siendo mucho más elevado en verano, con fuertes vientos, y en un entorno arbolado con sotobosque denso y continuo.

En la siguiente tabla se recogen las superficies de la actuación evaluada que atraviesan terrenos en los que se han registrado conatos e incendios (años 2001 a 2014), conforme a la cartografía disponible en el MITECO. Los datos muestran los terrenos englobados dentro de un rango u otro de frecuencia de incendios, conforme a los registros de conatos (incendio forestal cuya superficie es menor a 1 ha) e incendios (incendio forestal cuya superficie es mayor a 1 ha).

FRECUENCIA DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)	% Superficie
6 a 10	161.124,27	17,42
26 a 50	663.342,93	71,73
51 a 100	100.371,05	10,85

Por tanto, atendiendo a la tabla anterior, las actuaciones se ubican, principalmente, sobre terrenos en los que se han registrado menos de 50 conatos e incendios durante los años mencionados. Existe también un 10,85% de la superficie de nueva ocupación que se localiza en zonas en las que la frecuencia de incendios está entre 51 y 100, y que, por tanto, presentan un riesgo de incendios forestales más elevado.

Como conclusión de todo lo expuesto, se valoran globalmente los impactos sobre la vegetación en fase de obra del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vegetación en fase de construcción	MODERADO

6.3.8.2. Fase de explotación

Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyectado

Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante esta fase si no se toman las medidas protectoras y/o correctoras necesarias. Sin embargo, durante este periodo de tiempo no se considera que la actividad prevista (tráfico rodado) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre la vegetación.

Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la superficie de ocupación definitiva de las actuaciones previstas, que se produce fuera de la calzada de la A-1 existente. No se tienen en cuenta las superficies de ocupación temporal que no haya sido necesario expropiar, ya que serán objeto de restauración al finalizar las obras.

SUPERFICIE OCUPACIÓN TOTAL ACTUACIONES (m^2)
924.838,26

Considerando que el principal impacto sobre la vegetación se ha producido con los desbroces en fase de construcción, se valora el impacto en fase de explotación como COMPATIBLE.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vegetación en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.8.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas correspondientes, el impacto residual que queda sobre la vegetación, al igual que el que se produce sobre el suelo, se ciñe a las zonas de ocupación permanente por parte de la plataforma de la autovía, en las que no es posible regenerar la cubierta vegetal existente en la situación preoperacional. Así, tanto en las zonas de instalaciones auxiliares, como en las superficies de préstamos y vertederos, la restauración ambiental y paisajística realizada, permitirá el desarrollo de una cubierta vegetal similar a la existente inicialmente. Lo mismo se puede decir de los taludes generados como consecuencia de la ejecución de la infraestructura, que serán convenientemente estabilizados y revegetados.

Sin embargo, en la superficie estricta de ocupación de los carriles, los arcenes exteriores e interiores, la mediana y las bermas, se produce una pérdida de vegetación permanente que no se puede recuperar mediante la adopción de medidas. Este impacto residual se considera similar al analizado en la fase de explotación, teniendo en cuenta que las medidas adoptadas han producido sus efectos.

Se estima que el impacto residual es asumible y, por tanto, se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vegetación, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.9. Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la fauna se han analizado detalladamente en el apéndice 4. "Estudio faunístico", incluyéndose en este apartado el resumen de la valoración llevada a cabo.

6.3.9.1. Fase de construcción

Para la valoración de impactos sobre la fauna se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante la ejecución de las obras el principal impacto que se produce es la destrucción de hábitats faunísticos por eliminación de la vegetación y movimientos de tierras.
- Los efectos negativos provocados por la adecuación y reforma de la infraestructura adquieren, sobre los hábitats faunísticos, mayor o menor relevancia según el valor natural del hábitat, la superficie de afección y la representatividad del hábitat en la zona de estudio.
- Al igual que en el caso de la valoración de impactos sobre la vegetación, para la evaluación del impacto sobre los hábitats faunísticos se considera la superficie afectada por la infraestructura planteada sobre cada uno de los hábitats representados.
- La ampliación de un viaducto supone la construcción de una serie de pilares y el paso de numerosa maquinaria durante la fase de construcción que condiciona la integridad de los hábitats faunísticos en el entorno de la actuación, por lo que se consideran de igual magnitud los impactos producidos por todos los tramos que discurren en superficie. No obstante, una vez finalizadas las obras y si se llevan a cabo las medidas oportunas de restauración, el impacto sobre este factor del medio es menor en los tramos en viaducto que en el resto de la traza en superficie.
- En las zonas improductivas o urbanizadas el impacto se considera igualmente NULO.

Análisis del ruido por obra

La maquinaria y actividades relacionadas con las obras generan un nivel ruido bastante estudiado y, hasta cierto punto, estandarizado.

- Ruido generado por la maquinaria típica de una zona de obras. Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor.

Maquinaria	Espectro de Nivel de presión Sonora en bandas de ocatva (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 metros
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Grúa (maniobras)	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Pala Excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Camion basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Pala cargadora	82	82	71	73	69	67	66	58	76
Rodillo Vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74

Fuente: Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

- Ruido de obra típico en una zona de obras, según las distancias al ruido A partir de este espectro de frecuencias se ha simulado el escenario más desfavorable, sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por estas. Esta simulación se ha realizado a partir del software de predicción de ruido CadnaA conforme la ISO 9613 y el Real Decreto 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR						
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 60 m de distancia del foco emisor
Compresor	84	64	56	54	50	48
Grúa (maniobras)	90	70	61	60	55	53
Pilotadora	87	67	59	57	53	50
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52
Hormigonera	98	78	70	68	64	62
Camión basculante	93	73	65	63	58	57
Pala cargadora	95	75	66	65	60	59
Rodillo vibrante	85	66	58	56	52	50
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56

Fuente: Elaboración propia. Datos de partida extraídos de la base de datos "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna_A.

Por lo tanto, según las tablas, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 60 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite nocturno (55 dBA). Este sería el peor caso posible de ruido emitido, que además se hace de forma puntual y en ningún caso continuo o mantenido.

Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno

El conjunto de las actuaciones que conlleva la adecuación y reforma de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, INDIRECTO, MEDIO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Efectos del ruido sobre la fauna

En primer lugar, se intenta analizar los efectos del ruido sobre la fauna. Teniendo en cuenta la capacidad de propagación de este tipo de perturbación y, sobre todo, los efectos perjudiciales que el ruido puede causar a humanos y animales, se valora este impacto como el más importante a considerar a cierta distancia.

En la bibliografía especializada, se encuentran varias referencias a los efectos del ruido sobre la fauna. Muchas son investigaciones realizadas en Estados Unidos, consistiendo en estudios de las afecciones sobre la fauna tanto por impactos sónicos y explosiones (detonaciones de explosivos, vuelo de aviones supersónicos a baja altura), como por armas de fuego de distinto calibre en zonas militares, además de por el vuelo de helicópteros o aviones subsónicos, y por uso de maquinaria forestal, etc.

Según esta bibliografía, existen numerosos factores que se deberían tener en cuenta a la hora de estudiar el efecto del ruido en la fauna:

- **Grupo taxonómico**: Por ejemplo, distintas especies de aves pueden reaccionar de modo diferente ante una explosión: hay especies de pavos, o de córvidos, que no se inmutan ante explosiones cercanas, mientras que los cóndores sí huyen.

- **Poblaciones o individuos**: Es conocido que para el halcón peregrino se suelen requerir buffer de tranquilidad y no afección de más de 1 km, debido a su sensibilidad y posibilidad de abandonar el nido. Sin embargo, hay casos estudiados de halcones cercanos a la construcción de un gasoducto, que parecían no verse afectados por el ruido y actividades de obra.

- **Condiciones atmosféricas**: Dichas condiciones varían la velocidad de propagación del sonido, y su alcance, con determinada presión sonora.

- **Terreno circundante**: El terreno puede provocar mayor o menor reflexión / absorción del sonido.

- **Presencia humana**: Varios estudios coinciden en que a veces es difícil discernir si un animal ha abandonado su actitud tranquila, o su nido, solamente por culpa de un ruido determinado, o si esto no viene reforzado por la estimulación visual. Es decir, está demostrado con algunas rapaces y otras aves, que soportan peor la presencia de seres humanos en su entorno que, si existen determinados ruidos más o menos cerca, pero sin estímulo visual asociado. O incluso que el comportamiento ante un ruido puede verse reforzado si ese ruido va acompañado de una presencia, y el animal puede relacionar el ruido con esa presencia.

- **Ruido natural**: Los entornos naturales en ocasiones presentan un volumen de ruido 'natural' propio no desdeñable que puede crear un 'colchón' sonoro de fondo que también implica un nivel de ruido ambiente bastante apreciable. Por lo tanto, debe recordarse que a veces el medio natural ya es ruidoso de por sí.

En general sí se puede decir que los efectos del ruido sobre los animales pueden ser principalmente fisiológicos, a nivel interno, o bien conductuales. Entre estos últimos destacan el aumento del nivel de estrés y la generación de movimientos o patrones de huida. Este comportamiento es el que más peligro puede conllevar en lo que respecta a procesos reproductivos, al malograr la viabilidad de una puesta o camada, bien por impacto directo sobre los huevos o embriones (efecto fisiológico, nuevamente), bien porque, ante las molestias, el animal –un ave, por ejemplo- abandone el nido y no vuelva, dejando a las crías sin los cuidados parentales necesarios.

En cuanto a la ictiofauna, el ruido y vibraciones de las obras cercanas a los cursos de agua podrían producir ligeros espantamientos pero que, al remitir las obras y mantener la continuidad ecológica e hidráulica de los arroyos y ríos, volverían a ocupar las zonas afectadas.

Distancias de afección a las especies sensibles

Tal como se explicaba anteriormente, unas especies reaccionan mejor que otras ante la presencia humana e, incluso, algunas soportan determinados ruidos mejor que otras. El efecto de la perturbación varía según: edad del individuo, época de cría, hábitat circundante (degradado o naturalizado) y, para el caso de las aves, capacidad auditiva y visual del animal desde la altura y posición del nido en el que se encuentra.

Uno de los periodos críticos para la fauna es el reproductor, en el que las parejas formadas durante el cortejo han de tener la mayor tranquilidad posible para poder sacar adelante sus camadas. Por tanto, para analizar la afección por ruido en la reproducción de las especies, se tiene en cuenta un buffer de 500 m desde la zona de actuaciones, puesto que se considera el máximo alcance de las perturbaciones humanas que podrían causar efectos en nidificaciones de especies de interés.

Las únicas especies protegidas de las que se tienen datos para poder valorar su afección durante la nidificación son la cigüeña blanca, el milano real y el martinete común.

Tan sólo una de las zonas de nidificación del milano real se encuentra dentro del buffer de afección por lo que, al ser una especie que se encuentra bajo la categoría de "En peligro de extinción" se considera que podría producirse un impacto significativo.

En cuanto a la nutria, se conoce su presencia a lo largo del río Guadalix pero no hay datos de madrigueras en el ámbito de estudio, por lo que se espera que la afección a esta especie sea la producida por el ruido y vibraciones de las obras cercanas a los cursos de agua, que pueden provocar ligeros espantamientos pero que, una vez remitan las obras, volverán a ocupar las zonas afectadas.

Del resto de especies, a pesar de que no se conozca la ubicación de nidos o madrigueras, se conocen algunos datos de avistamientos en las proximidades del trazado.

Teniendo en cuenta estos factores, se considera un impacto de tipo MODERADO.

Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimiento de tierras

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

El efecto producido se considera, por tanto, NEGATIVO, de intensidad variable, resultando BAJO en el primero de los casos mencionados y ALTO en el segundo, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado, fundamentalmente como consecuencia de su elevada representatividad y por la plasticidad de las comunidades afectadas) e IRRECUPERABLE.

Con objeto de poder valorar los efectos sobre la fauna que supone la ampliación de la infraestructura, se ha hallado la superficie nueva de afección en los diferentes hábitats faunísticos ocupados por el trazado.

La evaluación de la importancia relativa de cada biotopo dentro de la región objeto de estudio, se ha realizado en función de tres indicadores: biodiversidad, naturalidad y singularidad. El criterio para la selección de dichos indicadores se realiza siguiendo manuales previos de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, así como el criterio experto.

- La **biodiversidad** hace referencia al número de especies que hace uso de cada hábitat faunístico. Es, por lo tanto, una medida de la riqueza de especies para cada hábitat. Se valora del 1 al 6, siendo 6 el biotopo con mayor número de especies. Para su elaboración se utiliza la información de distribución de especies por cuadrículas UTM del Inventario Español de Especies Terrestres. del MITERED.

- La **naturalidad** mide el estado de intervención en el que se encuentra un hábitat. Siendo 6 un hábitat perfectamente conservado, que ha alcanzado su vegetación climácica, es decir una comunidad vegetal climax dentro de la serie vegetación y un hábitat fuertemente degradado que presenta etapas regresivas de la serie climácica a la que pertenecen.

- La **singularidad** se mide en función de la representatividad de cada hábitat dentro de la región. Este indicador tiene por objeto poner de manifiesto la distribución de cada hábitat por región y su importancia. Se valora del 1 al 6, siendo 1 un hábitat ampliamente representado y 6 un hábitat poco representado.

Para obtener el valor global para cada hábitat faunístico, se ha realizado la suma de los valores parciales de los tres indicadores identificados.

HÁBITAT FAUNÍSTICO	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Antrópico	1	1	1	3
Bosques	5	6	4	15
Dehesas y encinares	7	4	6	17
Zonas húmedas y sotos fluviales	6	7	5	18
Estepas	4	2	7	13
Matorrales	3	5	3	11
Prados y pastizales	2	3	2	7

A partir de esta valoración de hábitats, se evalúan seguidamente los efectos sobre la fauna de la actuación planteada.

HÁBITAT FAUNÍSTICO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (ha)	VALOR GLOBAL	VALOR DEL IMPACTO
Antrópico	32,00	3	96,00
Bosques	1,96	12	29,4
Dehesas y encinares	0,00	14	0
Zonas húmedas y sotos fluviales	2,29	15	41,22
Estepas	44,92	10	583,96
Matorrales	0,98	8	10,78
Prados y pastizales	10,32	4	72,24
SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	**92,47**	-	-

Según se desprende de esta tabla, el incremento de superficie afectada con respecto a la actual sería de 92,47 ha. Esta superficie comparada con la longitud de la autovía es mínima, debido a que se trata de una ampliación de ésta.

Asimismo, según el valor del impacto hallado, el biotopo más afectado con una diferencia notable es el de estepas. Las especies que pueden encontrarse aquí suelen ser de naturaleza huidiza, es decir, alejadas de cualquier molestia humana por lo que cabe esperar que sean las que sufran mayor afección. No obstante, se proponen las medidas necesarias para evitar una afección mayor.

Por tanto, teniendo en cuenta que se trata de la adecuación y reforma de una vía actualmente en explotación, y siempre y cuando se cumplan las medidas propuestas, el impacto se considera COMPATIBLE.

Como resumen de todo lo expuesto, se incluye la tabla siguiente:

FASE	DESCRIPCIÓN IMPACTO	VALOR IMPACTO
CONSTRUCCIÓN	Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas	MODERADO
	Destrucción de hábitats	COMPATIBLE

El impacto sobre la fauna en fase de construcción, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados, se considera MODERADO.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO GLOBAL
Fauna en fase de construcción	MODERADO

6.3.9.2. Fase de explotación

Efecto del ruido en fase de explotación sobre la fauna

Como consecuencia del tráfico de vehículos durante la fase de explotación, se esperan incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Estos incrementos, tienen un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

Como se ha mencionado anteriormente, este impacto se valora como el más importante a considerar a cierta distancia y para analizar sus efectos sobre la fauna, hay que tener en cuenta varios factores:

- Capacidad de propagación del tipo de perturbación.
- Condiciones atmosféricas.
- Naturaleza del terreno circundante.
- La audición humana es diferente a la faunística.
- Existencia de un nivel sonoro ambiental de fondo.

Considerando estos factores, se puede decir que los efectos del ruido sobre los animales pueden ser principalmente fisiológicos, a nivel interno, o bien conductuales. Entre estos últimos destacan el aumento del nivel de estrés y la generación de movimientos o patrones de huida. Este comportamiento es el que más peligro puede conllevar en lo que respecta a procesos reproductivos, al malograr la viabilidad de una puesta o camada, bien por impacto directo sobre los huevos o embriones (efecto fisiológico, nuevamente), bien porque, ante las molestias, el animal –un ave, por ejemplo- abandone el nido y no vuelva, dejando a las crías sin los cuidados parentales necesarios

A pesar de ello y sin poder generalizar para toda la fauna (puesto que cada especie puede reaccionar de manera diferente), no es raro que determinadas aves, o incluso mamíferos, se acostumbren

relativamente a los ruidos asociados a una infraestructura de transporte (si bien también hay estudios sobre descenso de densidades de aves de pradera y pastizales a medida que uno se acerca a la carretera). En este caso, y de acuerdo con algunas investigaciones, cuantos más constantes o periódicos sean los ruidos, mayor facilidad de acostumbramiento de la fauna existirá.

De acuerdo con todos estos datos y sabiendo que se trata de una infraestructura ya en explotación, se puede deducir que no habrá afección significativa sobre la fauna, puesto que la posible existente en las inmediaciones estará acostumbra a la presencia de la vía y su consecuente ruido. Por ello, se considera este impacto COMPATIBLE.

Asimismo, cabe destacar que, respecto a la afección por ruido a la avifauna, no existe legislación a nivel nacional relativa a los niveles máximos admisibles por dicho grupo. Esto implica ya de partida que no hay un valor universalmente admitido como óptimo para las diferentes especies faunísticas y, por lo tanto, no existe posibilidad de adecuación de las infraestructuras o elementos perturbadores para cumplir con las mismas.

Impactos sobre la fauna protegida

Los numerosos impactos que produce este tipo de infraestructura, desembocan en una fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies y en una disminución de las poblaciones. Estos hechos se magnifican en especies cuya población se encuentra bajo algún tipo de amenaza. El presente proyecto se trata de la adecuación y reforma de una autovía que ya se encuentra en fase de explotación, por lo que dichos fenómenos se debieron de dar en el momento de su construcción. Actualmente, se espera que la fauna presente en las inmediaciones, esté acostumbrada a la existencia de esta vía.

No obstante, las actuaciones provocarán una disminución de un porcentaje de superficie de los hábitats circundantes lo que supondrá cierta afección a las especies sensibles que nidifiquen en esas zonas.

Para el análisis de afección, se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Las localizaciones de cada especie extraídas de los trabajos de campo y GBIF.
- El hábitat de reproducción.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies de afección de cada biotopo donde se puede comprobar que el hábitat que sufrirá mayor afección es el de las estepas. Por este motivo, se hará mayor hincapié en el análisis de las especies presentes aquí.

HÁBITAT FAUNÍSTICO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN	
	ha	%
Antrópico	32,00	34,61
Bosques	1,96	2,12
Dehesas y encinares	0,00	0,00
Zonas húmedas y sotos fluviales	2,29	2,48
Estepas	44,92	48,58
Matorrales	0,98	1,06
Prados y pastizales	10,32	11,16

Especies esteparias

Estas especies se ven afectadas por la presencia de infraestructuras lineales puesto que, al ser aves especialmente huidizas de la presencia humana, se mantienen a una larga distancia de las autovías, provocando en muchos casos una pérdida de densidad de las poblaciones en el entorno de las mismas. Asimismo, el ámbito de estudio se trata de una zona profundamente antropizada y con pocas posibilidades futuras de resultar una zona de colonización de especies esteparias.

A pesar de ello, se debe tener en cuenta que el biotopo de estepas no sólo será el más afectado por las actuaciones – con un 48,58% - del total, sino que se ha detectado la presencia de algunas de estas especies esteparias en el entorno de la vía, por lo que su afección se ha de analizar. Además, cabe mencionar que las especies que aquí han sido halladas tienen un área de campeo mucho menor que las forestales por lo que, su afección será mayor.

Las especies esteparias protegidas que aparecen en el ámbito de estudio son las siguientes (las celdas que aparecen en color verde son las correspondientes a las especies detectadas en campo):

AVES	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Circus pygargus	Aguilucho cenizo
Falco naumanni	Cernícalo primilla
Otis tarda	Avutarda
Pterocles orientalis	Ganga ortega
Tetrax tetrax	Sisón común

Para las especies esteparias detectadas durante los trabajos de campo, de las cuales, no se conoce su zona de nidificación, el análisis se ha realizado considerando un buffer con respecto al trazado correspondiente al diámetro de la circunferencia del área de campeo de cada especie (si dicha área es muy variable, se escogerá un valor medio). De esta manera, si alguna de las localizaciones se encuentra dentro de este buffer, se considerará la afección a la especie.

El **aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*), con un área de campeo de 1,5 km^2, se observó en el punto P6 (ver Apéndice 4). Tan solo se detectó un ejemplar que se encontraba campeando en zona de estepas, su hábitat de alimentación y de nidificación. Este hecho hace que se considere su afección significativa

tanto por el ruido producido en fase de obra como por la pérdida de su hábitat. Por tanto, para esta especie el impacto se considera MODERADO.

El **sisón común** (*Tetrax tetrax*), con un área de campeo de 1 km^2, se encontró en dos ocasiones en el ámbito de estudio: en el transecto TR2 al norte del trazado y en el punto P3 (ver Apéndice 4). En la primera ocasión se trató de un ejemplar macho realizando el cortejo, por lo que no se puede descartar que el ámbito de estudio se trate de una zona adecuada para la nidificación. Al segundo ejemplar se le detectó salir volando de su hábitat estepario.

Al igual que para el aguilucho cenizo, la afección para el sisón se considera significativa teniendo en cuenta que el ámbito de estudio puede tratarse de una zona de nidificación para esta especie, siendo su hábitat el más afectado. Por tanto, para esta especie, se considera un impacto MODERADO.

El resto de especies que no fueron detectadas en campo son el **cernícalo primilla (***Falco naumanni***)**, la **avutarda (***Otis tarda***)** y la **ganga ortega (***Pterocles orientalis***)**. De ellas, únicamente se tiene la información obtenida a partir del GBIF, gracias a la cual, se puede indicar que la presencia de estas especies se encuentra mayoritariamente al este del trazado de estudio quedando bastante alejada del mismo.

Por este motivo, se considera que, a pesar de que su hábitat se encuentre en el ámbito de estudio, la afección a estas especies tanto en fase de obra como de explotación, será mínima, considerando un impacto COMPATIBLE.

Especies de zonas húmedas y cursos de agua

Las especies protegidas correspondientes a estos tipos de hábitats tienen una estrecha dependencia a la presencia de agua, por ello, la desecación de estas zonas o su contaminación supondría una disminución drástica de sus poblaciones.

Las actuaciones del presente proyecto afectarán en un 2,48% a este tipo de hábitat, es decir, una superficie mínima del total afectado. Además, teniendo en cuenta que se trata de un proyecto de adecuación y mejora de una autovía ya en fase de explotación, la mayor afección se centrará en las molestias que pueda ocasionar durante la fase de obra.

Las especies protegidas de este biotopo que aparecen en el ámbito de estudio son las siguientes (las celdas que aparecen en color verde son las correspondientes a las especies detectadas en campo):

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	*Ardea purpurea*	Garza imperial
	Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero
	Nycticorax nycticorax	Martinete común
MAMÍFEROS	*Lutra lutra*	Nutria
PECES CONTINENTALES	*Barbus comizo*	Barbo comizo
	Cobitis calderoni	Lamprehuela

En cuanto a las aves, durante los trabajos de campo realizados, se detectó tan solo al martinete común, el cual, se localizó en dos ocasiones en los puntos de observación P1 y P6 (ver Apéndice 4). En el punto de observación P1 se localizó posado en el arroyo de Quiñones, cerca de una zona recreativa, mientras que, en el P6 se observó en vuelo cuya trayectoria era la misma que la del río Guadalix. No se detectó zona de nidificación en el ámbito de estudio, pero gracias a la información obtenida de la empresa EVERIS, sí se conoce una fuera del buffer de afección.

Respecto a los mamíferos, se detectaron huellas de nutria en el punto de observación P6 (ver Apéndice 4), correspondiente al río Guadalix, uno de los corredores fluviales principales del ámbito de estudio. Además, su presencia en esta zona puede confirmarse gracias a la información con la obtenida por la empresa EVERIS en 2018.

La nutria es una de las especies que requiere grandes áreas de campeo no interceptadas por barreras, por lo que la presencia de la A-1 dificulta su desarrollo. No obstante, existen estructuras que dan permeabilidad a los ríos y que se adecuarán para el paso de fauna.

Por lo tanto, siempre y cuando se cumplan con las medidas propuestas más adelante, y teniendo en cuenta que la afección a este hábitat será mínima con la totalidad del proyecto, se puede concluir que el impacto se considera COMPATIBLE.

Especies forestales

Las especies forestales dependen en su mayoría de los árboles para la construcción de sus nidos, siendo los biotopos óptimos para este fin en el ámbito de estudio, los denominados “bosques” y “dehesas y encinares”. Por lo tanto, los datos a considerar para valorar su impacto son los siguientes:

- **La superficie de afección en los biotopos**: según la tabla presentada anteriormente, el porcentaje de afección a los hábitats forestales con respecto al total afectado, es de 2,12%, una superficie mínima para la naturaleza del proyecto.

- **La ubicación con respecto al trazado**: la mayor parte del área de biotopos forestales se encuentra al oeste del trazado, a más de 500 metros, distancia considerada como el máximo alcance de las perturbaciones humanas que podrían causar efectos en nidificaciones de especies de aves de interés.

Las especies forestales protegidas que aparecen en el ámbito de estudio son las siguientes (las celdas que aparecen en color verde son las correspondientes a las especies detectadas en campo):

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	*Aegypius monachus*	Buitre negro
	Aquila adalberti	Águila imperial ibérica
	Milvus milvus	Milano real

El **buitre negro** (*Aegypius monachus*) es la especie con mayor área de campeo de las tres especies forestales, con alrededor de 55 km^2. Se localizó en varias ocasiones a lo largo del trazado,

concretamente en las estaciones de observación P1, P4, P6 y P8 (ver Apéndice 4). En todos estos casos, se le observó en vuelo a una gran altitud por lo que se considera que el ámbito de estudio se encuentra dentro de su área de campeo, pero no es su zona de nidificación.

Los ejemplares adultos del **águila imperial ibérica** (*Aquila adalberti*) tienen un área de campeo aproximada de 17 km^2 durante el periodo reproductor. La eclosión de los huevos se suele dar a finales de abril y los pollos permanecen en el nido unos 77 días hasta que emprenden su dispersión a grandes distancias.

En el trabajo de campo realizado, se detectó únicamente un individuo joven (edad 1 año) en el transecto TR1 (ver Apéndice 4) en el mes de mayo. Se le observó de paso cruzando la autovía A-1, por lo que se considera que se trata de un joven nacido el año pasado que se encuentra en su zona de dispersión.

El **milano real** (*Milvus milvus*), a pesar de estar catalogada bajo el nivel de protección de "En peligro de extinción", es abundante a lo largo de todo el trazado de estudio, puesto que se detectó en 4 de los 8 puntos de observación, concretamente, en el P2, P6, P7 y P8 y en los dos transectos (TR1 y TR2) (ver Apéndice 4). Esto es debido a que se trata de una especie muy oportunista que, en muchas ocasiones, basa su alimentación en los animales atropellados que se encuentran en las autopistas por lo que no se ve influenciada por la presencia humana.

Cabe destacar que, como se ha mencionado anteriormente, una de sus zonas de nidificación se encuentra dentro del buffer de afección, sin embargo, al tratarse de una vía ya existente, se considera que esta especie se encuentra por lo que se proponen medidas adecuadas para provocar las mínimas molestias posibles durante la fase de obra.

Por tanto, dado que las rapaces detectadas en campo, utilizan el ámbito de estudio mayormente como área de campeo estando la infraestructura actualmente en fase de explotación, una ampliación de la misma, no supone un cambio drástico en estas aves, exceptuando las molestias que puedan ocasionarse en la fase de obras. Además, la superficie de afección a este hábitat es mínima.

Por lo tanto, siempre y cuando se cumplan las medidas propuestas en el presente documento, el impacto se considera COMPATIBLE.

Especies de amplia valencia ecológica y otros hábitats

Las especies que aparecen en el ámbito de estudio son las siguientes (las celdas que aparecen en color verde son las correspondientes a las especies detectadas en campo):

AVES	
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca
Falco peregrinus	Halcón peregrino

La **cigüeña blanca** se detectó en dos de los puntos de observación, el P3 y el P6 (ver Apéndice 4), en las dos ocasiones campeando. Además, se conoce una zona de nidificación, pero queda fuera del buffer de afección.

Aun así, a pesar de que se haya detectado una de ellas en el ámbito de estudio, la reducción de las poblaciones de ambas especies está relacionada con factores ajenos a la adecuación y reforma de la A-1, como pueden ser la electrocución por lo que, en principio, el presente proyecto no afectaría a sus poblaciones, por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

Impactos sobre la fauna no protegida detectada durante el trabajo de campo

Para valorar el impacto sobre estas especies, al igual que para las protegidas, se tendrá en cuenta la afección a su hábitat, el cual, queda reflejado en la siguiente tabla:

HÁBITAT FAUNÍSTICO	SUPERFICIE DE AFECIÓN	
	ha	%
Antrópico	32,00	34,61
Bosques	1,96	2,12
Dehesas y encinares	0,00	0,00
Zonas húmedas y sotos fluviales	2,29	2,48
Estepas	44,92	48,58
Matorrales	0,98	1,06
Prados y pastizales	10,32	11,16

Afección a las aves

Como se ha mencionado en el apartado anterior, a pesar de que la superficie total de afección sea escasa, las aves de estepas serán las más afectadas puesto que su hábitat será el más perjudicado por ser el más abundante a lo largo de todo al trazado, con un porcentaje de superficie afectada de 48,58%. No obstante, la alta densidad de cada una de las especies detectadas en este hábitat y su comportamiento frente a este tipo de vías actualmente en fase de explotación, supone una afección mínima. Por ello, se considera el impacto COMPATIBLE.

Las especies que aparecen a continuación son aquellas de las que se ha detectado su presencia durante los trabajos de campo realizados.

Biotopo	Nombre	Nombre común
Especies esteparias	*Alauda arvensis*	Alondra común
	Alectoris rufa	Perdiz roja
	Anthus pratensis	Bisbita común
	Carduelis cannabina	Pardillo común
	Circus cyaneus	Aguilucho pálido
	Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar

Biotopo	Nombre	Nombre común
	Galerida cristata	Cogujada común
	Merops apiaster	Abejaruco europeo
	Saxicola rubicola	Tarabilla europea
Especies de zonas húmedas y sotos fluviales	*Anas platyrhynchos*	Ánade azulón
	Ardea cinerea	Garza real
	Cettia cetti	Ruiseñor bastardo
	Miliaria calandra	Escribano triguero
	Motacilla alba	Lavandera blanca
	Muscicapa striata	Papamoscas gris
	Oriolus oriolus	Oropéndola europea
	Cisticola juncidis	Buitrón
	Egretta garzetta	Garceta común
	Troglodytes troglodytes	Chochín
	Turdus merula	Mirlo común
Especies forestales	*Aquila pennata*	Águila calzada
	Buteo buteo	Busardo ratonero
	Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común
	Cyanistes caeruleus	Herrerillo común
	Erithacus rubecula	Petirrojo europeo
	Fringilla coelebs	Pinzón vulgar
	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común
	Lanius meridionalis	Alcaudón real
	Milvus migrans	Milano negro
	Parus major	Carbonero común
	Picus viridis	Pito real
	Streptopelia decaocto	Tórtola turca
	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada
	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra
	Upupa epops	Abubilla
Amplia valencia ecológica	*Anser anser*	Ánsar común
	Apus apus	Vencejo común
	Bubulcus ibis	Garcilla bueyera
	Carduelis carduelis	Jilguero europeo
	Cecropis daurica	Golondrina dáurica
	Chloris chloris	Verderón común
	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca
	Columba palumbus	Paloma torcaz
	Corvus corone	Corneja negra
	Corvus frugilegus	Graja
	Delichon urbicum	Avión común
	Hirundo rustica	Golondrina común
	Passer domesticus	Gorrión común
	Pica pica	Urraca común
	Serinus serinus	Serín verdecillo
	Sturnus unicolor	Estornino negro

Afección a mamíferos

En la siguiente tabla aparecen todos aquellos que han sido localizados durante los trabajos de campo, bien por observación directa, bien por detección por huella/rastro.

MAMÍFEROS	
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**
Capreolus capreolus	Corzo
Lepus granatensis	Liebre ibérica
Lutra lutra	Nutria
Oryctolagus cuniculus	Conejo

Estas especies fueron detectadas de la manera siguiente:

- El corzo y la liebre fueron detectados por observación directa en el punto de observación P8 en dos ocasiones, próximos al corredor perteneciente al arroyo del Caño.

- El conejo por observación directa y mediante huella a lo largo de todo el trazado, concretamente, en los puntos de observación P2, P7, P8 y en gran abundancia en el transecto TR1.

- La nutria se detectó únicamente por huella en el punto de observación P6 en las orillas del río Guadalix.

Como se ha visto, la presencia de mamíferos en la zona está muy adscrita a las vaguadas y zonas de ribera, las cuales cuentan con una ODT/estructura que les da permeabilidad. No obstante, al ser una autovía ya existente, no se han podido adecuar todos los pasos a las dimensiones necesarias para que sean óptimos para grandes mamíferos. Aun así, son especies con poblaciones abundantes a lo largo del trazado y ya acostumbradas a la presencia de la infraestructura, por lo que no se espera una afección destacable, por este motivo, el impacto se considera COMPATIBLE.

Se analiza de manera separada la afección a Quirópteros al ser este un grupo con carácter propio dentro de los mamíferos.

Afecciones a quirópteros

En general todas las especies de murciélagos son susceptibles de ser afectadas por la construcción de una infraestructura lineal. Esta afección como es lógico varía en función del comportamiento de las especies y de su uso del hábitat.

Para la valoración del impacto que supondrá la ampliación y modificación de la autovía A-1, se tendrán en cuenta por un lado los corredores potenciales detectados, así como el tipo de vuelo de las especies existentes en la zona.

De esta manera se identificarán tanto las zonas con mayor probabilidad de interceptar el paso de quirópteros (corredores potenciales), como la tipología de vuelo de las especies existentes y por lo tanto su potencialidad de intercepción existente. De esta manera se podrán implementar posteriormente las medidas protectoras necesarias que minimicen la afección a este grupo faunístico.

Tipologías de vuelo de las especies presentes en el ámbito de estudio

Las especies que poseen una menor maniobrabilidad presentan patrones vuelo más regular por lo que es más sencillo intervenir en la misma y por lo tanto evitar la colisión con los vehículos. Por su parte las especies con una mayor maniobrabilidad de vuelo poseen patrones de vuelo mucho menos definidos, cazando realizando quiebros, siendo sus trayectorias anárquicas y poco predecibles.

Por lo tanto, en función del tipo de quiróptero, deberá actuarse adaptándose a dichos patrones de vuelo, adaptando las medidas a evitar que sus trayectorias de vuelo intercepten la del desplazamiento del vehículo.

Por otro lado, el uso del paisaje es la segunda de las variables a valorar a la hora de establecer las áreas de uso de los murciélagos de los diferentes hábitats presentes en la zona de estudio. Se establecen dos tipologías en función del tamaño del murciélago:

- De manera general, los murciélagos de pequeño tamaño suelen ser los que presentan una mayor maniobrabilidad de vuelo por lo que suelen volar dentro de la vegetación o en la interfaz de la misma con zonas de menor cobertura (matriz agrícola, prados, etc…), así como en las cercanías de la superficie de estructuras. Esta tendencia provoca que cuando su vuelo se realiza sobre superficies desnudas el vuelo lo realicen a baja altura, cerca de la superficie del suelo. Por lo tanto, para este tipo de especies se generan dos situaciones de riesgo, por un lado, cuando cruzan la plataforma desnuda de vegetación lo hacen a baja altura, lo que provoca que la probabilidad de colisión con los vehículos sea alta, y la segunda que se genera cuando utilizan los bordes forestales como áreas de campeo.

- Por su parte los murciélagos de mayor tamaño son menos maniobrables por lo que suelen utilizar como zonas de campeo áreas más abiertas tanto para cazar como para desplazarse. Estos desplazamientos los hacen a cierta altura por lo que el riesgo de colisión no es tan elevado como en los murciélagos pequeños.

Siguiendo esta clasificación, los murciélagos presentes en la zona se pueden clasificar, siguiendo el criterio señalado por la CEDR (Conference of European Directors of Roads) Convocatoria 2013 según su tipo de vuelo y uso del paisaje de la siguiente manera:

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	VUELO DENTRO O CERCA DE LA VEGETACIÓN O SUPERFICIES		
		A	B	C
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano			X
Pipistrelllus pymaeus	Murciélago de cabrera			X
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura		X	

Donde:

- A: Murciélagos extremadamente maniobrables, que a menudo vuelan dentro del follaje, o cerca de vegetación, superficies y estructuras a alturas de vuelo variables. Cuando se desplazan, suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelo bajo (típicamente menor de 2 m) cuando se desplazan sobre huecos o espacios que se han abierto.

- B: Murciélagos muy maniobrables que suelen volar cerca de vegetación, paredes, etc. A alturas variables, pero ocasionalmente cazan dentro del follaje. Cuando se desplazan suelen seguir elementos de paisaje lineales. Vuelan a una altura baja a media cuando viajan sobre huecos abiertos (normalmente menor de 5 m).

- C: Murciélagos con maniobrabilidad media. Con frecuencia, cazan y se desplazan a lo largo de vegetación o estructuras a alturas variables, pero rara vez cerca o dentro de la vegetación. También puede cazar en áreas abiertas. Los desplazamientos sobre tramos abiertos generalmente tienen lugar a alturas bajas a medias (2-10 m).

Del análisis de las dos variables anteriores se desprende que existen dos tipos de afecciones potenciales sobre los quirópteros:

- **Zonas ligadas a vegetación de ribera**: Se ha identificado un corredor potencial de este tipo vinculado al río Guadalix. Además, las especies presentes en estas formaciones vegetales presentan patrones de vuelo bajo, en varios casos menor de 2 m, por lo que en estos puntos se intercepta el trazado de la autovía a una altura menor a la que presenta la propia infraestructura, por lo que en estos puntos existe un riesgo alto de colisión.

- **Zonas agrícolas y urbanas**: En estas zonas no existen corredores definidos en los que se puedan identificar los puntos de intercepción de estos con el trazado. Se trata además de zonas abiertas en los que los patrones de vuelo son menos erráticos y de mayor altura (más de 5 metros) por lo que el riesgo de colisión es bajo.

Además, dado que la A-1 apenas afecta a los hábitats forestales (Bosques, dehesas y encinares) que pudiese perturbar a este grupo de mamíferos, tan sólo un 2,12% del total de la nueva superficie ocupada, el impacto se considera COMPATIBLE.

No obstante, en el apartado correspondiente se proponen medidas para asegurar el mínimo impacto posible.

Riesgo de muerte de aves por colisión

Las principales causas de mortalidad ligadas a las infraestructuras lineales de transporte son las colisiones con los vehículos en movimiento. El cerramiento perimetral de la autovía reduce el efecto de colisión de los vehículos sobre los mamíferos respecto a las carreteras convencionales; no así sobre la avifauna. En este sentido existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (esteparias, anátidas, palomas, mirlos…), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo.

Existen diversos factores que determinan el riesgo de colisión:

- Trazado de la autovía: las curvas, los cambios de rasante y los tramos en terraplén aumentan el riesgo de colisión de las aves.

- Velocidad e intensidad de tráfico: las aves son prácticamente incapaces de esquivar obstáculos en movimiento que se desplacen a más de 70-80 km/h. Por otro lado, las colisiones aumentan con la intensidad del tráfico hasta un punto máximo, a partir del cual se estabilizan, ya que a intensidades muy elevadas, el ruido, el movimiento, etc. tienen un efecto disuasivo para muchas especies. La combinación de elevada velocidad y baja intensidad de tráfico, como se produce en las autovías, genera un riesgo alto de colisión.

- Abundancia de fauna: obviamente aquellos trazados que atraviesan hábitats de cría, de alimentación, rutas migratorias, zonas de paso habitual, etc. y por tanto donde la presencia de fauna es mayor, tienen una mayor probabilidad de ocasionar elevadas tasas de colisión.

El riesgo de muerte por colisión es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

De todos los factores que intervienen en el riesgo de que se produzca este impacto, se contempla la valoración de los cauces atravesados y del relieve del terreno.

Se tienen en cuenta los cauces atravesados debido a que tienen una mayor densidad de movimiento de aves puesto que son utilizados como vías de dispersión, asociando por lo tanto las posibles colisiones al cruce de la infraestructura con el principal cauce presente en el ámbito de estudio, el río Guadalix.

El relieve del terreno se tiene especialmente en cuenta debido a que el trazado de estudio atraviesa extensas áreas con una elevada probabilidad de aves esteparias, las cuales, suelen tener un vuelo bajo y, por lo tanto, tramos de la autovía que se encuentren entre zonas de terraplenes son zonas de alto riesgo de colisión de estas aves.

Dado que la infraestructura en estas zonas está actualmente en fase de explotación y tomando las medidas correctoras adecuadas, el impacto se considera COMPATIBLE.

Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura viaria

Uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras lineales es el llamado “efecto barrera”, que consiste en que la presencia de la carretera (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos y poblaciones de la misma especie, que quedan aislados a ambos lados de la carretera. Este potencial fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas.

Este efecto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE y CONTINUO.

Se considera que las aves (al igual que los murciélagos, dentro del grupo de mamíferos), por su capacidad de volar, apenas son afectadas por el efecto barrera. Por otro lado, tampoco se estima este efecto sobre los peces, al preverse el mantenimiento de los cauces sin represamientos (se diseñan drenajes, viaductos, etc.), evitándose en principio, cualquier afección sobre los desplazamientos de este grupo animal. En cambio, la muerte por colisión tiene mayor importancia sobre las aves que sobre el resto de fauna.

Para la valoración de los impactos sobre la fauna en fase de explotación se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El efecto barrera está íntimamente relacionado con los potenciales corredores naturales de fauna presentes en el ámbito de estudio.

- El impacto se considera de mayor intensidad cuando el trazado intercepte potenciales desplazamientos de grandes mamíferos, frente al cruce con corredores de pequeños o medianos mamíferos ligados a medio terrestre, ya que la corrección del impacto implica mayor dificultad técnica y económica. Sin embargo, el presente proyecto, al corresponder con una ampliación de carril en una autovía ya construida, los costes serían menores.

- En este mismo sentido el impacto debido a la intercepción de pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua se considera de poca magnitud, resultando fácilmente corregible.

Por lo tanto, las especies que deberán considerarse en el análisis del efecto barrera son las siguientes:

- Aquéllas que pueden causar importantes riesgos de seguridad vial: todas las especies de ungulados y, en particular, el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*), que son las especies causantes de la mayor parte de accidentes con implicación de animales en España.

- Aquéllas que requieren grandes áreas de campeo no interceptadas por barreras: ungulados como el ciervo (*Cervus elaphus*) y grandes y medianos carnívoros como el lobo (*Canis lupus*), y la nutria (*Lutra lutra*).

El trazado de estudio está situado en una zona con una gran abundancia de grandes vertebrados lo que hace que el efecto barrera sea mayor. Por ello, la infraestructura debe tener suficientes pasos de fauna para así obtener una permeabilidad adecuada y evitar la fragmentación de poblaciones.

No obstante, la A 1 es una autovía que se encuentra actualmente en fase de explotación, por tanto, se han de tener en cuenta dos factores:

- Al tratarse de una adecuación y reforma de la vía actual, no se podrá adecuar muchas de las ODT y estructuras ya establecidas, a las dimensiones necesarias para el paso de los grandes vertebrados presentes.

- La fauna circundante está acostumbrada a la presencia de la vía y por tanto, sus rutas a lo largo del trazado están actualmente marcadas, por lo que no habrá diferencia significativa con las actuaciones a realizar.

Por estos motivos, este impacto se considera MODERADO.

Como resumen de todo lo expuesto, se incluye la tabla siguiente:

FASE	DESCRIPCIÓN IMPACTO		VALOR IMPACTO
EXPLOTACIÓN	Molestias por ruido en explotación		COMPATIBLE
	Afección a fauna protegida	Especies esteparias	MODERADO
		Especies de zonas húmedas	COMPATIBLE
		Especies forestales	COMPATIBLE
		Especies de otros hábitats	COMPATIBLE
	Afección a fauna no protegida detectada en campo		COMPATIBLE
	Afecciones a quirópteros		COMPATIBLE
	Colisión de aves		COMPATIBLE
	Efecto barrera		MODERADO

El impacto sobre la fauna en fase de explotación, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados, se considera MODERADO.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO GLOBAL
Fauna en fase de explotación	MODERADO

6.3.9.3. Impactos residuales

Con respecto al impacto sobre la fauna que permanece una vez adoptadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, cabe destacar lo siguiente:

- Existe una pérdida de hábitat definitiva, en la zona de ocupación de la infraestructura, que no puede recuperarse mediante la adopción de medidas. Esta superficie es despreciable.

- A pesar de dotar a la infraestructura de elementos de permeabilidad para la fauna, permanece un efecto barrera sobre las especies faunísticas, derivado de la presencia y vallado de la autovía. Este impacto ya existe en la actualidad por la presencia de la A-1, no suponiendo un empeoramiento significativo la implantación de un tercer carril, ni las vías de servicio.

- La presencia de la autovía y del tráfico rodado, pueden dar lugar, a pesar de las medidas anticolisión adoptadas, y de los sistemas de escape instalados en el cerramiento, a choques y atropellos de las especies faunísticas presentes, así como al atrapamiento de individuos que hayan conseguido entrar dentro de la zona vallada, pero que no sean capaces de salir de ella. Este impacto dependerá de la eficacia de las medidas adoptadas, pero se estima que no será muy significativo.

- La circulación de vehículos producirá una degradación de la calidad acústica en el territorio atravesado. Este impacto ya se produjo con la ejecución de la A-1, dando lugar a que las especies faunísticas que no toleran la presencia humana, se desplazaran a zonas más alejadas de la autovía, dentro de sus dominios vitales. La ampliación a tercer carril no supone un empeoramiento significativo de la situación actual.

Por todo lo expuesto, el impacto residual se valora del siguiente modo:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Fauna, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.10. Impacto sobre los espacios naturales de interés

6.3.10.1. Fase de construcción

Afección a espacios protegidos o de interés natural

Tanto durante la fase de construcción como de explotación, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre el territorio incluido bajo alguna figura de protección legal, engloba todos aquellos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico y biológico, con la particularidad de que, en el caso de los espacios naturales de interés, el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

No cabe, por lo tanto, realizar la caracterización del conjunto de los efectos sobre el medio físico y biológico de los espacios naturales de interés, puesto que ésta ya se ha incluido en los restantes apartados del estudio. Con el fin de no duplicar impactos, en este apartado únicamente se valora la afección directa/ indirecta de la infraestructura a la figura administrativa de conservación que poseen los espacios naturales de interés, incluyéndose la magnitud de los impactos sobre los elementos que los componen, en los apartados correspondientes a la hidrología, vegetación, fauna, etc., de este documento.

Se considera que este impacto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, PERMANENTE, PUNTUAL, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y CONTINUO tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

La afección más relevante del proyecto se produce sobre los espacios incluidos en la Red Natura 2000. Por este motivo, y siguiendo las pautas marcadas por el artículo 35 de la Ley 21/2013, el presente estudio de impacto ambiental incluye un estudio específico para evaluar la afección a los espacios de la Red, cuyo contenido íntegro se recoge en el apéndice nº 3. En ese documento se analizan de manera detallada las posibles repercusiones que el proyecto puede tener sobre los valores de conservación de los espacios analizados. Las conclusiones de este apéndice se resumen en siguiente apartado.

En el presente epígrafe se va a analizar el impacto sobre el resto de espacios naturales de interés presentes en el territorio atravesado por la actuación.

En la siguiente tabla se asigna a cada espacio natural de interés una categoría de impacto (ALTO-MEDIO-BAJO) en función de la importancia que supone su afección por parte de las actuaciones del Anteproyecto. Se considera que el valor del impacto es mayor cuanto más importante es la figura de protección que se está evaluando.

ESPACIO NATURAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Reserva de la Biosfera	ALTO
Polígonos con HIC prioritarios	MEDIO
Polígonos con HIC no prioritarios	BAJO
Parque Regional	ALTO
Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados	MEDIO
Embalses y humedales protegidos	MEDIO
Árboles singulares	ALTO
Espacios Naturales de Interés Municipal	BAJO

De todos los espacios de interés identificados anteriormente, la infraestructura afecta al Parque Regional y Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares, y a hábitats de interés comunitario.

En la siguiente tabla se desglosa la afección a los hábitats de interés comunitario.

CÓDIGO UE	PRIORITARIO	HÁBITAT	Superficie (m^2)	% Ocupación	Surperficie real (m^2)	Naturalidad
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2.384,28	20	476,86	2
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	265,85	30	79,76	2
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	839,18	15	125,88	2
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2.045,14	5	102,26	1
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	137,24	15	20,59	1
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	5.894,81	100	5.894,81	
5330	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	3,04	100	3,04	
TOTAL AFECCIÓN HIC 5330: 6.703,2 m^2						
6310	Np	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	3,04	100	3,04	
TOTAL AFECCIÓN HIC 6310: 3,04 m^2						
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	173,39	5	8,67	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	2.045,14	5	102,26	1
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	993,47	5	49,67	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	1.379,61	5	68,98	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	137,24	5	6,86	1
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	19,96	15	2,99	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	7,02	15	1,05	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	36,9	10	3,69	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	491,61	15	73,74	2
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	84,99	100	84,99	
6420	Np	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	463,46	100	463,46	
TOTAL AFECCIÓN HIC 6420: 866,36 m^2						
6430	Np	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	993,47	5	49,67	1
6430	Np	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	1.379,61	5	68,98	2
TOTAL AFECCIÓN HIC 6430: 118,65 m^2						
9340	Np	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	2.384,28	4	95,37	3
9340	Np	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	189,91	15	28,49	1
TOTAL AFECCIÓN HIC 9340: 123,86 m^2						
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	17,36	15	2,6	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	440,12	20	88,02	3
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	2.384,28	10	238,43	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	265,85	40	106,34	3
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	1.400,67	25	350,17	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	839,18	25	209,8	3
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	2.045,14	25	511,29	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	137,24	20	27,45	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	19,96	25	4,99	3
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	7,02	15	1,05	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	189,91	10	18,99	2
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea*	3,04	100	3,04	
TOTAL AFECCIÓN HIC 6220: 1.562,17 m^2						
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	173,39	25	43,35	3
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	1.400,67	20	280,13	1
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	2.045,14	20	409,03	2
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	993,47	20	198,69	3
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	1.379,61	30	413,88	3
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	137,24	15	20,59	2
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	19,96	50	9,98	3
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	7,02	10	0,7	1
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	5.883,38	100	5.883,38	
91B0	Np	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	646,37	100	646,37	
TOTAL AFECCIÓN HIC 91B0: 7.906,1 m^2						

CÓDIGO UE	PRIORITARIO	HÁBITAT	Superficie (m^2)	% Ocupación	Surperficie real (m^2)	Naturalidad
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	173,39	15	26,01	3
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	993,47	30	298,04	3
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	1.379,61	30	413,88	3
TOTAL AFECCIÓN HIC 91E0: 737,93 m^2						
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	173,39	35	60,69	3
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1.400,67	20	280,13	1
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	2.045,14	20	409,03	2
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	993,47	35	347,71	3
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1.379,61	25	344,9	3
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	137,24	15	20,59	2
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	36,9	70	25,83	2
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	189,91	15	28,49	1
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	491,61	60	294,97	2
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	43,74	100	43,74	
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	463,46	100	463,46	
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	522,71	100	522,71	
92A0	Np	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	380,04	100	380,04	
TOTAL AFECCIÓN HIC 92A0: 3.222,29 m^2						
92D0	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	173,39	5	8,67	1
92D0	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	993,47	2	19,87	1
92D0	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	1.379,61	5	68,98	2
TOTAL AFECCIÓN HIC 92D0: 97,52 m^2						

Seguidamente se recoge una tabla resumen con las superficies de afección a los distintos espacios:

AFECCIÓN TOTAL A ESPACIOS NATURALES	
ESPACIO NATURAL	**SUPERFICIE (m^2)**
Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares	22.164,02
HIC prioritarios 6220 y 91E0	2.300,1
HIC no prioritarios 5330, 6310, 6420, 6430, 9340, 91B0, 92D0 y 92A0	19.041,02
Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares: categoría B1, Zona de Parque Comarcal Agropecuario Protector	22.164,02

Como puede apreciarse en la tabla anterior, las superficies de afección más elevadas son las correspondientes al Parque Regional y Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares, ambos espacios de importancia alta, seguidas por los hábitats de interés comunitario no prioritarios, para los que se ha considerado una importancia baja.

En la siguiente tabla se valora el impacto en fase de construcción, como consecuencia de la pérdida de biodiversidad derivada de la destrucción de HIC, y por la afección al Parque Regional y Reserva de la Biosfera de la Cuenca Alta del Manzanares.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Espacios naturales de interés en fase de construcción	MODERADO

6.3.10.2. Fase de explotación

Afección a espacios protegidos o de interés natural

En cuanto a la fase de explotación, se considera que la caracterización y la valoración de este impacto en fase de explotación es la misma que para fase de construcción puesto que las ocupaciones valoradas sobre los espacios naturales serán permanentes, a pesar de que las afecciones producidas sobre los mismos podrán mitigarse en parte con las labores de restauración. De hecho, se minimizará la pérdida de biodiversidad mediante la revegetación con especies propias de los HIC afectados, en zonas similares a las desbrozadas, para garantizar su correcta adaptación.

Por lo tanto, el impacto producido en fase de explotación será un grado menor que el considerado para la fase de construcción.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Espacios naturales de interés en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.10.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre los espacios naturales de interés que permanece una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes, se deberá a la ocupación definitiva del territorio por parte de la infraestructura dentro de dichos espacios, que no podrá recuperarse mediante la adopción de medidas correctoras.

Considerando que mediante la restauración ambiental de los elementos artificiales ligados a la autovía podrá mejorar sustancialmente la situación generada durante la fase de obras, el impacto residual se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Espacios naturales de interés, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.11. Impactos sobre Red Natura 2000

Para realizar la valoración de los impactos producidos sobre la Red Natura 2000 se ha elaborado un estudio independiente recogido en el apéndice 3 del estudio de impacto ambiental.

En la elaboración del estudio, para **determinar la afección** del proyecto sobre la Red Natura 2000, se ha seguido la metodología propuesta por la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) en su guía "*Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E*".

A continuación, se presenta un resumen de los pasos llevados a cabo.

En primer lugar, se identificaron los objetivos de conservación de los espacios implicados, ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix, ZEC ES3110001 Cuenca de los ríos Jarama y Henares y ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares, que se encuentran en riesgo de afección por las actuaciones proyectadas, y se recopilaron todos los datos oficiales disponibles acerca de los mismos.

A continuación, se identificaron los impactos potenciales previsibles que tendrán las actuaciones sobre dichos objetivos, y se realizó una visita a campo que serviría para contrastar y completar el trabajo de gabinete realizado.

Empleando la información obtenida en las fases anteriores, se determinaron los impactos potenciales causados por el proyecto cualitativa y cuantitativamente, y se valoraron teniendo en cuenta su efecto sobre los objetivos de conservación implicados. En último lugar, se determinaron las medidas preventivas y correctoras que serían necesarias para evitar, minimizar, o corregir los impactos potenciales hallados, y se llevó a cabo una estimación del impacto residual que resultará tras la aplicación de dichas medidas.

A continuación, se expone una tabla resumen con los resultados obtenidos:

IMPACTO RESIDUAL		
Impacto 1	*Destrucción de hábitats por ocupación del suelo y eliminación de la cobertura vegetal*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1 y 12.2	IGUAL QUE EL IMPACTO POTENCIAL
HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*		
HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba y Populus alba*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1 y 12.2	
HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.		IGUAL QUE EL IMPACTO POTENCIAL
Impacto 2	*Reducción del espacio vital de la fauna (refugio, alimentación, reproducción, etc.) por destrucción del hábitat*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A229 *Alcedo atthis*	Apartados 12.1, 12.2 y 12.5	IGUAL QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC A053 *Anas platyrrhynchos*		
EIC A031 *Ciconia ciconia*		
EIC 1355 *Lutra lutra*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110001 Cuenca de los ríos Jarama y Henares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A029 *Ardea cinerea*	Apartados 12.1, 12.2 y 12.5	IGUAL QUE EL IMPACTO POTENCIAL
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Manzanares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A031 *Ciconia ciconia*	Apartados 12.1, 12.2 y 12.5	IGUAL QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC 1088 *Cerambyx cerdo*		
EIC 1083 *Lucanus cervus*		
EIC 1304 *Rhinolophus ferrumequinum*		
Impacto 3	*Afección a la vegetación por emisión de polvo y gases contaminantes*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1, 12.2 y 12.6	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.		
HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*		
HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110001 Cuenca de los ríos Jarama y Henares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	Apartados 12.1, 12.2 y 12.6	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*

IMPACTO RESIDUAL		
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1, 12.2 y 12.6	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero Brachypodietea* (*)		
HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.		
Impacto 4	*Molestias a la fauna durante la ejecución de las obras por emisión de ruido, polvo, gases y otros contaminantes*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A079 *Aegypius monachus*	Apartados 12.1 y 12.5	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC A229 *Alcedo atthis*		
EIC A053 *Anas platyrrhynchos*		
EIC A031 *Ciconia ciconia*		
EIC 1355 *Lutra lutra*		
EIC 1221 *Mauremys leprosa*		
EIC A078 *Gyps fulvus*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110001 Cuenca de los ríos Jarama y Henares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A079 *Aegypius monachus*	Apartados 12.1 y 12.5	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC A028 *Ardea cinerea*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC A031 *Ciconia ciconia*	Apartados 12.1 y 12.5	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC 1088 *Cerambyx cerdo*		
EIC 1083 *Lucanus cervus*		
EIC 1304 *Rhinolophus ferrumequinum*		
Impacto 5	*Riesgos de contaminación sobre el medio hidrológico con efectos sobre la flora y la fauna*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1 y 12.3	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.		
HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*		
HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*		
EIC A079 *Aegypius monachus*		
EIC A229 *Alcedo atthis*		
EIC A053 *Anas platyrrhynchos*		
EIC A031 *Ciconia ciconia*		
EIC 1355 *Lutra lutra*		
EIC 1221 *Mauremys leprosa*		
EIC A078 *Gyps fulvus*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110001 Cuenca de los ríos Jarama y Henares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	Apartados 12.1 y 12.3	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC A079 *Aegypius monachus*		
EIC A028 *Ardea cinerea*		
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Apartados 12.1 y 12.3	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero Brachypodietea* (*)		
HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.		
EIC A031 *Ciconia ciconia*		
EIC 1088 *Cerambyx cerdo*		
EIC 1083 *Lucanus cervus*		
EIC 1304 *Rhinolophus ferrumequinum*		
Impacto 6	*Efecto barrera*	
Espacio Red Natura 2000	*ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix*	
Hábitats/especies objeto de conservación afectados	*Medida preventiva/correctora/ compensatoria*	*Impacto residual resultante*
EIC 1355 *Lutra lutra*	Apartado 12.5	MENOR QUE EL IMPACTO POTENCIAL
EIC 1221 *Mauremys leprosa*		

En la segunda parte del estudio, se ha valorado la afección residual producida por la ejecución de las actividades sobre los objetivos de conservación de los espacios implicados.

Para valorar la afección directa producida, se ha seguido la metodología propuesta en la "*Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*", elaborada por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural del MITECO.

Ninguna de las superficies de ocupación permanente previstas genera impactos apreciables por afección directa.

Por su parte, en la valoración de la afección indirecta del proyecto, para la que se han empleado criterios propios, se ha concluido que ninguna de las actuaciones generará una afección apreciable en las ZEC. Cabe destacar que el mayor impacto que se puede esperar resulta del riesgo de contaminación del medio acuático, ya que los ríos suponen los elementos clave de los espacios Red Natura 2000 analizados, al ser el soporte de varios HIC objetivos de conservación y de EIC que dependen de este medio para vivir.

Por último, se debe tener en cuenta el efecto sinérgico que resultará de ejecutar una nueva infraestructura de características similares a las existentes que se localizan en su ámbito de estudio. Dicha sinergia, tras el análisis realizado, provocará que los impactos generados por el proyecto tengan una repercusión mínima sobre los hábitats y especies expuestos.

El resultado revela que el proyecto no causará una afección apreciable sobre ninguno de los objetivos de conservación de las ZEC, dadas las medidas preventivas que se van a implementar para evitar, o en su caso, minimizar el impacto residual del proyecto.

En definitiva, tras haber analizado los impactos potenciales y residuales que resultarán de la ejecución de las actuaciones proyectadas, se concluye que que no existe riesgo de que el presente proyecto cause afección apreciable sobre la ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares, ZEC Cuenca del río Guadalix y ZEC Cuenca del río Manzanares, espacios de la Red Natura 2000 analizados, ni sobre los objetivos de conservación de estos no comprometiéndose la integridad de estos.

Los diferentes aspectos analizados, finalmente se han compuesto en una valoración única de acuerdo con sus valores e importancia, para poder ser incorporados de forma homogénea a esta valoración. Por tanto, seguidamente se incluye la valoración final derivada del estudio de afección a la Red Natura 2000.

6.3.11.1. Fase de construcción

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Red Natura 2000 en fase de construcción	COMPATIBLE

6.3.11.2. Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Red Natura 2000 en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.11.3. Impactos residuales

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Red Natura 2000, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.12. Impactos sobre el patrimonio cultural

6.3.12.1. Fase de construcción

Afección a elementos de patrimonio cultural

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será función de la distancia del trazado a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

No obstante, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la infraestructura. Por esta razón, se considera un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo del trazado estudiado se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.

Según lo expuesto, la afección directa a elementos patrimoniales conocidos se considera de intensidad ALTA, PARCIAL, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

En la zona de estudio existen yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y elementos etnográficos, que se han descrito en el apartado 5.1 “Patrimonio Cultural”. su posible afección se estima del siguiente modo:

- Afección severa o crítica cuando el yacimiento o elemento patrimonial es interceptado por el trazado, y se supone una afección total o parcial. La distancia a la plataforma es 0 m.
- Afección moderada: sitios ubicados en la banda de afección (hasta aproximadamente los 100 metros desde el eje de la traza) en los que se prevé o supone algún tipo de afección y se propone algún tipo de medida.
- Afección compatible: sitios ubicados en la banda de afección (hasta aproximadamente 100 metros) en los que no se prevé afección.
- Afección nula: sitios ubicados totalmente fuera de la banda de afección (a más de 100 metros).

A continuación se identifican los impactos producidos:

ELEMENTO PATRIMONIAL		Distancia eje trazado (m)	Distancia a la plataforma (m)	Tipo de afección
CM/0086/021	Alto de Barrancas	299,3483383	257,03	NULA
CM/0086/023	La Calera	25,35997038	10,45	**MODERADO**
CM/0129/009	Fuente de Lucas	275,5403068	244,26	NULA
CM/0129/008	Casco Histórico de San Agustín de Guadalix	274,24	223,74	NULA
CM/0129/027	Puente de la Pesadilla II	71,53	28,29	**MODERADO**
CM/0134/006	Casa del Sordo 3	227,80	183,85	NULO
HALLAZGO 10	(elemento etnográfico)	25,78	0,00	**MODERADO**
CM/0086/029	Las Cuevas	392,86	370,60	NULO
CM/0129/005	La Pesadilla I	256,67	218,88	**MODERADO**
CM/0129/020	Puente sobre el río Guadalix II	3,51	0,00	**MODERADO**
CM/0086/020	Las Huertas	392,13	359,64	NULO
CM/0129/011	Fuente de Lucas	290,46	160,32	NULO
CM/0129/028	Puente de la Pesadilla I	0,70	13,69	COMPATIBLE
CM/0129/026	Puente del caño I	0,00	0,00	**MODERADO**
CM/0129/025	Puente Carretero del Caño II	152,43	115,20	NULO
CM/0129/029	Puente sobre el río Guadalix	413,85	371,53	NULO
CM/0134/004	El Portillo	172,30	104,49	NULO
CM/0134/003	Terrenos de la Rodada	296,25	262,68	NULO
CM/0134/048	Despoblado de Fuente el Fresno	255,26	200,97	NULO
CM/0134/023	Iglesia Fuente el Fresno	402,16	320,00	NULO
CM/0134/009	Venturada	191,84	147,79	NULO
CM/0134/005	Casa del Sordo 2	159,35	120,39	NULO
CM/0079/827	Nido convento San Pedro Mártir	88,11	64,57	COMPATIBLE
CM/0079/047	Camino de la Junquera	482,22	433,85	NULO
CM/0006/011	Casco Histórico de Alcobendas	463,87	393,95	NULO

En relación a los bienes de interés patrimonial, cabe señalar que El Puente de la Pesadilla II no se verá afectado por las actuaciones del proyecto. Los otros tres puentes, Puente de la Pesadilla I, Puente del Caño I, Puente sobre el río Guadalix II, se verán afectados por la actuación de la adecuación de la A-1, en el sentido de que serán objeto de ampliación, por lo que tal y como se establece en el artículo 17 de la Ley 3/2013 de patrimonio histórico de la Comunidad de Madrid: *"Toda intervención sobre bienes muebles declarados de Interés Patrimonial deberá respetar sus valores históricos, artísticos y culturales y, en todo caso, requerirá autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico. Dicha autorización se entenderá concedida si, trascurridos dos meses desde la recepción de la solicitud por el órgano competente, éste no hubiera dictado resolución".*

Por otro lado, se verá afectado por las obras de adecuación de la A-1 el hallazgo 10, que es un elemento etnográfico en muy mal estado de conservación. Se ha previsto la colocación de un muro en esta zona, para minimizar la afección que provocaría la ejecución de un terraplén. En el apartado de medidas se propone la limpieza y documentación del mismo.

Finalmente, el yacimiento La Calera se localiza a unos 10 m de la actuación. Aunque no se ve afectado de forma directa, se propone la realización de sondeos valorativos.

Por otro lado, ninguna de las zonas de instalaciones auxiliares propuestas afecta a ninguno de los elementos patrimoniales inventariados.

Por todo lo expuesto, a la vista de los resultados, se considera MODERADO el impacto sobre el patrimonio cultural por las actuaciones de la adecuación de la A-1.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DE IMPACTO
Patrimonio cultural en fase de construcción	MODERADO

6.3.12.2. Fase de explotación

Afección a elementos de patrimonio cultural

En relación con la fase de explotación el impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante la construcción de la infraestructura, no previéndose que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a las de obra, al no ocuparse nuevas superficies de terreno natural.

Por tanto, el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación se valora como NULO**.**

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Patrimonio cultural en fase de explotación	NULO

6.3.12.3. Impactos residuales

Se puede considerar que la realización de prospecciones de forma previa al comienzo de las obras, así como la elaboración de estudios arqueo-paleontológicos ante nuevos hallazgos durante la construcción de la autovía, e incluso la excavación de yacimientos en el caso de confirmarse su presencia, son acontecimientos positivos que permiten profundizar en el conocimiento cultural a nivel científico. Por este motivo, el impacto residual se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Patrimonio cultural, impacto residual	FAVORABLE

6.3.13. Impactos sobre las vías pecuarias

6.3.13.1. Fase de construcción

Afección a vías pecuarias

Los posibles impactos sobre las vías pecuarias se producen únicamente durante la fase de construcción, como consecuencia de su afección directa derivada de las distintas actuaciones de la obra. Las actuaciones propuestas interceptan varias vías pecuarias cuya continuidad y transitabilidad podrían estar comprometidas mientras duren las obras, tanto por la propia ocupación de la nueva infraestructura como por las ocupaciones temporales necesarias para ejecutarla y por el tránsito de maquinaria en la zona. Con estas consideraciones, se estima que la afección a vías pecuarias adquiere intensidad ALTA, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

En la siguiente tabla se detalla la superficie de afección a vías pecuarias por parte de las actuaciones propuestas. No se atraviesan vías pecuarias principales clasificadas como cañadas. Asimismo, no se afecta a la Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna ni al Descansadero La Pesadilla, ya que aunque son atravesados por el trazado, el cruce se produce en un tramo en el que todas las actuaciones se desarrollan sobre la autovía existente, no dando lugar a ninguna ocupación adicional.

Código vía pecuaria	Nombre	PK	SUPERFICIE AFECCIÓN (m^2)
2812904	Colada de las Huelgas del Arroyo de Colmenar	34+960	3.414,09
2812907	Colada de las Huelgas del Arroyo de la Fresnera	32+000	4.194,37
2800604	Colada del Arroyo de la Vega	18+590	3.256,21
2813405	Colada del Arroyo Viñuelas	23+350	2.734,07
2808601	Colada del Camino de Velázquez	42+280	122,42
2813408	Colada del Cerro, Castilla o Colada de Segovia	38+120	1.782,93
2813406	Colada del Camino del Monte	19+530	157,68
2812909	Descansadero-Abrevadero del Ardal	35+950 - 36+400	18.299,92
2800603	Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes	18+490	1.395,96

Tal como se deriva de la tabla anterior, las actuaciones interceptan 9 vías pecuarias, de las que 7 son coladas, una es vereda, y una es descansadero-abrevadero.

Por otro lado, ninguna de las zonas de instalaciones auxiliares propuestas afecta a vías pecuarias.

Se ha previsto dar continuidad a todas las vías pecuarias afectadas, mediante el diseño de pasos superiores e inferiores, y será en fases posteriores del proyecto cuando se establezcan las medidas oportunas para dar cumplimiento al marco jurídico de modificación de estas infraestructuras (artículos 11 y 13 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo).

El impacto sobre las vías pecuarias se ha valorado según lo indicado en la tabla siguiente:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vías pecuarias en fase de construcción	MODERADO

6.3.13.2. Fase de explotación

Afección a vías pecuarias

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre las vías pecuarias es NULO. La continuidad de las vías pecuarias será uno de los condicionantes a tener en cuenta en el diseño de la infraestructura en estudio durante la fase de proyecto, por lo que cuando la aut esté en explotación, habrá quedado garantizada la transitabilidad de todas las vías pecuarias interceptadas por la infraestructura.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vías pecuarias en fase de explotación	NULO

6.3.13.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre las vías pecuarias es similar al establecido en la fase de explotación, habiéndose garantizado la continuidad de estos caminos en las condiciones establecidas por el organismo responsable en la materia, considerando la compatibilidad con sus usos principales y complementarios, y asegurándose su integridad superficial mediante la compensación con terrenos adyacentes, si esto fuese necesario.

Por todo lo expuesto, el impacto residual se valora como:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Vías pecuarias, impacto residual	NULO

6.3.14. Impactos sobre el paisaje

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el apéndice 4 “Estudio de integración paisajística”, sobre la fragilidad paisajística del territorio en el que se asienta el trazado estudiado, y los resultados obtenidos, en el presente apartado se resume la valoración del impacto sobre el paisaje provocado, para la fase de construcción y la de explotación.

6.3.14.1. Fase de construcción

La valoración del impacto potencial sobre el paisaje para el trazado analizado, en la fase de construcción, en función de la superficie atravesada de zonas con fragilidad paisajística muy baja, baja, alta o muy alta es la siguiente:

SUPERFICIE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (km^2)				IMPACTO POTENCIAL
MUY ALTA	ALTA	BAJA	MUY BAJA	FASE DE CONSTRUCCIÓN
335.025	68.030.150	129.985.000	116.951.475	MODERADO

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, el trazado atraviesa una mayor superficie de fragilidad paisajística muy baja y baja, suponiendo un impacto poco significativo.

6.3.14.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la principal causa de impactos se deberá a la intrusión visual de la propia infraestructura. Para valorarla, se han tenido en consideración las superficies totales de taludes generadas, las alturas máximas y medias de desmontes y terraplenes, y el número de nuevas infraestructuras previstas.

Las superficies de desmontes y terraplenes ascienden a 159.585,37 m^2 y 123.091,60 m^2 respectivamente.

Las actuaciones discurren principalmente por terrenos llanos o ligeramente ondulados, en los que los desmontes y terraplenes necesarios no presentan grandes alturas, especialmente en la zona inicial del tramo. Sin embargo, en zonas con un relieve más abrupto, se han proyectado terraplenes y desmontes de mayor altura, que generan superficies de talud importantes. El trazado se desarrolla principalmente en desmonte.

Todas las superficies de taludes generados presentan pendientes máximas de 3H:2V, tanto los terraplenes como los desmontes, por lo que serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, al igual que las zonas de préstamo y vertedero, en el caso de que sea necesaria su apertura.

Por otro lado, el número de nuevas estructuras previstas es reducido, ya que no son necesarias nuevas estructuras para la adecuación de la A-1 (se realiza la adecuación de las existentes). Además, es importante destacar que la A-1 ya existe actualmente, y consecuentemente el impacto paisajístico correspondiente. La adecuación de la A-1 no supone por lo tanto un empeoramiento significativo de la situación actual, que como se ha comentado anteriormente se localiza en una zona con una alta capacidad para acoger y absorber el impacto provocado por las actuaciones proyectadas desde un punto de vista perceptual.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Paisaje en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.14.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las correspondientes medidas de restauración ambiental y paisajística sobre las nuevas superficies generadas por la autovía, así como sobre aquellas degradadas por la presencia de elementos auxiliares de obra, temporales y permanentes, se estima que la situación será la siguiente:

- Las zonas de préstamo, si finalmente se abriesen nuevas superficies, quedarán perfectamente integradas en el entorno, mediante el relleno de los huecos generados por la extracción hasta la cota inicial del terreno, y la adecuación morfológica y restauración ambiental de la superficie resultante.
- Los taludes de la plataforma no supondrán la presencia de un elemento visual discordante, gracias a su correcto diseño en fase de proyecto, y a la cubierta vegetal procedente de su restauración ambiental y paisajística.
- Las zonas de instalaciones auxiliares habrán sido devueltas a su situación preoperacional, mediante el laboreo profundo de la capa compactada, y la restauración ambiental de su superficie.

Por todo lo expuesto, el impacto residual queda reducido a la presencia de la plataforma de la autovía, con sus estructuras y drenajes, que poco a poco se irán integrando en el entorno, pero nunca de forma definitiva, quedando una afección visual remanente. En cualquier caso, la autovía A-1 ya está presente en el ámbito de estudio, y por añadidura, también el impacto residual derivado de su existencia.

La afección, por tanto, se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Paisaje en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.15. Impactos sobre la población

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

La importancia de algunas de las afecciones que se pueden producir sobre la población, recomienda su análisis en apartados independientes. Tal es el caso de los impactos acústicos, o de los que se producen sobre la calidad del aire, la productividad sectorial, o la organización territorial.

Por tanto, aunque las citadas afecciones se enumeran en este apartado, por suponer molestias a la población, la magnitud del impacto se valora en epígrafes independientes de este estudio.

Asimismo, algunos de los impactos detectados son de muy difícil estimación, por lo que, a pesar de definirse en este apartado, no se ha podido llevar a cabo su valoración.

Estas excepciones concretas se especifican en cada caso, habiéndose realizado la valoración de los impactos a la población en función de parámetros fácilmente medibles o estimables, y con la premisa de no duplicar los impactos.

Seguidamente se realiza la caracterización y valoración de los distintos efectos que la actuación ejerce sobre la población, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

6.3.15.1. Fase de construcción

Son varias las potenciales alteraciones que la construcción de este tipo de infraestructuras puede generar en el medio socioeconómico a escala local, e incluso, dada la envergadura de la actuación, a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Potencial alteración a la estructura demográfica

La demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura, puede traer consigo el desplazamiento de individuos que se encuentren espacialmente alejados del lugar de la actuación. Esta migración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar la estructura demográfica de la población entre los hombres jóvenes y adultos.

Este efecto, de producirse, se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Cabe destacar que la alteración sobre la estructura demográfica es un efecto de difícil evaluación a priori y, en este caso, se puede considerar constante a lo largo de todo el trazado.

Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras

Las afecciones sobre esta variable serán positivas. Entre otros aspectos que llevan a esta consideración, está la mejora económica en el empleo local derivada de la contratación de personal para la obra, al mismo tiempo que propicia una mayor movilidad de las personas para ocupar puestos de trabajo en zonas alejadas de su lugar de residencia. A todo ello se une el beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son propiciados por la obra, especialmente en el sector del transporte, para el traslado de materiales hacia la obra.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera POSITIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente relacionada con el presupuesto de ejecución material. Se estima que en este tipo de proyectos, el 23% del PEM va destinado a mano de obra.

Este PEM dará lugar a empleo directo, y también indirecto (demanda de servicios en el entorno de la obra). Aunque este empleo presenta un carácter temporal, en todo caso, su efecto es positivo y beneficioso.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de mano de obra son FAVORABLES para la actuación analizada.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Incremento de la demanda de mano de obra en fase de construcción	FAVORABLE

Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras

Este tipo de alteraciones se consideran ligadas a la construcción de cualquier proyecto que tenga lugar en zonas habitadas o próximas a ellas. Derivan de las necesidades de suelo y tránsito de maquinaria de obra principalmente. Su efecto se traduce en la alteración de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación. Así, en las zonas menos habitadas, la intersección de caminos (forestales, agrícolas, de explotaciones ganaderas, etc.) o carreteras, puede obligar a buscar rutas alternativas, lo que puede afectar de forma importante a los desplazamientos de maquinaria agrícola y forestal. El tránsito de maquinaria pesada puede dificultar los desplazamientos por las carreteras de segundo orden. Estos efectos se agudizan en el entorno de los principales núcleos urbanos y urbanizaciones de la zona (principalmente Madrid, Alcobendas, San Sebastián de los Reyes y San Agustín de Guadalix), por su mayor densidad de población. El efecto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

Afección al confort ambiental

Las emisiones de polvo y humos, el incremento de los niveles de ruido; el tránsito de maquinaria; y los movimientos de tierra, generarán molestias a la población disminuyendo el confort del entorno.

El efecto se considera NEGATIVO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

Este impacto se analiza detalladamente en los apartados correspondientes a la calidad del aire y la calidad acústica, por lo que no se valora en este epígrafe, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

6.3.15.2. Fase de explotación

Potenciales cambios en la distribución espacial de la población

Este efecto está ligado a la mejora de los medios de transporte (en este caso relacionado con la ampliación de la autovía) y, ocasionalmente, al “efecto barrera” descrito en su apartado correspondiente, siendo una consecuencia indirecta del mismo. Los cambios en la accesibilidad y fraccionamiento del territorio pueden dar lugar a un cambio en las preferencias de los habitantes de determinadas localidades, provocando el desplazamiento de los mismos hacia uno de los lados de la vía, que será aquel en el que se facilite la comunicación con las zonas de interés para la población. Los efectos de los proyectos de transporte en la cohesión territorial en una región pueden ser beneficiosos o perjudiciales, y pueden cohesionar poblaciones o grupos aislados o separarlos aún más. El desplazamiento de empresas y viviendas suele ser un efecto importante relacionado con los proyectos de transporte.

Este efecto se considera NEGATIVO (por la ausencia de claros efectos positivos), SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

Cabe destacar que la autovía A-1 ya existe actualmente, habiéndose fraccionado el territorio atravesado en el momento de su ejecución. La ampliación a tercer carril de la A-1 y las nuevas vías de servicio, no suponen un incremento del efecto barrera existente a día de hoy.

En cualquier caso, se considera que el impacto generado por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, es de difícil valoración, por lo que no se ha analizado.

Alteración de la población activa

Durante la explotación de la autovía, se espera una pérdida de empleo, derivada del decaimiento en la demanda de mano de obra, tanto en el sector servicios como en el de la construcción, que repercutirá directamente sobre estos sectores de la población.

Este impacto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Economía en el tiempo de transporte

La adecuación y reforma de la autovía generará nuevas condiciones que, en este caso, se traducirán en una disminución de los atascos provocados por la elevada intensidad de tráfico que circula actualmente por la A-1, y por consiguiente, del tiempo de viaje. Este ahorro de tiempo para los usuarios, trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y CIRCUNDANTE.

Dado que el objeto del presente Anteproyecto es, precisamente, la disminución de la congestión existente actualmente en la A-1 en el tramo de salida de Madrid, se considera que este impacto es de suma importancia, y se valora como MUY FAVORABLE para las actuaciones analizadas.

Incremento de la seguridad

Los proyectos de transporte pueden afectar directamente a la seguridad viaria, produciendo importantes beneficios, como la reducción de la tasa de accidentes, víctimas y daños materiales.

Las actuaciones de adecuación y reforma de la A-1, están encaminadas a la disminución del tráfico que circula actualmente por esta carretera en su salida de Madrid, lo que dará lugar a una disminución significativa del número de accidentes, y mitigará sus consecuencias.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos sobre la disminución de accidentes por carretera, cabe considerar genéricamente un impacto FAVORABLE para las actuaciones analizadas.

Afección al confort ambiental

Durante esta fase, el tráfico rodado va a generar unas emisiones acústicas como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora, que podrá puntualmente afectar a viviendas muy próximas a la traza. Estos aspectos deberán ser tratados en detalle durante la fase del proyecto constructivo.

De forma genérica, el ruido producirá una serie de efectos negativos a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento, sobre la población receptora. El efecto producido se considera NEGATIVO, SINERGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

La magnitud del impacto acústico dependerá de los niveles sonoros que se alcancen, como consecuencia de la actuación, en las zonas más pobladas. Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente al ruido, por lo que no se consideran en este epígrafe. La valoración realizada sobre este impacto se ha basado en el estudio realizado en el apéndice 1 sobre los niveles sonoros generados por la actuación objeto de estudio.

Conclusiones: Se considera que los impactos generados por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, y por la alteración de la población activa, son de difícil valoración. Por otro lado, los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente de este EsIA, por lo que la valoración de las afecciones a la población durante el funcionamiento de la autovía se centrará en la economía en el tiempo de transporte, y en el incremento de la seguridad. La presencia de la autovía incidirá positivamente en estos dos aspectos. Dado que a priori no se dispone de datos concretos sobre el incremento de la seguridad, pero se espera una mejora sustancial en los tiempos de viaje, cabe considerar un impacto MUY FAVORABLE para las actuaciones analizadas.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Población en fase de explotación	MUY FAVORABLE

6.3.15.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre la población lo constituye la presencia de la infraestructura, como infraestructura de transporte que mejora las condiciones de seguridad de las carreteras existentes actualmente, y disminuye los tiempos de viaje en el tramo considerado. Este impacto es similar al analizado en la fase de explotación, y se valora del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Población, impacto residual	MUY FAVORABLE

6.3.16. Impactos sobre la productividad sectorial

6.3.16.1. Fase de construcción

Los impactos previstos por la construcción de la autovía afectan a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de materiales y servicios, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo, se realiza a partir del análisis conjunto de los tres sectores económicos, considerándose los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio.

SECTOR PRIMARIO

El sector primario puede verse afectado por la actuación tanto de modo directo como indirecto. Por su mayor importancia, se hace especial hincapié en aquellas afecciones directas derivadas de las transformaciones en los usos del suelo, con origen en la necesidad de llevar a cabo expropiaciones.

Disminución de la productividad primaria

La productividad agrícola se verá mayormente afectada al ser éste el principal uso del suelo en el ámbito de la actuación. Su afección directa se debe a la ocupación de suelo, y a los movimientos de maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, LOCALIZADO, RECUPERABLE o IRRECUPERABLE, e IRREVERSIBLE.

Las expropiaciones a lo largo del suelo agrícola, supondrán un mayor impacto en aquellas zonas en las que las parcelas tengan genéricamente una menor superficie. Puesto que en Madrid domina el latifundio (del 25 al 50% de las explotaciones presentan superficies de más de 100 ha), se considera que este impacto no será especialmente importante.

Alteración de la accesibilidad

Durante el período de construcción se puede ver dificultado el acceso a las explotaciones agrícolas, o incluso impedirlo. La actuación afectará tanto a las personas que trabajen en ellas, dificultando sus desplazamientos e incrementando el tiempo empleado en ellos, como al tránsito de la maquinaria agrícola, con el consiguiente coste económico.

Se considera este impacto NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, LOCALIZADO, y REVERSIBLE.

Este impacto se valora en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar afecciones.

SECTOR SECUNDARIO

El flujo económico industrial puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones.

Incremento de la demanda de materiales

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo a estos sectores.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y CIRCUNDANTE.

De forma genérica, el impacto asociado a la demanda de materiales se puede valorar como FAVORABLE, dadas las elevadas cantidades de materiales necesarios para la ejecución de las obras, principalmente áridos de préstamos para la construcción de terraplenes.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Incremento de la demanda de materiales en fase de construcción	FAVORABLE

Pérdida de la actividad industrial

La afección a polígonos industriales podría producir la pérdida o traslado de las actividades industriales en esta zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

SECTOR TERCIARIO

El sector servicios puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones.

Incremento de la demanda de servicios

Este sector económico, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

La adecuación y reforma de la autovía A-1 supone un impacto positivo para el sector terciario, ya que repercutirá en los servicios de las poblaciones cercanas, como son hoteles, restaurantes, etc., como consecuencia de las necesidades de los empleados contratados para la construcción de la infraestructura.

En términos generales, se ha considera este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos, cabe considerar que el incremento en la demanda de servicios será proporcional al número de nuevos empleos creados como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura y por tanto, en cierto modo, también proporcional al PEM.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de servicios son FAVORABLES para las actuaciones analizadas.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Incremento de la demanda de servicios en fase de construcción	FAVORABLE

Pérdida de servicios

La afección directa a establecimientos hoteleros, restaurantes, concesionarios, gasolineras, etc. podría producir la pérdida de dichas actividades en la zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Como se ha indicado al principio del apartado, se valora a continuación la afección negativa, por ocupación de suelo, a los sectores primario (agrario principalmente), secundario (industrial) y terciario (servicios). Como criterio de análisis se consideran los tres sectores con el mismo valor, prevaleciendo uno u otro en función de su representatividad e importancia en la zona.

En la siguiente tabla se recogen las superficies de afección a explotaciones agrícolas, a suelo industrial, y al sector servicios.

SECTOR	SUPERCICIE AFECCIÓN (m^2)
PRIMARIO	260.906,25
SECUNDARIO	34.829,98
TERCIARIO	39.856,05

Como se puede comprobar en la tabla anterior, las mayores afecciones se producen sobre terrenos agrícolas. Sin embargo, como puede apreciarse, también existen superficies de ocupación a zonas industriales y al sector terciario, ya que la A-1 se encuentra flanqueda por numerosos polígonos industriales y diversas empresas de servicios.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre la productividad sectorial es el siguiente.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Afección al sector primario, secundario y terciario en fase de construcción	MODERADO

6.3.16.2. Fase de explotación

SECTOR PRIMARIO

Descenso de la productividad primaria

La productividad agraria disminuirá en esta fase por la pérdida de suelo productivo, afección que se extendería a las áreas de préstamo y vertedero si fuese preciso abrir nuevas zonas.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE, y LOCALIZADO.

Se considera que el impacto debido al descenso de la productividad primaria es una continuación de los impactos producidos en la fase de obras, estimándose que la magnitud de la afección será COMPATIBLE en esta fase para las actuaciones analizadas, mediante la adopción de las medidas correctoras correspondientes.

Alteración de la accesibilidad

La posible dificultad para acceder a las explotaciones agrícolas (una vez concluida la construcción), y la consiguiente redistribución parcelaria, afectará a diversos tipos de terrenos con sus correspondientes actividades (circulación de maquinaria agrícola, paso del ganado, etc.). Esta situación será inevitable, aún con la oportuna previsión de vías de acceso a las explotaciones.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

SECTOR SECUNDARIO

Disminución de la demanda de materiales

Debido al cese de la actuación, desaparecerá la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, viéndose perjudicados estos sectores.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y LOCALIZADO.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

SECTOR TERCIARIO

Modificaciones en la demanda de servicios

Los servicios que se iniciaron con la puesta en marcha de las obras, desaparecerán con la puesta en funcionamiento de la autovía, surgiendo otros nuevos.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

Se considera que el impacto debido al descenso de la productividad primaria, y a la alteración de la accesibilidad, es una continuación de los impactos producidos en la fase de obras, estimándose que la magnitud de la afección será COMPATIBLE en esta fase para el trazado analizado, mediante la adopción de las medidas correctoras correspondientes.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Productividad sectorial en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.16.3. Impactos residuales

El impacto residual sobre la productividad sectorial se debe al descenso de la productividad primaria en las zonas de ocupación definitiva de la autovía. Se trata de una afección similar a la analizada en la fase de explotación, y se valora del siguiente modo:

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Productividad sectorial, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.17. Impactos sobre la organización territorial

6.3.17.1. Fase de construcción

Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de obras

Las actuaciones que conlleva la realización de un proyecto con las características del presente, como son la ocupación de suelo, tránsito de maquinaria de obra, etc., alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectados.

Por otro lado, el aumento de tránsito de maquinaria pesada puede dificultar el tráfico, por aumento de polvo en los caminos, por suciedad en las carreteras, por aumento de densidad de vehículos pesados, por deterioro de los firmes, etc. Estos efectos se agudizan en las zonas más densamente pobladas.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Dado el carácter urbano de la zona atravesada, existen numerosos caminos y carreteras afectados por la actuación.

Considerando que se realizarán las reposiciones de todas las servidumbres afectadas, así como la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso, se considera que se genera un impacto MODERADO sobre la permeabilidad territorial.

Con respecto al impacto relativo a las alteraciones del tráfico, éste no se valora debido a su difícil cuantificación, por no diseñarse en esta fase.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos) durante la fase de obras

De manera análoga a las alteraciones en la permeabilidad del territorio, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, etc., existentes en el ámbito de desarrollo de las actuaciones propuestas.

Como consecuencia de ello, es necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Teniendo en cuenta que el proyecto de construcción contemplará las reposiciones de todos los servicios afectados, según lo indicado en el anejo 16 “Reposición de servicios”, se considera que el impacto es MODERADO, por las molestias ocasionadas durante la ejecución de las obras.

Como conclusión, se considera un impacto global sobre la organización territorial, en fase de obras, de magnitud MODERADO, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Organización territorial en fase de construcción	MODERADO

6.3.17.2. Fase de explotación

Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de explotación

Este efecto iniciado en la fase de construcción se hace evidente en esta fase de explotación. La presencia de la autovía supone una barrera física y psicológica a los desplazamientos en dirección transversal a la misma. Este efecto puede ocasionar el aislamiento de barrios y urbanizaciones con relación a los núcleos de población y/o puntos de interés desde el punto de vista de la población, como: establecimientos comerciales, zonas de equipamientos, lugares de ocio, etc.

Este efecto se produce también a lo largo de las explotaciones agrícolas, para las cuales el tiempo de recorrido y la necesidad de adecuación de las reposiciones, es fundamental para el desempeño de su actividad y tránsito de maquinaria específica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todas las servidumbres afectadas en la fase de construcción, habrán sido objeto reposición, bien mediante pasos transversales, rectificaciones y reposiciones y caminos de servicio, aportando al territorio un nivel de permeabilidad similar al existente actualmente.

Por ello, se considera que el impacto en esta fase es COMPATIBLE.

Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad) durante la fase de explotación

De manera similar a lo indicado en el impacto anterior, la presencia de la autovía supone una alteración en la disponibilidad de servicios existentes en el ámbito de estudio, pudiendo provocar ausencias de suministros, lo cual afecta a la calidad de vida de las poblaciones próximas al trazado planteado.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todos los servicios afectados en la fase de construcción habrán sido objeto de reposición, no afectando a la disponibilidad existente actualmente. Por ello, se considera que el impacto en esta fase es NULO.

Como conclusión, se considera un impacto global COMPATIBLE sobre la organización territorial, en fase de explotación, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Organización territorial en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.17.3. Impactos residuales

Una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la reposición de los servicios y servidumbres afectados, se estima que no existirá impacto sobre los servicios existentes, aunque sí permanecerá durante la vida útil de la autovía un impacto residual derivado del efecto barrera generado por la presencia permanente de la infraestructura, a pesar de haberse repuesto los caminos y carreteras interceptados. Este impacto ya existe en la actualidad, por lo que se considera COMPATIBLE para las actuaciones analizadas.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Organización territorial, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.18. Impactos sobre el planeamiento

Para valorar el impacto sobre el planeamiento, únicamente se tienen en cuenta las afecciones que la futura infraestructura puede suponer sobre el planeamiento para la fase de explotación, es decir, una vez se ha implantado de manera definitiva la infraestructura.

6.3.18.1. Fase de explotación

Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados

Como consecuencia de la adecuación y reforma de la A-1, se verificará potencialmente una modificación del planeamiento territorial de los municipios afectados por la actuación, en aquellas áreas en las que no se hubiese considerado un corredor de transporte para carreteras.

Este impacto significará, además de la pérdida de suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

Como criterio para valorar los impactos sobre el planeamiento urbanístico, se tendrá en cuenta únicamente si las actuaciones se ejecutan o no sobre terrenos reservados a infraestructuras viarias. En cuanto a los impactos producidos sobre los suelos clasificados con algún tipo de protección, cabe destacar que este aspecto ya se han analizado en los apartados correspondientes a los espacios naturales, el patrimonio cultural, etc., no considerándose oportuno volver a valorarlos en este apartado.

En cuanto a las actuaciones planteadas, al consistir principalmente en la ampliación de la infraestructura existente, tanto en el tronco como en las vías laterales, se ha intentado optimizar la afección a los terrenos y parcelas existentes junto a la autovía, diseñando las nuevas vías complementarias lo más próximas posibles al tronco, adaptando la sección al espacio disponible en cada tramo, considerándose incluso vías complementarias de un solo carril, con disminución de la mediana y terciana a dimensiones estrictas, en donde ha sido necesario.

Asimismo, las actuaciones discurren en varios tramos por suelo clasificado como “Reserva de Viario”, lo que supondrá una menor afección al planeamiento urbanístico vigente actualmente.

Por todo lo expuesto, se considera que los impactos sobre el planeamiento como consecuencia de la necesidad de actualización de los documentos urbanísticos son COMPATIBLES para las actuaciones analizadas.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Planeamiento en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.18.2. Impactos residuales

El impacto residual que permanece una vez adoptadas las medidas correctoras correspondientes, consistentes en la actualización de los documentos de planeamiento en vigor actualmente, para adaptarlos a la nueva situación, se considera que es NULO.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Planeamiento, impacto residual	NULO

6.3.19. Impactos sobre los recursos naturales

6.3.19.1. Fase de construcción

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, plástico, acero y mezclas bituminosas) más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra constituidas por la ejecución del movimiento de tierras, obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,…), estructuras (viaductos, túneles, pasos inferiores, superiores, muros,…) y firmes.

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA; GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO. Esta caracterización es válida para todos los recursos a analizar durante la fase de obras.

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante la ejecución de las obras.

RECURSO NATURAL	PESO (t)
Hormigón (m^3)	54.671,21
Madera (m^3)	2.183,10
Mezclas bituminosas (t)	646.471,37
Acero (t)	578,39
Áridos (m^3)	1.146.430,32
Agua (m^3)	966.770,19

Tras el análisis de las cantidades de recursos consumidos estimadas se puede concluir que una parte muy significativa del consumo de los recursos está constituido por los áridos obtenidos de préstamos para la formación de la explanada y firmes, así como por las mezclas bituminosas.

En otro orden de magnitud, significativamente inferior a los anteriores, también serán necesarios el hormigón para la ejecución de las estructuras y el agua para la humectación de áridos y elaboración de hormigón.

Teniendo en cuenta los datos presentados, el impacto debido al consumo de recursos resulta MODERADO en fase de construcción**.**

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Consumo de recursos en fase de construcción	MODERADO

6.3.19.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación el consumo de recursos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación el consumo de recursos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

El impacto, durante la fase de explotación, asociado al consumo de recursos naturales se considera COMPATIBLE**.**

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Consumo de recursos en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.19.3. Impactos residuales

El impacto residual derivado del consumo de recursos, está ligado a las afecciones analizadas en la fase de explotación, ya que a pesar de aplicar las medidas preventivas correspondientes, que consisten en la reducción del consumo de recursos al mínimo imprescindible, siempre existe una cantidad de materiales que es preciso obtener para los trabajos de mantenimiento de la autovía. Por este motivo, se valora el impacto residual del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Consumo de recursos, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.20. Impactos derivados de la generación de residuos

6.3.20.1. Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación y sobrantes de ejecución de hormigón, mezclas bituminosas, madera, hierro y acero.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las obras en el apartado 4.5. “Generación de residuos”.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	PESO (t)
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS		
17 01 01	Hormigón	29.585,39
17 01 02	Ladrillos	19,98
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	73,43
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO		
17 02 01	Madera	143,75
17 02 03	Plástico	35,87
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS		
17 03 02	Mezclas bituminosas	65.771,11
17 04. METALES		
17 04 05	Hierro y acero	2.940,77
17 05. TIERRAS Y PIEDRAS		
17 05 04	Tierra y piedras	3.505.293,90
CAPÍTULO 20 RESIDUOS MUNICIPALES		
20 02 RESIDUOS DE PARQUES Y JARDINES		
20 02 01	Residuos biodegradables	8.087,58
TOTAL RCD		
TOTAL		**3.611.951,79**

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, constituidos básicamente por tierras de excavación y hormigón así como mezclas bituminosas que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley 22/2011, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

De acuerdo con lo expuesto con lo expuesto anteriormente y atendiendo a las definiciones de los impactos, la afección debida a la generación de residuos resulta MODERADA.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Generación de residuos en fase de construcción	MODERADO

6.3.20.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de firmes, estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación.

Sin embargo su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

El impacto durante a la fase de explotación asociado a la generación de residuos se considera COMPATIBLE.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Generación de residuos en fase de explotación	COMPATIBLE

6.3.20.3. Impactos residuales

Al igual que en el caso del consumo de recursos, el impacto residual asociado a la generación de residuos, es similar al analizado en la fase de explotación, y se debe a la necesidad de mantenimiento de la autovía. Aunque se adopten buenas prácticas en los trabajos de mantenimiento, siempre se producirá una mínima cantidad de residuos que será preciso gestionar. Por este motivo, se valora el impacto residual del siguiente modo.

FACTOR AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
Generación de residuos, impacto residual	COMPATIBLE

6.3.21. Impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes

En el Apéndice 11 “Efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes” se han analizado todos estos aspectos, que se resumen a continuación.

RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES

- Con respecto a los **accidentes graves en la fase de obras** el nivel de riesgo es MEDIO o BAJO, pero la vulnerabilidad del proyecto es NULA para todo el trazado, por lo que el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos.
- En cuanto a la **fase de explotación**, el trazado planteado discurre por una zona de riesgo MEDIO de accidente por transporte de mercancías peligrosas.
- No obstante, la ejecución de este Anteproyecto supone la mejora de la infraestructura, lo que supondrá una disminución de este riesgo. Asimismo, la vulnerabilidad frente a accidentes graves se considera NULA, ya que entre las mercancías más transportadas no aparecen los explosivos.

- En lo relativo a accidentes causados en fase de explotación por las industrias químicas, cabe indicar que el trazado no atraviesa áreas de incidencia de estas instalaciones, localizándose fuera de las zonas de riesgo.
- Los vertederos propuestos son canteras que se están restaurando, por lo que no se preveen desprendimientos de tierra

RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES

- Los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos sísmicos, inundaciones, incendios forestales, riesgos geológico-geotécnicos y catástrofes meteorológicas, no se consideran significativos, por lo que no se ha llevado a cabo su valoración.
- En caso de materializarse alguno de los riesgos identificados, los daños que provoquen sobre la infraestructura no dan lugar, en ningún caso, a impactos significativos sobre el medio ambiente.

6.4. IMPACTOS SINÉRGICOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental se encarga únicamente de evaluar los efectos ambientales del *Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1*, actuación que pretende aumentar la capacidad de la carretera A-1 existente, a través de actuaciones sobre ella.

Como autovía, estará libre de peaje para las comunicaciones en el eje viario con disposición sur-norte que une la periferia urbana de Madrid (Eje Aeropuerto) con la Variante de El Molar.

Esta actuación tiene como objetivo resolver los problemas de tráfico generados en el tramo objeto del presente Anteproyecto, como consecuencia del desarrollo residencial, empresarial y comercial de la A-1, agravados recientemente y sobre todo en su entrada a Madrid, tras la llegada de 6.000 trabajadores a la Ciudad del BBVA, y la ciudad de Telefónica. En este tramo, además, la A-1 conecta con la R-2, la M-50, y la M-100. Se trata de minimizar los problemas de congestión, inseguridad y contaminación, disminuyendo la presión circulatoria.

Esta actuación ya ha sido evaluada ambientalmente en el Plan de Infraestructuras de Transporte y Vivienda (PITVI) para el periodo 2012-2024, a través de la evaluación ambiental estratégica. Es aquí donde se consideran los efectos sinérgicos y acumulativos con otros planes y programas.

Al tratarse de una infraestructura lineal, los mayores efectos sinérgicos y acumulativos se producirían sobre la fauna y sobre la población, debidos al efecto barrera y como consecuencia de ello, a la fragmentación del territorio. Para evaluar el efecto sinérgico y acumulativo sobre estos dos factores ambientales debido al efecto barrera y la fragmentación del territorio, cabe destacar que únicamente se tiene en cuenta la confluencia con otras infraestructuras de tipologías similares.

6.4.1. Fase de construcción

Durante las obras, los efectos acumulativos y sinérgicos se manifestarían en todo su potencial si este proyecto llegase a coincidir en el tiempo con la ejecución de otras infraestructuras lineales en la zona. Esta situación no puede ser evaluada actualmente, ya que no se tienen datos sobre la planificación de otras obras en el ámbito de estudio y su ejecución.

6.4.2. Fase de explotación

Como ya se ha indicado, los principales factores ambientales afectados por los impactos acumulativos y sinérgicos derivados del efecto barrera y la fragmentación del territorio, son la fauna y la población, al ver reducida o dificultada su movilidad en los desplazamientos locales entre uno y otro lado de la carretera.

En el caso de la adecuación de la actual A-1, el efecto barrera será el mismo que en la actualidad, no viéndose incrementado por las nuevas actuaciones, al realizarse éstas sobre una carretera existente, ya vallada. No introducen, por tanto, nuevos elementos de fragmentación del territorio, minimizándose el efecto sinérgico y acumulativo de este impacto.

Por lo que respecta a la fauna, para conocer y valorar el impacto sobre la permeabilidad territorial para las especies más sensibles presentes en el ámbito de estudio, es necesario conocer el diseño y definición de los trazados, tanto de la red de comunicaciones existente, como de la planificada en la zona. A continuación, se analiza este aspecto.

Cuando dos infraestructuras de transporte discurren casi en paralelo, esta disposición tiene la desventaja de que se genera un apreciable efecto sinérgico negativo entre ambas, de tal manera que si la infraestructura original (carretera, autovía o línea de ferrocarril) ya generaba un efecto barrera a los movimientos faunísticos en el territorio, al sumarle el trazado de otra autovía se incrementa la dificultad de para la fauna de desplazarse por el territorio ocupado.

Esta impermeabilización territorial es significativa si las otras infraestructuras de transporte presentan cerramientos perimetrales, y si sus obras de drenaje transversales no están adaptadas apropiadamente al paso de fauna (o si no existen estructuras con función específica de paso de fauna). Desde el punto de vista de las afecciones por efecto barrera a la fauna, parece más adecuado centrarse exclusivamente en uno o dos elementos clave de diseño y funcionamiento: la existencia o no de vallados, y la intensidad de tráfico que soportan.

Por una parte, la presencia de vallado continuo, o con discontinuidades de mínima entidad (en las intersecciones) es ya una característica propia de las autovías, autopistas y líneas férreas de alta velocidad. Esta condición es ahora también frecuente en carreteras convencionales de primer orden y líneas férreas de nueva construcción, aunque el nivel de exigencia en estos casos sea menor. Así, el número de accesos laterales a pistas y caminos locales presentes en las carreteras convencionales lleva a que la impermeabilidad del vallado sea mucho menor.

Como consecuencia de todo ello, las infraestructuras lineales pueden agruparse en función del tipo de cerramiento de forma simplificada en:

- Vías sin cerramiento perimetral.
- Vías con cerramientos discontinuos.
- Vías con cerramiento perimetral en la totalidad de su trazado.

Según el documento mencionado, la clasificación de carreteras en función de la intensidad de tráfico es la siguiente:

TIPO DE CARRETERA	INTENSIDAD DE TRÁFICO
Carreteras con un tráfico inferior a 1.000 vehículos/día	Baja
Carreteras con un tráfico entre 1.000 y 4.000 vehículos/día	Media
Carreteras con un tráfico entre 4.000 y 10.000 vehículos/día	Media-Alta
Carreteras con un tráfico superior a 10.000 vehículos/día	Alta

Concordando con esta clasificación, puede establecerse la siguiente tipología de infraestructuras con o sin cerramiento:

- Carreteras y ferrocarriles sin cerramiento o parcialmente vallados y una intensidad de tráfico media-alta.
- Vías de gran capacidad con cerramiento perimetral: autovías, autopistas y líneas de ferrocarril de alta velocidad cuyo trazado está vallado en su práctica totalidad y presentan una intensidad de tráfico alta.

En líneas generales, las carreteras convencionales presentan una capacidad menor de impermeabilización del territorio, al tratarse en gran medida de carreteras secundarias, regionales/comarcales y, en muchos casos, antiguas. Debido a esa antigüedad, se estima que su construcción estaba condicionada a los medios técnicos de la época, que imposibilitaban grandes movimientos de tierra, ajustándose los trazados bastante a la rasante.

Por lo tanto, según estos factores se puede concluir que, en el ámbito de estudio la principal infraestructura a tener en cuenta con cerramiento perimetral es la propia autovía analizada, debido a que el resto de las carreteras presentes, carecen de él.

Este hecho, sumado a que una gran parte de estas infraestructuras cruza el trazado transversalmente, hace que el efecto sinérgico sea prácticamente nulo. Además, teniendo en cuenta que la autovía A-1 está ya en fase de explotación y que, como puede observarse en la imagen siguiente, la mayor confluencia de carreteras se encuentra al inicio del trazado, en el tramo más antropizado que se ubica entre Madrid y Fuente del Fresno, el efecto sinérgico no será mayor que el que existe actualmente.

La afección por lo tanto se considera **COMPATIBLE**.



Infraestructuras lineales en el ámbito de estudio. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de España.

6.5. IMPACTO GLOBAL

Una vez conocidos los impactos que el trazado produce sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar su impacto global sobre el territorio atravesado.

6.5.1. Jerarquización de impactos

Se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja).

En las tablas siguientes se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las actuaciones planteadas, en fase de construcción y explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**
CALIDAD DEL AIRE	ALTA
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MEDIA
EDAFOLOGÍA	BAJA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	ALTA
HIDROGEOLOGÍA	BAJA
VEGETACIÓN	MEDIA
FAUNA	MEDIA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	ALTA
RED NATURA 2000	ALTA
PATRIMONIO CULTURAL	ALTA
VÍAS PECUARIAS	BAJA
PAISAJE	ALTA
POBLACIÓN	ALTA
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MEDIA
	BAJA
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	ALTA
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-
CONSUMO DE RECURSOS	MEDIA
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MEDIA

FASE DE EXPLOTACIÓN	
ELEMENTO	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO**
CALIDAD DEL AIRE	ALTA
CALIDAD ACÚSTICA	ALTA
CALIDAD LUMÍNICA	BAJA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA
EDAFOLOGÍA	BAJA
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	BAJA
HIDROGEOLOGÍA	BAJA
VEGETACIÓN	BAJA
FAUNA	MEDIA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	MEDIA
RED NATURA 2000	ALTA
PATRIMONIO CULTURAL	BAJA
VÍAS PECUARIAS	BAJA
PAISAJE	ALTA
POBLACIÓN	BAJA
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA
	BAJA
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA

6.5.2. Impacto global del trazado

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para el Anteproyecto en estudio, en la fase de construcción, en la de explotación, y después de aplicar las medidas (impacto residual)

En los casos en los que para valorar la afección potencial sobre un elemento del medio se han considerado varios efectos, en las tablas siguientes se refleja el impacto global derivado de todos ellos.

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	IMPACTOS RESIDUALES
CALIDAD DEL AIRE	MODERADO	MODERADO	MODERADO
CALIDAD ACÚSTICA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA E HIDROMORFOLOGÍA	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
RED NATURA 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	NULO	FAVORABLE
VÍAS PECUARIAS	MODERADO	NULO	NULO
PAISAJE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	COMPATIBLE	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Desde el punto de vista medioambiental, las actuaciones son viables, en la medida en que no presentan impactos críticos sobre ninguno de los factores del medio presentes en el territorio atravesado. Tampoco se producen impactos severos sobre el medio ambiente.

La mayor parte de los impactos se valoran como compatibles o moderados, siendo casi todos los impactos residuales compatibles, una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras correspondientes.

La mayor parte de los impactos moderados se producen en la fase de construcción, y presentan un carácter temporal, pasando a ser compatibles en la fase de explotación.

Como resumen de todo lo expuesto, cabe concluir que **las actuaciones planteadas son viables desde el punto de vista ambiental, y compatibles con la conservación de los elementos de mayor valor presentes en el territorio atravesado**.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Este capítulo constituye la propuesta de medidas preventivas y correctoras dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación del *Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1*, así como la integración ambiental del trazado y sus elementos asociados.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas: aquellas que se aplican en las fases de diseño de los proyectos constructivos o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección.

La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.

- Medidas correctoras: aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.

El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria una acción correctora se definen basándose en la existencia y magnitud del impacto que trata de corregir y de la posibilidad de su corrección.

El diseño de estas medidas, tanto preventivas como correctoras, se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo, teniendo que ser desarrolladas con mayor definición, e integradas, por tanto, en la fase de la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Para la propuesta de las medidas se procede según la siguiente secuencia metodológica:

- Consideración de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación y valoración de impactos.

- Consideración de los condicionantes ambientales que afectan al diseño y a la viabilidad de la aplicación de las medidas.

- Propuesta de medidas para la solución de los impactos. Para la propuesta de medidas se tienen en cuenta:

- Planteamiento de medidas asignables a elementos asociados a la construcción de la infraestructura (instalaciones auxiliares, vertederos, etc.), necesarias para atender la prevención o corrección de los impactos ocasionados específicamente por estos elementos.

- Medidas no asignables a tramos concretos de trazado o correspondientes a impactos no evaluables con los datos de proyecto disponibles, para su consideración en fases posteriores de proyecto.

Puesto que los impactos sobre los diferentes elementos del medio se pueden generar tanto durante la fase de construcción como en la de explotación, y en muchos casos su falta de previsión durante el diseño constructivo genera afecciones que podrían haberse evitado, las medidas que se proponen seguidamente se desglosan en función de la fase en que deban adoptarse, esto es:

Fase de diseño

El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.

Fase de construcción

En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.

Fase de explotación

Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

7.1.1. Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de la nueva carretera.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

Fase de diseño

Los proyectos constructivos que se deriven del presente Anteproyecto incluirán su correspondiente prescripción en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure la correcta incorporación, a nivel de diseño, aplicación y valoración, de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este apartado.

Fase de construcción

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar correctamente las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como las definidas en los proyectos constructivos correspondientes.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

7.1.2. Programa de obra

Los proyectos deberán definir un programa de obra que recoja las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad
- Control de las tareas de obra

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado, evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

7.1.3. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes

Fase de diseño

Los elementos auxiliares, tanto de carácter temporal como permanente, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, sistemas de saneamiento, etc.), canteras, zonas de préstamo o de vertido, y caminos de acceso, se deberán ubicar en las zonas de menor valor ambiental y de baja o muy baja calidad agrológica. Del mismo modo, se tratará de no afectar a áreas con suelos que sufran procesos de hidromorfía o sean excesivamente arcillosos –ya que presentan difícil capacidad de recuperación-, áreas de recarga de acuíferos, áreas de protección arqueológica, etc.

Los proyectos constructivos incorporarán una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de todos los elementos auxiliares a escala no inferior a 1:5.000, a partir de los criterios de clasificación del territorio, establecidos a continuación, y recopilados en la colección de planos 4. Clasificación del territorio.

- **Zonas Excluidas**. En general comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, como son los espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, todos los cauces de cursos de agua, tanto temporales como permanentes y su zona de servidumbre (considerada como una franja de 5 m, adyacente al Dominio público hidráulico), las lagunas y zonas húmedas, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, las vías pecuarias, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico.

  En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo

  En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

  Entre las ocupaciones temporales con carácter estrictamente puntual y que resultan de inexcusable realización para la ejecución de las obras, en zonas excluidas, se encuentra la reposición de los servicios que se vean afectados por el paso del trazado en estos puntos.

- **Zonas Restringidas**: Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal (exclusivamente durante la realización de las mismas), debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluyen en eventuales labores de restauración ecológica y paisajística.

- **Zonas Admisibles**: Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas, vertederos,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes irá acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, se evitará ocupar nuevos terrenos tanto para la aportación de materiales a la obra como para el vertido de excedentes.

7.1.4. Zonas auxiliares

Adicionalmente a los criterios anteriores, para que las zonas de instalaciones auxiliares sean ambientalmente admisibles deberán cumplir los siguientes requisitos, tanto durante su acondicionamiento como durante su utilización:

- No se afectará a zonas de recarga de acuíferos.
- No se afectará al nivel freático.
- El límite de la zona de ocupación por este tipo de instalaciones se situará al menos a 50 m de los cauces de los cursos de agua.
- Se situarán lo más cerca posible de la carretera, para evitar grandes desplazamientos.
- Se instalarán en una zona que presente accesibilidad asegurada.
- Su ubicación quedará fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal estarán incluidos en el proyecto de restauración del correspondiente proyecto constructivo, a fin de ser restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras, conforme a las propuestas que se recogen en este Estudio de Impacto Ambiental.

El proyecto constructivo incluirá en su documento de Planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de las instalaciones auxiliares, definidas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en este apartado, y siguiendo las indicaciones establecidas en el mismo.

Se realiza la siguiente propuesta de zonas de instalaciones auxiliares, que ha tenido en cuenta los criterios de clasificación del territorio, y que deberá concretarse en fases posteriores, según las necesidades de superficies auxiliares que se determinen, y la mejor ubicación para favorecer la funcionalidad de las obras. Estas zonas se han cartografiado en la colección de planos 4. Clasificación del territorio.

ZIA	SUPERFICIE (m^2)	MARGEN
ZIA-1	11.373,88	Izquierda
ZIA-2	100.430,40	Derecha
ZIA-3	108.247,09	Derecha
ZIA-4	93.770,66	Izquierda
ZIA-5	31.434,25	Derecha
ZIA-6	106.554,95	Derecha
ZIA-7	108.966,68	Izquierda
ZIA-8	67.177,97	Izquierda
ZIA-9	64.439,78	Derecha

7.1.5. Accesos

Para el acceso, tanto a la obra, como a las zonas de vertido de tierras y extracción de materiales, se evitará la apertura de nuevos caminos, utilizándose caminos existentes, pero eludiendo el paso por zonas urbanas. Estos caminos servirán de apoyo al principal acceso a través de la propia A-1.

En caso de necesidad de apertura de caminos específicos para obra, éstos se proyectarán evitando las zonas de mayor fragilidad ambiental, y se demolerán y restaurarán al finalizar la obra.

7.1.6. Préstamos

Según el anejo nº 9 “Movimiento de tierras”, el 100,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a parte de las necesidades de explanada.

A priori, el sobrante de tierras de la traza procedente de las excavaciones podría cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, atendiendo a las dificultades que entraña el libre tránsito de material para la obra entre los ppkk 12+000 y 20+000, todo el material de aportación (terraplén, suelo seleccionado y suelo S-EST3) habrá que traerse de préstamos y canteras. En el resto del tramo, habrá que recurrir a yacimientos únicamente para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Se resumen a continuación las necesidades de préstamo de la actuación analizada.

TERRAPLÉN BAJO EXPLANADA (m^3)	TERRAPLÉN DE SANEO (m^3)	S-EST3 (m^3)	SUELO SELECCIONADO 2 (m^3)	MATERIAL DE PRÉSTAMO (m^3)
554.544,10	356.331,94	392.901,00	395.624,50	**1.071.303,34**

En el apéndice 2. “Estudio de préstamos y vertederos” se analizan los yacimientos granulares, canteras y préstamos propuestos para la obtención de los materiales necesarios, considerándose óptimo el empleo de explotaciones activas, con planes de restauración aprobados. La propuesta de zonas se incluye seguidamente.

Cantera		Localización	Coordenadas		Distancia aproximada a pk 34+200 de la A-1 (km)
			X	Y	
C-1	CANTERA DE LOS NAVAZALES	M-631 km. 4 Valdemanco	444063	4520873	24
C-2		M-631 km. 5 Valdemanco	443440	4521920	26
C-3		M-631 km. 6	451008	4524348	28
C-4	CANTERA DEL LANCHAR DEL MOLINO	Ctra M-131, kilómetro 15, Loyozuela (Madrid)	451183	4528150	36
C-5	CANTERA LA CURVA	Ctra. M-521, km 13. Navalagamella.	405260	4477760	75
C-6	CANTERA LA POLA	Ctra. San Agustín de Guadalix, Km. 2,6 28770 Colmenar Viejo (Madrid)	437420	4501561	17
C-7	CANTERA CAMPO REAL	M-229 Km 4. (Arganda del Rey)	467613	4458935	65
C-8	CANTERA VALDILECHA	Ctra. Campo Real-Carabaña, Km 9,500. Valdilecha (Madrid)	475444	4462829	66
C-9	CANTERA LA ALMENDRILLA	Ctra. Campo Real a Carabaña Km 7,400 28511 Valdilecha MADRID	477486	4459951	70
C-10	CANTERA DE MORATA	Paraje Pico del Águila s/n 28530 Morata de Tajuña	463913	4455194	72
C-11	CANTERA TRICALSA	Ctra. Madrid-Valencia, km 31,800 - Arganda del Rey	465443	4457904	63
G-1	GRAVERA MARIANO BRAVO E HIJOS	Camino de la Veguilla s/n. pol Soto Castaño. Paracuello de Jarama (Madrid)	453089	4486832	21
G-2		M-301-KM 6, Ctra. San Martin de la Vega, (via pecuaria) Madrid	446357	4461112	48
G-3	CANTERA SOTOPAJARES	Ctra. M-506, Km 47,700 San Martín de la Vega - Madrid	455000	4458500	55
G-4	GRAVERA DE SAN MARTÍN DE LA VEGA	Salida 2 a San Martin de la Vega M506 Km46 28330 San Martin de la Vega	454453	4456513	63

Plantas de hormigón	Coordenadas		Localidad	Empresa	Distancia a intersección A-1 con M-40 (km)
	X	Y			
PH 1	453493	4494041	ALGETE	HORMICRUZ CENTRO, S.L	28
PH 2	444932	4487461	ALCOBENDAS	HORMIGONES MAJADAHONDA II, S.A.	4
PH 3	444279	4487125	ALCOBENDAS	LAFARGE ÁRIDOS Y HORMIGONES, S.A.	4
PH 4	442306	4482208	MADRID-FUENCARRAL	HORMIGONES MAT, S.L.	8
PH 5	446655	4480351	MADRID	MATERIALES Y HORMIGONES, S.L. (MAHORSA)	8

PRÉSTAMO	DISTANCIA TRAZA (km)	ÁREA (ha)	POTENCIA (m)	VOLUMEN total (m^3)	TIPO DE SUELO	USO
PR-1	7,6	45,2	3	1.358.579	Tolerable / Seleccionado	Núcleo, cimiento 90 %
PR-3	12	115,3	3	3.461.331	Tolerable / Adecuado	Núcleo, cimiento 67 %
PR-4	9	74,6	3	2.239.592	Tolerable	Núcleo, cimiento 100 %

El uso de zonas de préstamo requerirá autorización según la *Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas*, y contará con su plan de restauración conforme al *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*.

7.1.7. Vertederos

A continuación se incluyen los movimientos de tierras totales ligados a la ejecución de las actuaciones analizadas.

EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m^3)	EXCAVACIÓN DE SANEO (m^3)	VOLUMEN A VERTEDERO (m^3)
2.104.997,20	363.604,02	**2.061.937,59**

En el apéndice 2 "*Estudio de préstamos y vertederos*" se analizan las posibles zonas de vertedero. Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración.

Se propone la utilización de aquellas explotaciones mineras cuyos Planes de Restauración del Espacio Afectado (PREN) permiten su restauración con tierras de procedencia externa que se localizan más próximas a la actuación proyectada. Estas zonas se indican a continuación.

Id	Denominación	Municipio	SUPERFICIE / CAPACIDAD ESTIMADA	DISTANCIA MÍNIMA A OBRA
A100	Salmedina	Rivas-Vaciamadrid	5,70 ha / 166.500 m^3	25 km
A190	Navazales	Bustarviejo	1,38 ha / 42.900	17 km
A225	Gerafín	Alcalá de Henares	17,58 ha / 570.000	33 km
3421-001	El Cartero	Colmenar Viejo	29,26 ha / 2.500.000 m^3	10,82 km

No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias. En cualquier caso, si finalmente fuesen necesarias, una vez definidas con mayor detalle durante el desarrollo del proyecto de construcción, las nuevas zonas de vertido requerirían autorización administrativa del órgano competente de la Comunidad de Madrid, por lo que su viabilidad ambiental se enmarcaría en esa fase del proyecto.

En cualquier caso, será el contratista quien gestione la búsqueda de zonas para el vertido de los excedentes, basándose en las zonas de exclusión definidas en este EsIA.

En el caso de optarse por las explotaciones mineras de carácter privado y aprobadas por la Comunidad de Madrid que permiten la recepción de tierras de procedencia externa para emplearlas en su propia restauración, será de aplicación lo dispuesto en la *Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

7.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Con el fin de minimizar la afección sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

FASE DE OBRAS

Las medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y la carga y descarga de materiales.

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.

- Riego de superficies térreas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en aquellos tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de un impacto destacable sobre la vegetación y la productividad agraria, y en tramos en los que existan zonas urbanas o núcleos de población próximos.

- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.

- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.

- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.

- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra, debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.

- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.

- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.

- Empleo de catalizadores.

- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO_2), partículas (PM_{10}), humos negros y otros contaminantes como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O_3) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y la reducción de NO_X y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación. De forma paralela, cualquiera de las medidas anteriores que resulte en una reducción del consumo de combustible, implica una reducción de las emisiones de CO_2 dada la relación directa entre los dos parámetros.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las medidas destinadas a mitigar el impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático en fase de explotación deben centrarse en el tráfico terrestre que circule por la infraestructura proyectada. Las fuentes de emisión en esta fase serán por tanto los vehículos ligeros y pesados.

Dado que la carretera proyectada es una autovía, la velocidad de los vehículos será relativamente constante. Las medidas de mitigación basadas en las buenas prácticas de conducción serán por tanto de escasa aplicación en este sentido, puesto que a grandes rasgos están enfocadas al tráfico urbano.

La mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad del aire de la zona dependerán pues de factores externos, véase el desarrollo tecnológico y social que permita instaurar de manera eficiente los vehículos eléctricos, híbridos, o que empleen combustibles menos contaminantes, como el gas natural comprimido, el gas natural licuado o los gases licuados del petróleo.

Adicionalmente, se propone como medida el correcto mantenimiento de la superficie asfaltada, dado el carácter absorbente que pueden experimentar este tipo de materiales bituminosos con relación a los óxidos de nitrógeno.

7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para estudiar el efecto del cambio climático sobre el Anteproyecto que nos ocupa, se ha procedido al análisis del documento "*Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructura de transporte en España*". En el apartado 4.3 *Previsiones climáticas para España*, de dicho documento, se indica que las previsiones climáticas más significativas son:

- El aumento de la temperatura media superficial, más notable en verano, especialmente en las regiones del interior y en el sur peninsular.

- Incremento de las temperaturas máximas, mínimas y medias, reduciéndose el promedio de días de helada anual.

- Incremento de la oscilación térmica diaria, especialmente en verano, en el interior.

- Ampliación de duraciones de olas de calor.

- Reducción de la humedad relativa de forma generalizada.

- Reducción de la nubosidad.

- Disminución de la precipitación acumulada anual, de forma más acusada hacia mitad de siglo.

- Disminución de la frecuencia de las precipitaciones extremas, aunque podría aumentar su intensidad, especialmente en verano-otoño, en el levante y norte peninsular, los que puede dar lugar a inundaciones.

- Disminución de frecuencia de avenidas, aunque no su magnitud.

- Se prevé un aumento de periodos de sequía en verano.

- Descenso generalizado de frecuencia de nevadas.

En el apartado 5.2 se señalan los principales impactos que pueden repercutir sobre el diseño de nuevas infraestructuras. Las actuaciones de este proyecto se realizan sobre la autovía existente, si bien los siguientes riesgos aplican a varios elementos que van a ser modificados:

- Aumento de daños localizados en los taludes, a causa de aumento de intensidad en las precipitaciones extremas de corta duración, (principalmente en el norte y sureste peninsular),

en combinación con incremento de condiciones de aridez, puede afectar a la estabilidad de los taludes de terraplenes, tanto por la escorrentía, como por la proximidad a cauces de ríos.

- El aumento de las temperaturas máximas puede provocar aumento de riesgo de aparición de roderas y fisuras no estructurales por oxidación prematura del ligante.

- El descenso de la precipitación media anual puede desaconsejar el empleo de mezclas drenantes.

- El aumento de las temperaturas puede obligar (sobre todo en el centro y sur peninsular) a la selección de especies vegetales más resistentes en los taludes y medianas.

- El aumento de intensidad de precipitaciones extremas puede incrementar el número de localizaciones donde la capacidad de desagüe de la superficie de la calzada sea insuficiente, aconsejando la revisión del diseño de las condiciones de desagüe de la plataforma (bombeo en recta, desvanecimiento del bombeo y transición en peralte).

- El incremento de soleamiento puede afectar a la durabilidad de los elementos de señalización, marcas viales o provocar roturas de los elementos de unión por dilatación excesiva en tramos largos de barreras de seguridad metálicas.

En el documento se indica lo siguiente:

"Aunque el aumento de intensidad de las precipitaciones extremas puede producir localmente mayores exigencias sobre el drenaje, el Grupo de trabajo considera que el impacto del cambio climático sobre este componente en nuevas carreteras no será a priori relevante, como consecuencia de los criterios básicos de diseño en incorpora el borrador (*ya aprobado*) de la nueva Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial".

En el apartado 6, *Propuestas de medidas de adaptación,* se indican que las medidas a corto plazo en materias de carreteras serían:

- *Revisar la normativa y recomendaciones de diseño de las obras de tierra, con objeto de reducir la vulnerabilidad de taludes frente a fenómenos combinados de sequía y precipitaciones intensas y avenidas extraordinarias más severas.*

- *Se aconseja reforzar determinados elementos de drenaje (cunetas de coronación, bordillos, bajantes), construir taludes más tendidos, aumentar las medidas de protección frente a la erosión mediante plantaciones específicas, prever bermas más amplias a pie de talud o reforzar las obras de protección a pie de terraplén en cauces de río.*

En este apartado se vuelve a indicar que.

"Por lo que se refiere a la revisión de normativa y recomendaciones de diseño, se considera que, con las modificaciones que incorpora el actual borrador de la revisión de la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, se cubriría las necesidades de adaptación a corto plazo que puedan estar asociadas al cambio climático. Dicho borrador incorpora, para el cálculo de caudales de proyecto, el uso de mapas de caudales máximos actualizados con datos históricos sobre grandes avenidas. Además, aumenta el periodo de retorno mínimo para el proyecto de obras de drenaje transversal y para el cálculo de las avenidas extremas que intervienen en el diseño de taludes que transcurren paralelos al cauce de ríos".

Para la definición del drenaje de este Anteproyecto se ha realizado un predimensionamiento, de acuerdo con la nueva Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial de carreteras, aprobada en marzo de 2016, por lo que a priori, ya están tenidos en cuenta los cambios previstos en cuestión de hidrología. Como medidas adicionales, atendiendo al documento sobre cambio climático analizado, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- El trazado que derive del presente Anteproyecto se ejecutará mayoritariamente en terraplén, cuyo control de ejecución asegurará el uso de materiales adecuados y una compactación óptima. Los taludes considerados tanto para desmonte como para terraplén en este proyecto son en casi todos los casos de 3H:2V. La medida de adoptar taludes más tendidos (2H:1V), se realiza únicamente en zonas excepcionales de muy escasa capacidad portante, no siendo necesario adoptarlos de forma generalizada para este Anteproyecto, ya que provocaría una ocupación mayor y un encarecimiento notable de la obra, mientras que no supondría una mejora sustancial para evitar la erosión de los taludes. La correcta disposición de bajantes y la plantación de vegetación en los taludes se consideran medidas suficientes para evitar su erosión.

- Se realizará la protección de los taludes mediante revegetación con especies vegetales resistentes a la escasez de recursos hídricos, siempre que sean compatibles con la flora autóctona.

- Se realizará la revisión de los parámetros de definición de las condiciones de desagüe de la plataforma, durante la fase siguiente de proyecto constructivo, asegurando un correcto bombeo y transición en peralte para evitar zonas de encharcamiento.

En el diseño de la infraestructura necesaria para ejecutar el presente Anteproyecto se tendrán en cuenta, tanto como sea razonablemente posible, las indicaciones expuestas anteriormente, de tal forma que se asegure la resiliencia de la infraestructura al cambio climático.

7.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Fase de diseño

El proyecto de construcción realizará un análisis del ruido en el ámbito del proyecto tanto para la fase de obra como de explotación, con el objeto de evitar y/o minimizar las molestias sobre la población y, garantizando el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Fase de construcción

En la fase de obra la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán medidas durante el transcurso de las siguientes labores:

Operaciones de carga y descarga

El vertido de tierras se realizará desde alturas lo más bajas posibles. De forma complementaria se establecerá una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

Movimientos de la maquinaria y personal de obra

La maquinaria de obra estará homologada según el Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero, que traspone la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra y por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial hincapié en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios.

Antes del inicio de las obras se informará detalladamente a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras. Tales como:

- Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en la medida de lo posible, la velocidad de los vehículos.

- No se realizarán obras ruidosas entre las veintitrés y las siete horas en las proximidades de los núcleos habitados.

Se exigirá la utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

Cerramiento rígido y fonoabsorbente

Dada la proximidad de viviendas y edificaciones de uso sensible al trazado objeto de estudio, durante la fase de construcción se podrían producir afecciones acústicas sobre las mismas y sus accesos. Con objeto de mantener las condiciones de habitabilidad de las viviendas afectadas y el acceso a las mismas, durante la construcción se tomarán mediciones periódicas para garantizar que no se sobrepasan los niveles permitidos; si se llegaran a superar estos niveles, se deberá cerrar con material rígido y fonoabsorbente la zona de trabajo y se garantizarán los accesos de personas y vehículos a las viviendas.

Estos cerramientos estarán constituidos por pantallas acústicas como mínimo de 2,5 metros de altura y con un índice de evaluación de la absorción sonora DLα= 20 dB (Clasificación A4 según UNE-EN 1793-1) y con un índice de evaluación del comportamiento del aislamiento a ruido aéreo DLr= 29 dB (Clasificación B3 según UNE-EN 1793-2).

Para garantizar la calidad acústica durante la fase de construcción, se ha estimado una longitud de pantalla acústica de 1.000 m que cubra la mayor longitud de receptores objeto de protección.

Este cerramiento fonoabsorbente tendrá como mínimo las siguientes características:

Cerramiento fonoabsorbente	TIPOLOGÍA	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	USO PROTEGIDO
Pantalla acústica móvil	Metálica	1.000	2,5	Residencial, sanitario y docente

El cerramiento propuesto se caracteriza por ser móvil y por tanto puede trasladarse a medida que se ejecuten las obras. El replanteo del cerramiento se realizará a lo largo de una longitud variable de acuerdo con la planificación de fases en las cuales se estructure el proceso constructivo. En los tramos con posible afección acústica en fase de obra, en los que se necesite protección acústica, el cerramiento normal será sustituido por el cerramiento rígido y fonoabsorbente propuesto. El cerramiento fonoabsorbente tendrá continuidad con el cerramiento normal sin propiedades fonoabsorbentes.

En el proyecto constructivo, en función de una mayor definición de las fases de obra, se deberá estudiar con mayor detalle la ubicación exacta de las pantallas acústicas.

Fase de explotación

La propuesta de medidas se ha realizado de acuerdo con el estudio que se puede consultar en el Apéndice 1. “Estudio de Ruido.” Tras realizar un análisis acústico de la situación actual como futura, se han obtenido resultados que requieren de medidas correctoras frente al ruido por presentar superaciones de los niveles de calidad acústica.

Pantallas acústicas

En la actualidad existe una gran variedad de tipologías de cerramientos fonoabsorbentes, aunque para el presente estudio, teniendo en cuenta las características del entorno y las necesidades de reducción sonora del receptor, se han seleccionado las tipologías metálica y metálica de doble absorción.

El cerramiento fonoabsorbente propuesto debe poseer propiedades de atenuación del ruido, de categoría B3, según la UNE-EN 1793-2 y de categoría A4, según UNE-EN 1793-1. Asimismo, deberá cumplir los requisitos mínimos de comportamiento mecánico y estabilidad establecidos en la norma UNE-EN 1794-1.

En la tabla siguiente se muestra la propuesta de pantallas acústicas del estudio de ruido incluido en el Apéndice 1:

ID	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	TIPOLOGÍA	COORDENADAS ETRS89 30N			
				X INICIO	Y INICIO	X FIN	Y FIN
PP_01	81	2,5	Metalica	444.191,2765	4.483.785,3301	444.230,3099	4.483.856,5378
PP_02	149	2,5	Metalica de doble absorcion	444.186,5812	4.483.928,5858	444.213,2777	4.484.074,8213
PP_03	89	3	Metalica de doble absorcion	444.419,7428	4.484.849,9700	444.474,6991	4.484.915,5427
PP_04	98	4	Metalica de doble absorcion	444.496,1935	4.484.938,9190	444.521,2362	4.485.001,4315
PP_05	57	3	Metalica	444.687,0686	4.485.275,2860	444.705,5514	4.485.329,6776
PP_06	92	4	Metalica	444.715,7171	4.485.325,2361	444.725,6159	4.485.415,6932
PP_07	94	3	Metalica	444.725,6159	4.485.415,6932	444.742,1294	4.485.508,4235
PP_08	156	4	Metalica	444.773,2450	4.485.918,4018	444.845,2166	4.486.056,3874
PP_09	60	2,5	Metalica	446.144,7125	4.487.080,1659	446.204,9769	4.487.081,2123
PP_10	430	3	Metalica	446.356,8763	4.487.060,3510	446.763,9058	4.486.936,1762
PP_11	59	4	Metalica	446.760,8832	4.486.937,2747	446.818,7786	4.486.927,0658
PP_12	80	4	Metalica	446.812,6037	4.486.923,0043	446.884,2298	4.486.897,1465
PP_13	121	3	Metalica de doble absorcion	447.633,7119	4.487.037,2973	447.742,4890	4.487.089,8652
PP_14	151	3	Metalica de doble absorcion	448.827,5787	4.489.681,8275	448.726,3325	4.489.573,0080
PP_15	49	2	Metalica	449.310,9722	4.489.992,2718	449.347,4869	4.490.024,9474
PP_16	94	2	Metalica	450.340,9982	4.491.691,0730	450.356,2260	4.491.784,0240
PP_17	117	4,5	Metalica	450.590,4574	4.493.162,8592	450.570,8391	4.493.047,1053
PP_18	167	5	Metalica	450.626,0500	4.493.392,1000	450.598,7200	4.493.232,9300
PP_19	10	3	Metalica	450.620,7900	4.493.406,6100	450.618,4400	4.493.396,9100
PP_20	107	3,5	Metalica	450.597,5000	4.493.525,5800	450.598,4100	4.493.418,4800
PP_21	271	4,5	Metalica	450.685,1500	4.493.749,1300	450.597,3900	4.493.532,9200
PP_22	53	3,5	Metalica	450.755,3142	4.493.729,5430	450.765,3537	4.493.781,3868
PP_23	357	5	Metalica	450.762,4217	4.494.198,6797	450.703,1274	4.493.847,1111
PP_24	52	3,5	Metalica	450.874,9389	4.494.437,9141	450.883,7751	4.494.489,0068
PP_25	691	3,5	Metalica	450.062,1000	4.498.202,5000	450.231,1700	4.497.538,5400
PP_26	105	4	Metalica	449.978,6300	4.498.266,1900	450.062,1015	4.498.202,4951
PP_27	33	4	Metalica	449.600,6990	4.499.869,0213	449.597,6034	4.499.897,9932
PP_28	92	4	Metalica	449.594,1506	4.499.909,5820	449.561,4083	4.499.988,9175
PP_29	326	5	Metalica	449.403,1632	4.500.208,5477	449.523,5753	4.499.905,7193
PP_30	593	5	Metalica	448.372,1858	4.503.831,9984	448.327,0843	4.503.248,6337
PP_31	54	5	Metalica	449.644,2609	4.504.747,1591	449.690,2985	4.504.770,4624
PP_32	63	5	Metalica	449.848,4759	4.504.850,1068	449.791,9017	4.504.821,9599
PP_33	52	4	Metalica	449.894,9894	4.504.873,3671	449.848,4759	4.504.850,1127
PP_34	42	3	Metalica	449.973,7840	4.504.869,4673	449.936,9855	4.504.848,8975
PP_35	53	5	Metalica	449.971,4454	4.504.936,5735	449.942,4464	4.504.898,5859
PP_36	48	4	Metalica	451.011,2465	4.506.961,6742	450.987,8494	4.506.921,2422

Fuente: Elaboración propia

Aislamiento acústico en fachada

En el escenario futuro existen algunas edificaciones donde, por su situación física, la ejecución de pantallas acústicas no resulta efectiva para garantizar el cumplimiento de los niveles de ruido admisibles. La distribución de estas edificaciones en cuanto a su uso sería, 14 de tipo residencial, 2 sanitarios (residencia ORPEA la Moraleja y Residencial la Moraleja) y 1 docente (Colegio Suizo de Madrid).

Se propone por tanto como medida más razonable y viable económicamente, el aislamiento en fachada y mejora de cerramientos con objeto de reducir la contribución del ruido externo al ambiente sonoro interior.

Control de niveles acústicos en fase de explotación

Con el fin de comprobar la efectividad de las medidas correctoras propuestas, el contratista adjudicatario realizará campañas de control de emisiones sonoras en las edificaciones de zonas sanitarias, docentes o residenciales en las que se haya propuesto medidas correctoras una vez que se produzca la puesta en marcha de la infraestructura, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente.

Para ello el contratista adjudicatario realizará mediciones periódicas de ruido mediante sonómetro homologado, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido. Las mediciones en el entorno de las edificaciones se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras. Los puntos de medida se elegirán por un técnico competente en estudios acústicos, allí donde se prevean los mayores niveles de ruido.

Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos, el contratista elaborará un plan de reducción de niveles sonoros que supongan una disminución de los niveles acústicos en esas zonas.

7.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA

Fase de diseño

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado
- La ubicación, forma y restauración de las canteras y vertederos estimados necesarios.
- El diseño de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma de la carretera, así como en las zonas de vertederos, o la necesidad de adoptar estabilizadores (escolleras, muro de gaviones, etc.), de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión y se favorezca la revegetación de los mismos.
- Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso y zonas de instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.
- El replanteo de la obra con el fin de planificar y delimitar de manera exacta las zonas sometidas a actividad.

Diseño de taludes

Se asegurará en proyecto la estabilidad estática y el establecimiento de vegetación que garantice la estabilidad a largo plazo. Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves, bancales, etc.
- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.
- Empleo de cunetas de coronación en terraplenes y desmontes para direccionar el vertido de aguas por el talud.
- Proteger los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos (cunetas de guarda, mallas, plantaciones, etc.).
- Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

Rellenos y desmontes

Las medidas correctoras definitivas a tener en cuenta en estos emplazamientos se definirán a partir de las recomendaciones de los estudios y datos geotécnicos asociados al proyecto de construcción. Este estudio determinará las características geotécnicas y geométricas de los desmontes, su utilidad como material de préstamo y las medidas geotécnicas a observar en el proceso constructivo (pendientes de taludes, viabilidad de materiales para préstamos, etc.). Complementariamente a estas medidas, los proyectos tendrán en cuenta aquellas que se proponen para la protección del suelo en este mismo Estudio de Impacto.

Obtención de material y vertederos

Con el objeto de minimizar el coste ambiental derivado de la necesidad de material adecuado para la ejecución de la carretera, éste procederá, principalmente de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el apéndice 2 “Estudio de préstamos y vertederos”. En última instancia, podrán emplearse las zonas de préstamo que se definan posteriormente, teniendo en cuenta criterios ambientales.

En lo que respecta a la ubicación de los materiales estimados como sobrantes del proceso de movimientos de tierras, el proyecto deberá considerar:

- Destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición
- Destinarlos a explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración

En el caso de optarse por las citadas explotaciones mineras que permiten la recepción de tierras de procedencia externa para emplearlas en su propia restauración, será de aplicación lo dispuesto en la *Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

En cualquier caso, será de aplicación lo indicado en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*, y el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, así como el *Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio*, que modifica el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero*.

A este respecto también es de aplicación la Orden Circular 22/07 sobre instrucciones complementarias para la tramitación de proyectos, emitidas por parte de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. En su punto 6 se establece “*Independientemente de que en el Proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, éstas figurarán en el mismo con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el art. 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos*

de las Administraciones Públicas, debiendo ser el contratista quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras".

Accesos de Obra

Para el acceso a obra el proyecto realizará un análisis de los caminos existentes para su adecuación. Se priorizará el empleo de la red viaria existente, muy densa en la zona de estudio. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen al mantenimiento de la carretera (caminos de servicio). En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, que será convenientemente acopiada y conservada durante el período que duren las obras en lugares adyacentes a la zona de actuación.

En todos aquellos caminos que deban ser restaurados una vez finalicen las obras, se deberán retirar previamente y de forma controlada, materiales como zahorras, firmes, etc. que serán gestionados como residuos a vertedero autorizado. Previa descompactación, se extenderá una capa de tierra vegetal para, posteriormente proceder a una siembra y/o plantación de especies autóctonas, según se indica en el apartado de medidas de restauración e integración paisajística.

7.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES

Las medidas que se proponen y desarrollan a continuación van dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo

- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada

Parte de ellas deberán tenerse en cuenta en la fase de diseño, a nivel de proyecto constructivo y otras, durante la ejecución de la obra y fase de explotación.

Fase de diseño

Con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor valor de conservación, tal y como se ha determinado en la valoración de impactos sobre la edafología, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- Minimizar la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor capacidad agrológica (terrenos cultivados).

- Evitar la extracción y el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.

- En aquellos casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en el apartado correspondiente a la fase de construcción.

- Las actuaciones que se desarrollen sobre suelos potencialmente contaminados deberán ser acompañadas de las analíticas adicionales específicas con objeto de detallar la extensión y tipología de contaminación. Los suelos con mayor riesgo de estar contaminados en el ámbito de estudio son aquellos que sostienen actividades industriales.

El proyecto de construcción incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se atenderá igualmente a lo exigido en la normativa autonómica. El estudio deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

Fase de construcción

Las medidas que se plantean para la protección de las características edáficas, se adoptan conjuntamente para la corrección de las alteraciones ambientales sobre el suelo y otros elementos del medio ambiente. Algunas de ellas serán complementadas en los siguientes apartados, donde se analicen los elementos del medio implicados.

7.6.1. Replanteo y señalización

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.

- Conos.

- Cintas o cordón de balizamiento.

- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta

prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

7.6.2. Cerramiento temporal rígido

La obra contemplará la instalación de jalonamiento rígido en las zonas de mayor valor ambiental, clasificadas como zonas excluidas, colindantes con las áreas alteradas por el trazado de la carretera u otros elementos auxiliares de las obras de construcción.

Este cerramiento temporal específico deberá instalarse antes del inicio del desbroce, constando de malla metálica y postes hormigonados. Con el objeto de evitar efectos barrera no deseados, la malla se situará a una altura tal que deje libres 50 cm sobre el suelo.

7.6.3. Limitación temporal de la ocupación

El proyecto recogerá la obligatoriedad del contratista de definir un Plan Viario en el que se definan, de forma clara, las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc., para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración. Consistirá básicamente en:

- Limitar claramente la zona de actuación, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.

- Además de la delimitación y dotación de una serie de zonas específicas, se establecerá un seguimiento y control de la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.

- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará de no circular por zonas pobladas y en horas punta.

- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.

- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras por las que circule la maquinaria. Además, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.

- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original, según las especificaciones de integración paisajística que se propongan.

7.6.4. Ocupación de las instalaciones y elementos auxiliares

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigones, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural. Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalicen las obras de las que dependen, serán desmontadas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

En ningún caso se crearán escombreras incontroladas, ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras. Todos los escombros y sobrantes de cualquier tipo deberán ser retirados y transportados a vertederos autorizados, evitándose de esta forma la acumulación de basura en los cauces de los ríos y arroyos existentes, con el fin de evitar el aumento de arrastres o aportes sólidos a sus aguas.

7.6.5. Reducción del riesgo de erosión sobre los suelos

Donde exista la posibilidad de erosión, o donde así se indique, se deberán construir drenajes y cunetas apropiadas, así como defensas con piedra, sacos terreros o de cualquier otro tipo. Este tipo de medidas deberán ejecutarse, especialmente, en las zonas de entrada a las balsas, y en el borde de la zona de instalaciones auxiliares.

Estas zonas serán objeto de restauración con el fin de regenerar la cubierta vegetal dañada, proteger frente a agentes erosivos las superficies de tierra originadas por las obras, e integrar el paisaje con el entorno de la traza.

7.6.6. Gestión de la tierra vegetal

Esta medida pretende planificar el acopio de la tierra vegetal, que será necesario retirar de la zona de obra, programando su adecuado mantenimiento durante el tiempo que sea necesario, hasta su reutilización para la regeneración de los suelos, sobre las superficies resultantes de la obra. Para ello, el proyecto de construcción realizará un “Programa de acopio y mantenimiento de la tierra vegetal”, que contemplará:

- Excavación: Se realizará en los suelos con una profundidad mínima de 10 cm.

- Depósito en zonas próximas al trazado de la carretera.

- Estas zonas se situarán respetando las distancias de protección a los cauces (100 m), para así minimizar el posible impacto que el arrastre de la tierra vegetal pueda tener sobre ellos.

- Almacenamiento: Una vez recogida, se almacenará en montones cuya altura no supere los 150 cm, al objeto de evitar procesos de compactación y mala aireación, con la consiguiente pérdida de sus cualidades. Los taludes mantendrán una inclinación no superior a los 45°. Se seguirán las siguientes indicaciones:

    - La longitud de los caballones será variable, dependiendo de las dimensiones de la zona de acopio.

- La distancia entre caballones será la necesaria (3,5 m aproximadamente), para permitir las maniobras de la máquina a utilizar en el manejo de los caballones. Se sugiere pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.

- Se evitará en todo momento el paso de la maquinaria por encima de la tierra apilada, para evitar procesos de compactación. Si fuera necesario el modelado del caballón, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

- Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

- Mantenimiento: El mantenimiento de los montones hasta su reutilización en las labores de restauración de la obra, deberá observar ciertas normas:

  - Se recomienda la reducción al mínimo del tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal, abordando su extendido para la restauración, de forma progresiva y secuencial a medida que se rematen las superficies.

  - Será necesario que el acopio temporal se realice de forma que no implique pérdida de las propiedades que facilitan los procesos de colonización vegetal en la restauración, por lo que se dispondrán labores de siembra, abonado y riego de la tierra si ésta ha de permanecer más de 6 meses acopiada.

  - Cabe destacar que la tierra vegetal constituye una fuente de semillas de las especies típicas de la zona, y siempre que las condiciones climáticas favorezcan el proceso de germinación de las semillas contenidas en superficie, esto dará lugar a la aparición de una cobertura vegetal espontánea. En cualquier caso, si fuese preciso, se realizará la labor de semillado para protección de los montones de tierra vegetal.

  - Si el almacenamiento se dilata en el tiempo, será necesario considerar la realización de ciertas labores periódicas de mantenimiento, para conservar la humedad y aireación de los montones, preservando su capacidad agrológica.

  - En función del grado de compactación observado en los montones, deberán realizarse remociones del material para conseguir una buena aireación (periodicidad aproximada de 15 días).

  - En un desarrollo normal del año climático, sólo deberá considerarse la realización de riegos durante el período estival. En caso de períodos anormales de sequía, se ampliará la realización de riegos a otros períodos.

Deberán rechazarse todos aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

PARÁMETRO	RECHAZAR SI
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

El extendido de tierra vegetal se realizará en todas las superficies degradadas que se generen como consecuencia de las obras, en particular taludes y rellenos, extendiéndose la aplicación, si fuera necesario, a caminos de obra a suprimir, terrenos contaminados, etc. con un espesor de, al menos, 15 cm.

En caso de que existan zonas de vertedero, la tierra vegetal excedentaria se dispondrá en las partes más superficiales del mismo, previa señalización y/o representación en plano, así como comunicación de este hecho a los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado, bien en otros tramos de obra deficitarios, bien en otras obras del entorno.

7.6.7. Regeneración de suelos

Se realizará el aporte de la tierra vegetal acopiada en obra sobre los taludes y otras superficies alteradas, con la intención de reconstruir, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes observada en los suelos alterados.

7.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA E HIDROMORFOLÓGICA

El mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno implica el establecimiento de una serie de medidas minimizadoras o correctoras, algunas de las cuales amplían y/o complementan las medidas planteadas en los apartados anteriores. Para la localización y diseño de dichos sistemas, el proyecto que desarrolle este Estudio de Impacto deberá tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación, identificando y cuantificando sus efluentes, y determinando las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, según la normativa aplicable.

Las medidas que se recogen a continuación se han clasificado según la fase en que deban definirse y/o aplicarse.

7.7.1. Fase de diseño

Los proyectos constructivos incluirán, al menos, las siguientes medidas:

- Un estudio hidrológico que permita el diseño de las estructuras de drenaje longitudinal y transversal que aseguren el mantenimiento de los cauces de agua superficial y el paso de las avenidas extraordinarias.

- Un estudio en detalle de las medidas concretas para evitar inundaciones en las zonas potencialmente inundables, teniendo en cuenta los periodos de retorno de 100 y de 500 años, fundamentalmente del río Jarama.

- Todas las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces, las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida florística y faunística asociada al cauce. No se permitirá la concentración de varios cauces en una sola obra de drenaje. Deberá asegurarse que no se produce efecto presa por parte de la infraestructura proyectada. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.

- Se tendrá en cuenta para el diseño de ejecución de las obras de drenaje el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, que indica que toda obra transversal a cauce se dimensionará para evacuar, sin graves daños para las personas o los bienes, la avenida correspondiente a un período de retorno mínimo de 500 años en régimen natural, teniendo en cuenta además los procesos que pueden estar asociados a la dinámica fluvial en este tipo de avenidas tales como obstrucción por flotantes, aterramiento y erosión.

- Ejecución de pasos provisionales (incluida su demolición y la reposición de las márgenes a su estado primitivo cuando dejen de ser necesarios) en aquellos puntos en los que los caminos de obra, ya sean existentes o de nueva apertura, vadeen cursos de agua, con objeto de evitar la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria y vehículos de obra. Estos se diseñarán de manera que se garantice en todo momento el desagüe.

- Un análisis de la posible afección a pozos, manantiales o cualquier otro punto de agua, tanto en lo relativo a la cantidad como a la calidad de los recursos hídricos, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción.

- El diseño de los viaductos y obras de paso sobre los cauces se realizará de forma que los estribos queden, al menos, a 5 m a cada lado del cauce, colocándose en todo caso las pilas fuera de éste.

- Se procurará que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos, así como también se debe tener cuidado con no afectar a la zona de recarga de acuíferos.

- Se procederá a la restauración paisajística de los cauces afectados con la realización de plantaciones acordes con la situación geobotánica del cauce, de manera que se fomente la sucesión ecológica natural. Dicha restauración comprenderá una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de influencia de las obras.

- Las unidades de obra necesarias, tanto en el pliego de prescripciones técnicas como en el presupuesto, para la ejecución de las medidas de protección del sistema hidrológico que sean precisas.

Además de lo anterior, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de carácter general:

- Toda actuación no prevista en el proyecto constructivo que surja en el transcurso de las obras y/o durante la fase de funcionamiento, que pueda afectar al Dominio Público Hidráulico será puesta en conocimiento de la Confederación Hidrográfica del Tajo, a la mayor brevedad posible.

- Cualquier actuación que se realice en el Dominio Público Hidráulico requerirá de autorización administrativa previa del organismo de cuenca. De acuerdo con el artículo 126 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, la tramitación de expedientes de autorización de obras dentro, o sobre, el Dominio Público Hidráulico se realizará según el procedimiento normal regulado en los artículos 53 y 54, con las salvedades y precisiones que en aquél se indican.

- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidas conjuntamente y a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo, según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Se han de respetar las servidumbres de 5 m de anchura de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.

- En ningún caso se autorizarán dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción montaje o ubicación de instalaciones destinadas albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

- Las captaciones de aguas públicas deberán de disponer de la correspondiente autorización, cuyo otorgamiento corresponde a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

7.7.2. Fase de construcción

7.7.2.1. Zonas de instalaciones

En las instalaciones auxiliares donde se realicen trabajos de mantenimiento de maquinaria, áreas de lavado, repostaje, etc., y punto limpio, se tendrá en cuenta la impermeabilización del suelo con objeto de contener los vertidos contaminantes que puedan ejercer un impacto negativo sobre el suelo, aguas superficiales y/o subterráneas.

El proyecto de construcción definirá con el detalle suficiente para su construcción, el tratamiento de impermeabilización de estas zonas, así como la gestión de todos los residuos y vertidos que se generen en su interior.

Esta misma impermeabilización se establecerá en el "punto limpio" de la obra, específicamente en donde tenga lugar el almacenamiento de residuos peligrosos, que contará además, con una techumbre y con una zanja perimetral para la recogida de cualquier vertido accidental que pudiera producirse y que derivará en un depósito estanco de PVC. Dentro de este almacén, deberán disponerse, al menos, los siguientes contenedores estancos.

Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos
Contenedor cerrado para pilas alcalinas y de botón
Depósitos para almacén de aceites
Depósito para almacén de filtros de aceite
Depósito para almacén de trapos contaminados
Depósito para almacén de envases contaminados (pinturas, disolventes, etc.)
Depósito para almacén de aerosoles

El proyecto definirá igualmente una zona para el almacén del resto de residuos no peligrosos, que contará al menos con los siguientes contenedores estancos.

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para neumáticos
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Contendor estanco sobre terreno adecuado para inertes

El área donde realicen actividades potencialmente peligrosas contará con un vallado perimetral para evitar el acceso de personal ajeno a la obra, además de con una zanja perimetral que derive las aguas a un separador de grasas y de ahí a una balsa de decantación.

Dentro de este recinto se contará también con:

- Un separador de grasas.
- Una balsa de decantación.
- Una zona de limpieza de hormigoneras.

Estas zonas serán justificadas y definidas con el detalle suficiente para garantizar su ejecución e instalación, así como su eficacia.

7.7.2.2. Filtros de sedimentos y sistemas de control de arrastres

Con objeto de reducir el posible impacto que pueda generarse como consecuencia del movimiento de tierras en las zonas próximas a los cauces fluviales, se dispondrán sistemas de control de los arrastres por escorrentía de los materiales removidos a consecuencia de dichas operaciones de obra. Estos sistemas de control consistirán en la instalación de sistemas de conducción controlada de dichas aguas (cunetas) en las que se instalarán, si así procede, filtros de sedimentos.

Los filtros de sedimentos serán "barreras de láminas filtrantes de geotextil" que contribuirán a reducir la erosión, al controlar la velocidad de escorrentía superficial, filtrando y decantando los sedimentos sin embalsar agua.

Las características de estas barreras deberán definirse en el proyecto de construcción a fin de garantizar su eficacia y dimensionamiento adecuado.

Estas estructuras deberán mantenerse adecuadamente durante la ejecución de las obras, restituyéndose las zonas deterioradas del geotextil y, retirándose los sedimentos cuando alcancen un espesor igual a la mitad de la altura de la barrera.

Por otro lado, como medida preventiva para reducir el aporte de sedimentos a los cauces, se establecerá la necesidad de colocación de barreras de geotextil en todo el perímetro de los cauces, al menos 25 m aguas abajo y arriba de las zonas donde resulten interceptados los caudales con la traza.

7.7.2.3. Balsa de decantación en viaductos

El proyecto contemplará, como medida preventiva, la ejecución de balsas de decantación asociadas al proceso constructivo de los viaductos, las cuales deberán contar con mecanismos que aseguren el tratamiento de sustancias contaminantes, como hormigones y sus derivados, y aceites y grasas. La ubicación adecuada de estas balsas evitará el aporte adicional de sedimentos al cauce durante la construcción de estas estructuras.

7.7.2.4. Tratamiento y gestión de residuos

Los proyectos constructivos realizará un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en estricto cumplimiento del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*, y el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*, así como el

Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, que modifica el *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero*.

Este estudio, que deberá contar con el informe favorable del Área de Infraestructuras de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, incluirá como mínimo, los siguientes aspectos:

- Legislación.
- Obligaciones del poseedor.
- Estimación de la cantidad de residuos generados.
- Medidas de prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación.
- Medidas para la separación de residuos en obra.
- Medidas específicas para la gestión de residuos peligrosos.
- Planos.
- Prescripciones Técnicas Particulares.
- Valoración del coste previsto.

El proyecto indicará una relación de gestores de residuos autorizados por la Comunidad de Madrid, que los transportarán a plantas adecuadas para su tratamiento o reciclaje, o a vertederos permitidos para su eliminación.

7.7.2.5. Gestión de aguas residuales y vertidos

Fase de obra

Tratamiento de vertidos de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria

Para el vertido de aguas a los cursos de agua o al terreno se tendrá en cuenta lo especificado en el Anejo II de la *Orden de 8 de febrero de 1988* y *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril*, requiriéndose, en todo caso, la correspondiente autorización del organismo de cuenca.

El proyecto de construcción contemplará la realización de controles periódicos de la calidad de las aguas con carácter previo a su vertido, con objeto de comprobar los parámetros establecidos en la legislación vigente. En este sentido se distinguirá entre:

- Aguas contenidas en las balsas de decantación y de limpieza de hormigoneras.
- Aguas químicamente contaminadas.
- Aguas sanitarias.

En ningún caso se podrá realizar vertido alguno de residuos, aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las instalaciones auxiliares de obra a los cursos de agua. Para la gestión y retirada de estos recursos se aplicará la normativa referida a sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.

Todos los productos contaminantes acumulados serán retirados por gestores autorizados por la Administración competente en la materia, para su posterior recuperación o vertido tras su adecuación o tratamiento.

El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no se vayan a ver afectadas. Para ello se controlará la escorrentía superficial que se origine en esta área mediante la construcción de un drenaje superficial alrededor del terreno ocupado por estas instalaciones, de tal forma que los líquidos circulen por gravedad y puedan ser recogidos en balsas de decantación / sedimentación o sistemas apropiados para recuperar cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo. De esta forma, se evitará la posible contaminación de las aguas y suelos por vertidos accidentales.

No se realizará el lavado de maquinaria o su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las que se designen al efecto para realizar este tipo de operaciones. En el caso de tener que realizar el lavado de maquinaria en la zona de obras, se deberá construir, dentro de la parcela de instalaciones auxiliares, un lavadero de maquinaria con una balsa de sedimentación asociada, para impedir que esa agua contaminada llegue directamente al suelo o a los cauces cercanos. El lavado de maquinaria tal como camiones, hormigoneras, etc. se realizará sobre una superficie de hormigón lo suficientemente ancha como para que pueda acceder un camión, y con la inclinación adecuada (2%) para que el agua sea evacuada hacia la balsa de sedimentación, donde se recogerán las aguas residuales del lavado, los sedimentos generados y los aceites y grasas que pudieran ser arrastrados. Es importante que la balsa esté perfectamente vallada con un cerramiento rígido para evitar que animales o personas puedan caerse dentro.

La limpieza de las hormigoneras se realizará en las zonas destinadas para ello, que se corresponderán con zonas previamente impermeabilizadas. En cualquier caso, se retirarán convenientemente los residuos con el fin de evitar que se adhieran al suelo.

Para evitar la necesidad de construir pequeñas depuradoras de aguas fecales o la instalación de duchas y lavabos portátiles en el campo, con objeto de proveer a los operarios de las obras se recomienda utilizar las infraestructuras existentes en los pueblos más cercanos a la zona del proyecto que se trate para ubicar las oficinas, los vestuarios y las duchas. De esta manera se evitará la generación de aguas fecales y la necesidad de proceder a su tratamiento o depuración.

Una vez terminadas las obras, los lodos procedentes de la balsa de sedimentación o el material de absorción de los derrames de aceites y combustibles se gestionarán conforme a la legislación vigente acerca de residuos peligrosos, y tanto la balsa de sedimentación, como el lavadero o como la zona de

cambio de aceite deberán ser desmantelados. Además, todos los residuos producidos en la obra serán clasificados y segregados en su origen. Los residuos peligrosos serán tratados según indique la legislación y se contactará con un gestor autorizado de residuos por la Comunidad Autónoma que se encargará de su tratamiento y gestión.

Tratamiento de las cunetas

En la consideración del tratamiento de limpieza de la vegetación de las cunetas se evitará, en la medida de lo posible, la utilización de productos herbicidas, recurriendo a la realización de estas labores con medios únicamente mecánicos.

Fase de explotación

Los caudales de drenaje de la infraestructura, si bien pueden estar dirigidos hacia cuencas receptoras naturales, se incorporarán a zonas de decantación u otras estructuras que eviten contaminar las distintas zonas húmedas del entorno

El mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno de la carretera implica un control de las medidas de mantenimiento de firmes y estructuras, así como la utilización de proyectos para control de la vegetación. Asimismo, en el mantenimiento se deberá definir un sistema de gestión, que establezca las pautas de actuación y gestión de todos los residuos y vertidos de la explotación de la carretera, además de las actuaciones de emergencia frente a accidentes en los que se vean implicadas sustancias peligrosas.

7.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Parte de las medidas encaminadas a la protección de la vegetación pasan por las indicadas ya anteriormente relativas al replanteo de la obra, para acotar estrictamente toda la zona de obra y, el jalonamiento temporal de la infraestructura, las zonas de ocupación temporal, y los accesos.

Estas zonas serán reflejadas en planos y en todos los demás documentos contractuales del proyecto constructivo.

De manera específica, el proyecto deberá contemplar y definir las siguientes medidas que se indican a continuación.

7.8.1. Sistemas de protección del arbolado

Si fuesen precisas, se incluirán en proyecto las medidas necesarias para evitar daños sobre los troncos, ramas y sistema radicular del arbolado que se localice próximo a la obra, por la maquinaria y vehículos de obra. Estas medidas se ejecutarán antes del inicio de las obras, y se mantendrán durante todo el período de ejecución.

En estas zonas a definir en plano, se colocará un cercado de vallas metálicas o empalizadas sólidamente fijadas al suelo. Dentro del perímetro no se permitirá ningún tipo de almacenamiento de materiales.

En los casos en los que esta medida no sea viable, se tomarán las siguientes medidas:

- Previamente al comienzo de las obras deberán protegerse los troncos a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tablones protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro, a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños.

- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol. De forma particular, no deben clavarse grapas, clavos o similares al árbol.

- Las protecciones de troncos no deben clavarse sobre los comienzos de las raíces en la base del árbol, ya que las dañarían.

- Las ramas inferiores, si cuelgan y dificultan los trabajos, deberán atarse en alto, si es posible, o bien requerir la presencia de un responsable en obra para que determine la forma de eliminarlas correctamente.

- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.

- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.

- Cuando en una excavación resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado de la zanja deberá realizarse en un plazo no superior a tres días desde su apertura, procediendo a continuación al riego de la misma, para facilitar el nuevo crecimiento de raíces.

- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.

- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.

- A ser posible, se respetarán las raíces de anclaje, descubriéndolas a mano.

- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá su entutoramiento previo, a fin de evitar un posible peligro de vuelco.

- Si ello es posible, se elegirá, para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.

- Durante el periodo vegetativo, en caso de agotamiento del nivel freático, debido a construcciones que tarden más de tres semanas en ser cerradas, habrán de regarse los árboles, al menos, con una frecuencia semanal. En estos casos se aplicarán productos de protección a la transpiración (antitranspirantes), para aumentar la resistencia de los árboles.

7.8.2. Plan de prevención de incendios

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente de la Comunidad de Madrid, a la hora de establecer los períodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra.

En este plan se determinarán, como mínimo, las medidas a adoptar en relación con la siega de los márgenes de caminos de obra, la eliminación de los restos vegetales de las operaciones de mantenimiento, y la limpieza de restos y basuras, especialmente los restos de vidrio.

7.8.3. Compensación de la superficie forestal afectada

Según establece el artículo 43 de la Ley 16/1995 de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, en caso de afección a suelo forestal, deberán proponerse medidas de compensación consistentes en la reforestación de una superficie no inferior al doble de la ocupada. Cuando la disminución afecte a terrenos forestales arbolados, con una fracción de cabida cubierta superior al 30 %, la compensación será, al menos, el cuádruple de la ocupada.

Por tanto, en el proyecto de construcción se deberá calcular la superficie de suelo forestal afectada, tanto por la futura autovía, como por las ocupaciones temporales, para establecer las compensaciones que debe realizar el promotor por la disminución de este tipo de suelo, en los terrenos y condiciones que establezca la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

A continuación se realiza una estimación de la superficie forestal afectada, y su correspondiente superficie de compensación.

SUELO FORESTAL	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (m^2)	VALOR	SUPERFICIE A COMPENSAR (m^2)
Forestal arbolado	42.598,90	Cuádruple	170.395,60
Forestal desarbolado	104.393,30	Doble	208.786,61
TOTAL			**379.182,21**

7.8.4. Estudio florístico

Aunque en el presente EsIA se ha llevado a cabo una prospección florística de la zona de actuación, de forma previa al inicio de las obras, se realizará un estudio florístico de campo a detalle de 1x1 km en el trazado definitivo de la autovía, coordinado previamente con el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. El objetivo del estudio será caracterizar las poblaciones de especies protegidas existentes en la zona, determinar con más precisión las posibles afecciones del proyecto y proponer las medidas necesarias.

En cualquier caso, todas las obras que puedan afectar a flora protegida se realizarán en coordinación con el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, para comprobar su correcta ejecución y establecer, si es preciso, las medidas oportunas.

7.8.5. Medidas destinadas a minimizar la propagación de especies invasoras

En el trabajo de campo realizado no se ha detectado la presencia de especies alóctonas invasoras en las proximidades de la actuación.

Sin embargo, en el caso de que durante la ejecución de las obras se detecte presencia de especies incluidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras que se puedan encontrar en la Comunidad de Madrid, se adoptarán medidas para garantizar que no se favorece su dispersión y proliferación, generando una infraestructura más integrada con el medio. Para ello, se evitará realizar las tareas de desbroce durante el periodo de floración y maduración, en los que resulta más probable la propagación de semillas

Asimismo, durante la ejecución de las labores de restauración de la cubierta vegetal de las superficies generadas por la infraestructura, se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la aparición y el asentamiento de especies vegetales alóctonas. Así, se evitará utilizar tierra vegetal en la que localicen semillas, propágulos y/o partes de estas especies con capacidad de arraigo y desarrollo, en las tareas de revegetación.

7.8.6. Erradicación de especies invasoras

Se realizará un seguimiento de los terrenos removidos y de las revegetaciones realizadas para detectar la aparición de especies invasoras y proceder a su erradicación.

Éstas medidas también se harán efectivas en aquellas zonas en las que, al realizar movimientos de tierras, se detecte la presencia de especies invasoras.

7.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Las actuaciones analizadas afectan de forma directa a hábitats de interés comunitario, espacios Red Natura 2000 (ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares, ZEC ES3110003 Cuenca del río Guadalix y ZEC ES3110004 Cuenca del río Manzanares), y al Parque Regional y Reserva de la Biosfera Cuenca Alta del Manzanares, presentes en el ámbito de estudio. Dada la protección legal que los ampara, estos espacios presentan un valor de conservación elevado, y por tanto, la aplicación de estas medidas son de obligado cumplimiento y carácter prioritario.

Asimismo, se deberán tener en cuenta todas las medidas específicas recogidas en el apéndice 3. “Estudio de afección a Red Natura 2000”.

7.9.1. Fase de diseño

7.9.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata, por tanto, de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores

ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras.

Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental, una primera clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran "zonas de exclusión", que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental. Entre estas zonas, se encuentra el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, los embalses y humedales protegidos, los montes en régimen especial, los hábitats de interés comunitario (prioritarios y no prioritarios), y los espacios de la Red Natura 2000.

7.9.1.2. Compensación por la pérdida de biodiversidad

El proyecto de revegetación que se incorpore a los proyectos constructivos correspondientes, compensará cada uno de los hábitats de interés comunitario afectados por el proyecto, con el objetivo de evitar la pérdida neta de biodiversidad, tal como recoge uno de los principios previstos en el artículo 2 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El Art. 45 de la misma Ley recoge la obligación de los órganos competentes para la adopción de las medidas necesarias que eviten el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000. Este proyecto deberá estar avalado por el órgano autonómico competente.

En la restauración de los hábitats de interés comunitario afectados, se tendrá en cuenta el trabajo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario" (antiguo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

7.9.2. Fase de construcción

7.9.2.1. Medidas específicas de protección de la calidad del aire en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Riego periódico de todos aquellos elementos que puedan generar emisiones de partículas en suspensión a la atmósfera, caminos de obra, acopio de materiales térreos, áreas de demolición y de movimientos de tierras, carga de los camiones que transporten materiales terrosos, etc., que se sitúen en las proximidades de los lugares Red Natura y otros espacios protegidos, presentes en el ámbito de estudio.
- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los lugares Red Natura y otros espacios protegidos, presentes en el ámbito de estudio.
- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación, y limitar su paso, especialmente en las zonas próximas a lugares Red Natura y otros espacios protegidos.
- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.
- Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.

7.9.2.2. Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Delimitación de la szonas sometidas a actividad.
- Cerramiento temporal rígido para la delimitación de las obras en el entorno de los espacios naturales de interés.
- Limitación temporal de la ocupación: áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc. para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración, así como de las instalaciones y elementos auxiliares de obra.
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso próximos a los espacios naturales de interés y su zona de influencia.
- Realización de un Programa Ambiental de Gestión de Residuos.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.
- Impermeabilización y preparación del terreno en zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.
- Balsas de decantación y separación de aceites y grasas.

7.9.2.3. Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Barreras de retención de sedimentos.
- Impermeabilización del terreno en zonas de instalaciones auxiliares.
- Balsa de decantación en viaductos
- Separador de grasas
- Zona limpieza de hormigoneras
- Plan de gestión de residuos de aplicación en el conjunto de la obra, y en particular en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento y limpieza de estructuras, y adecuado control de la escorrentía.
- Ubicación de los vertederos fuera del cauce.
- Instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria, alejados del cauce.
- Control riguroso del manejo de hormigoneras.
- Evitar el tránsito de camiones y maquinarias por el cauce.
- Control sobre las actuaciones de cambios de aceite o vertidos.

7.9.2.4. Medidas específicas sobre la vegetación en lugares Red Natura y otros espacios protegidos

- Plan de prevención de incendios
- Compensación del asuperficie forestal afectada
- Evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera que puedan precipitar en la vegetación.

- El jalonado del límite de obra incluirá el marcado individual del arbolado con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, para controlar y evitar el arranque o dañado de éstos y protección individual de arbolado en el caso de que se considere necesario.
- Estudio florístico previo al inicio de las obras

7.9.2.5. Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen los HIC, en lugares Red Natura, y en otros espacios protegidos

- Restricciones espaciales. Evitar labores más ruidosas en zonas Red Natura y corredores de la Comunidad de Madrid, evitando, además, que se realicen en periodo nocturno.

CORREDOR	PPKK
Corredor del Jarama	23+300 – 23+600
Corredor del Henares	25+900 – 26+300
Corredor de Las Cabezas	36+100 – 38+100
Río Guadalix	36+380

- Limitación al cronograma de obras en función de las especies amenazadas (Apéndice 4 “Estudio faunístico”)
- Prospección de fauna
- Control de la superficie de ocupación
- Control de vertidos
- Minimización del efecto barrera. Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura.
- Protección de la calidad sonora.
- Elementos anticolisión.
- Medidas protectoras para quirópteros

7.9.2.6. Medidas específicas para la restauración e integración paisajística

- Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio.
- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de taludes, desmontes y zonas anejas.
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.
- Automantenimiento de la vegetación implantada a partir de un período de tiempo determinado, puesto que se procurará emplear especies propias de la zona o de similares características.
- Ocultar las vistas poco estéticas y crear un entorno agradable para los usuarios de la carretera.
- Conservación de la primera capa de suelo, en las zonas afectadas por la obra, que posteriormente vayan a ser revegetadas.
- Diseño en proyecto constructivo de medidas correctoras para garantizar la preservación de los valores naturales protegidos, de acuerdo con lo establecido la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre
- Control y erradicación de ejemplares especies exóticas presentes

7.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

7.10.1. Fase de diseño

Los proyectos constructivos que desarrollen el presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán, en el pliego de prescripciones técnicas y en presupuesto, las medidas que se recogen, para su ejecución, en la fase de construcción.

Sin perjuicio de las medidas que se indican seguidamente y tomando las mismas como requisitos mínimos, durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, deberá analizarse con mayor detalle el efecto sinérgico de la autovía con las infraestructuras adyacentes, de manera que los pasos permeables de fauna previstos dispongan de continuidad con las estructuras de permeabilización ya existentes.

7.10.2. Fase de construcción

7.10.2.1. Restricciones temporales de las actividades de la obra

Durante las obras se deben tener en cuenta las poblaciones de fauna circundantes, principalmente las de mayor interés conservativo, que serán las especies protegidas, por lo general menos adaptables a las actividades humanas y, por tanto, más sensibles a las molestias causadas por las obras.

Restricciones espaciales

Se recomienda que las labores más ruidosas no se realicen en periodo nocturno en zonas donde existe una alta probabilidad de presencia de especies protegidas. Dichas zonas son los espacios dentro de la Red Natura y los corredores de la Comunidad de Madrid. Según esto, los PPKK serían los siguientes:

CORREDOR	PPKK
Corredor del Jarama	23+300 – 23+600
Corredor del Henares	25+900 – 26+300
Corredor de Las Cabezas	36+100 – 38+100
Río Guadalix	36+380

Restricciones temporales

Uno de los periodos críticos para la fauna es el reproductor, en el que las parejas formadas durante el cortejo han de tener la mayor tranquilidad posible para poder sacar adelantes sus camadas. Por tanto, si bien las obras de la infraestructura no tienen por qué ser detenidas, sí habrá de evitarse, durante este periodo, la realización de las actuaciones más ruidosas.

Si esto no fuera posible, será conveniente que este tipo de actividades se inicien con anterioridad al periodo reproductor, ya que así la fauna abandonará el área afectada antes de iniciarse el mismo, pudiendo reproducirse en lugares no afectados por las obras.

A continuación, se presenta una tabla con el calendario reproductor de cada una de las especies protegidas inventariadas.

La reproducción de la nutria se produce durante todo el año, por lo que su probabilidad de éxito es mayor que la de las especies restantes, por esta razón, no se tiene en cuenta a la hora de limitar el calendario de obras.

Las celdas de color rojo muestran las especies que, en principio, limitarían el calendario de obras debido a que son las que más temprano inician su periodo de reproducción y/o las más tardías en finalizarlo.

Dado que tampoco se han detectado nidos de las especies sensibles restantes, se propone como medida preventiva, iniciar las obras antes de febrero, por ser el mes previo al inicio del periodo reproductor de la mayoría de las especies. Este hecho provocaría que la posible nidificación de las mismas, se realice ya dentro de los niveles habituales de ruido en obra y, por lo tanto, con una tolerancia suficiente como para que no suponga un riesgo por espantada, echando a perder las puestas. Esta limitación se hace extensible hasta el mes de agosto, en el que terminaría el periodo principal de cría.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Aves	*Aegypius monachus*	Buitre negro												
Aves	*Aquila adalberti*	Águila imperial ibérica												
Aves	*Ardea purpurea*	Garza imperial												
Aves	*Ciconia ciconia*	Cigüeña blanca												
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental												
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo												
Aves	*Falco naumanni*	Cernícalo primilla												
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino												
Aves	*Milvus milvus*	Milano real												
Aves	*Nycticorax nycticorax*	Martinete común												
Aves	*Otis tarda*	Avutarda común												
Aves	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega												
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común												
Mamíferos	*Rhinolophus ferrumequinum*	Murciélago grande de herradura												
Mamíferos	*Rhinolophus hipposideros*	Murciélago pequeño de herradura												
Peces	*Barbus comizo*	Barbo comizo												
Peces	*Cobitis calderoni*	Lamprehuela												

7.10.2.2. Prospección de fauna

De forma previa al inicio de las obras, se realizará un estudio faunístico de campo a detalle de 1x1 km en el trazado definitivo de la autovía, coordinado previamente con el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. El objetivo de este estudio será caracterizar las poblaciones de especies protegidas existentes en la zona, inventariar sus poblaciones, determinar con más precisión las posibles afecciones del proyecto y proponer las medidas necesarias.

Además, en caso de que apareciese algún nido de alguna especie, deberá ser adecuadamente traslocado y, en caso de ser cualquiera de las mencionadas como especies sensibles, se paralizarán inmediatamente las obras y deberá coordinarse las medidas a tomar con el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

7.10.2.3. Control de la superficie de ocupación

Se llevará a cabo el control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre:

- Vallas de desvío.
- Conos.
- Cintas o cordón de balizamiento.
- Red de señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

7.10.2.4. Control de vertidos

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello son de aplicación, también para la protección de la fauna, todas las medidas indicadas a este respecto en los apartados Medidas de protección del suelo y ocupaciones y Medidas de protección hidrológica e hidromorfológica.

7.10.2.5. Medidas anticolisión

El trazado presenta dos tramos de viaducto en los que se ha detectado un corredor potencial para la avifauna. Por lo tanto, se considera necesaria la incorporación de postes exentos anticolisión para aves.

Dichos postes se instalarán en aquellos tramos y lados en los que no existan pantallas fonoabsorbentes, y cumplirán como mínimo las siguientes características:

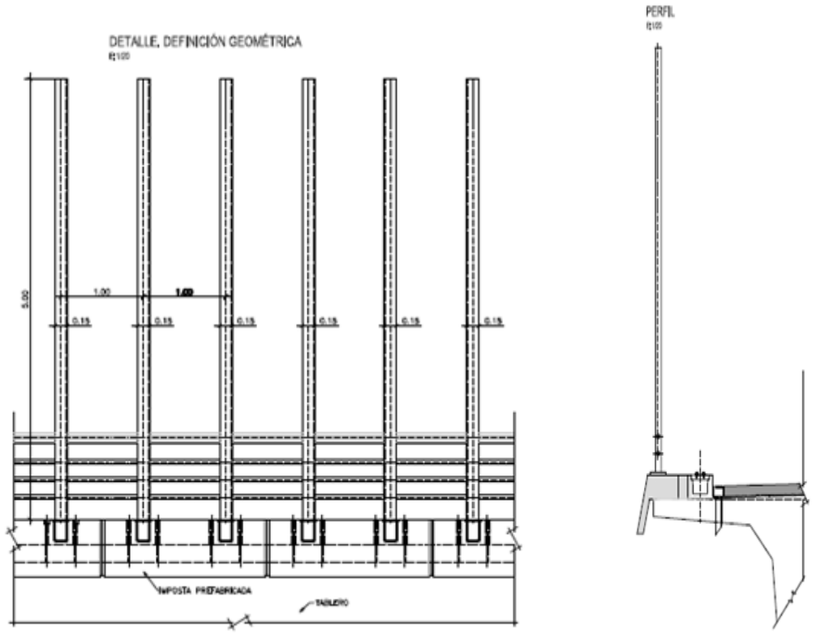
- Altura: 5-6 m.
- Separación de los postes: 2 m.

La pantalla propuesta tiene 5 m de altura, un diámetro de postes metálicos de 15 cm y una separación entre postes de 2 m.

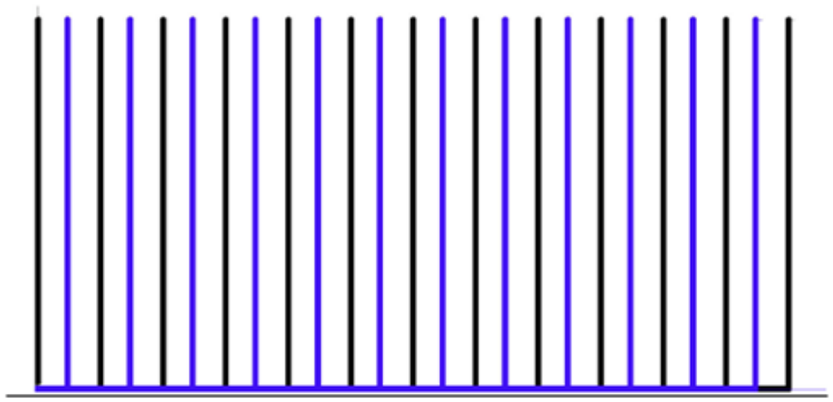
Es una solución ligera, sencilla y fácil de instalar y de reponer. El impacto visual generado es menor que el de una pantalla opaca. Sin embargo, el color de estos cilindros ha de estar lo suficientemente contrastado con el entorno, como para que la avifauna los perciba con bastante claridad para interpretarlos como un obstáculo continuo y eleven su vuelo.

Con el fin de incrementar la efectividad anticolisión de esta medida, se propone estudiar la posibilidad de que los postes se distribuyan contrapareados a ambos lados, para de esta forma, con el mismo número de postes, conseguir una mayor visibilidad del obstáculo.

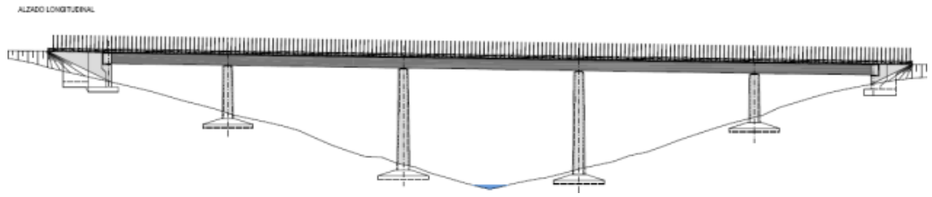
Un esquema de esta medida sería el siguiente:



Si se colocan los tubos contrapareados a ambos lados del viaducto, la sensación visual, a su misma altura, sería la siguiente:



La medida, aplicada en un viaducto tipo, figuraría de la siguiente manera:



Los tramos en los que deben ser instalados los postes son los siguientes:

CORREDOR	PPKK
Arroyo Viñuelas	23+350
Río Guadalix	36+380

No obstante, si en fases posteriores se detectase la necesidad de incorporación de estas medidas a algún tramo extra, éstas deberán ser contempladas en los proyectos constructivos correspondientes.

7.10.2.6. Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura

El cerramiento longitudinal de la infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía. Será realizado con vallas metálicas cuyas características son las siguientes:

- El cerramiento evitará la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y los pasos de caminos. Se hace especial hincapié en el correcto cerramiento sobre obras de drenaje y pasos puesto que, durante los trabajos de campo realizados, se hallaron prácticas erróneas en sus ubicaciones.

- La altura de la malla para grandes mamíferos será de 1,60 – 1,80 m como mínimo sobre el nivel del terreno.

- La distancia entre los hilos verticales de la malla será de 15 cm y la distancia entre los horizontales aumentará progresivamente, desde 5-15 cm en la parte inferior hasta 15-20 cm en la superior.

- Se colocará un refuerzo de malla con luz rectangular máxima de 2 x 2 cm, enterrado 30 cm con el fin de evitar el escarbado, y elevada 60 cm por encima del terreno para evitar la entrada de fauna de tamaño pequeño.

- La separación entre los postes de la valla será de 2 - 4 m.

- Es aconsejable disponer una visera en los últimos 5 cm superiores de la malla, formando un ángulo de 45º hacia el exterior de la vía, con el objetivo de impedir que los animales que intenten trepar puedan continuar su ascenso por la malla.

7.10.2.7. Dispositivos de escape

Para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales.

La localización de los sistemas de escape se propone en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y puntos bajos en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. En la siguiente tabla se recoge un resumen con la ubicación de los mismos:

PORTILLOS		RAMPAS	
IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
21+100	18+500	21+150	18+970
23+400	19+700	23+150	21+180
24+650	21+100	30+450	23+100
25+900	22+500	34+250	26+700
30+400	23+400	36+500	28+100
31+050	24+650	38+200	31+050
32+000	25+950	39+000	34+200
33+300	26+600	-	35+100
34+300	27+700	-	36+100
35+000	29+400	-	38+000
36+450	30+450	-	39+650
38+000	31+950	-	42+000
39+000	34+300	-	-
39+900	35+000	-	-
41+900	36+300	-	-
43+400	38+050	-	-
-	39+100	-	-
-	39+900	-	-
-	41+800	-	-
-	43+400	-	-

Adicionalmente:

- El cerramiento evitará la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y los pasos de caminos.
- El cerramiento irá fuertemente sustentado para evitar derribos por parte de los animales.
- El cerramiento ha de encaminar a los animales hacia los pasos inferiores de fauna.
- El cerramiento deberá ir enterrado un mínimo de 40 cm. La separación entre los postes de la valla debe ser como máximo de 2 m y alcanzar una altura de 1,7 m.

7.10.2.8. Medidas para la disminución del efecto barrera

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la autovía mediante la construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía. Según las Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (PPTF) del MITERD, los requerimientos mínimos de permeabilidad se establecen como se indica seguidamente.

HÁBITAT INTERCEPTADO	DENSIDAD MÍNIMA DE PASOS	
	GRANDES MAMÍFEROS	PEQUEÑOS MAMÍFEROS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1paso/km	1 paso/500 m
En el resto de hábitats transformados por actividades humanas (incluidos zonas agrícolas)	1 paso/3 km	1 paso/km

Teniendo en cuenta esta tabla, el ámbito de estudio se encuentra en un territorio principalmente agrícola por lo que se contarán con las distancias propuestas en la segunda opción. Además, en dichas PPTF se priorizan para su adecuación aquéllas cuya ubicación coincida con rutas de desplazamiento habitual y zonas de interés para la dispersión de fauna.

Además, cabe destacar que las actuaciones a lo largo de todo el trazado, se realizan sobre la plataforma existente procurando adecuar el trazado a las normativas actuales, manteniendo la rasante existente y actuando únicamente en planta. Con estas circunstancias, las dimensiones de las obras de drenaje transversal (ODT) existentes se han mantenido, pues que un incremento de ellas supondría levantar la rasante de la carretera actual lo que provocaría:

- Una mayor ocupación al aumentar los terraplenes y, por tanto, una expropiación de terrenos consolidados.
- Una comprobación de los gálibos de las estructuras que se situasen en las zonas de trazado modificado. Las estructuras podrían dejar de cumplir los gálibos mínimos, por lo tanto, se debería considerar su demolición y nueva construcción.

Esto supone que, en la mayoría de los casos, estas ODT no pueden tenerse en cuenta como estructuras adaptables a pasos de fauna puesto que sus dimensiones no cumplen con las mínimas necesarias. No obstante, las ODT de nueva construcción que se han considerado como importantes para una adecuada permeabilidad, se han propuesto que sean marco de 2x2 para que puedan ser útiles para la fauna.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen detallado de las estructuras a adaptar como pasos de fauna, con algunas de sus características constructivas y las distancias entre los pasos de fauna.

Cabe mencionar que existen numerosos tramos a lo largo del trazado que se encuentran influenciados por la presencia de zonas antrópicas, hecho que influye negativamente en la presencia de fauna, considerando un escaso o nulo flujo de mamíferos. En estos tramos, se ha tenido en cuenta únicamente la adaptación de los pasos que dan permeabilidad a los corredores fluviales presentes.

Asimismo, la distancia entre pasos que se ha tenido en cuenta en estos tramos antropizados es la existente entre el final de la zona antrópica y el paso siguiente.

PPKK	TIPO DE OD O ESTRUCTURA	DIMENSIONES bxh o diámetro (m)	DISTANCIA ENTRE PASOS		JUSTIFICACIÓN
			PEQUEÑOS Y MEDIANOS VERTEBRADOS (m)	GRANDES VERTEBRADOS (m)	
0+000	Inicio de trazado. Núcleo urbano (Alcobendas)				-
18+570	Paso inferior	4,30 x 5,20	670	-	Corredor fluvial
20+500	Fin de núcleo urbano (Alcobendas)				-
21+180	ODT (marco)	3 x 2	680	680	PPTF
22+660	ODT (tubo)	1,8	1480	-	PPTF
23+350	Viaducto	22 x 5	690	690	Corredor fluvial
23+700	Paso inferior	10 x 5,50	350	350	PPTF
23+720 – 30+300	Zona de influencia antrópica				-
30+400	ODT (marco)	4 x 2	100	100	Corredor fluvial
31+050	ODT (marco)	2,75 x 2,15	650	-	Corredor fluvial
31+680	Inicio de zona de influencia antrópica				-
31+940	Paso inferior	8 x 4	890	890	Corredor fluvial
33+780	Fin de zona de influencia antrópica				-
33+820	ODT (tubo)	2,50	40	-	PPTF
34+360	Inicio de zona de influencia antrópica				-
34+960	Viaducto	15 x 5	1140	1140	Corredor fluvial
36+000	Fin de zona de influencia antrópica				-
36+150	Paso inferior	10,60 x 4	150	-	Corredor fluvial
36+380	Viaducto	18 x 5	230	380	Corredor fluvial
37+390	ODT (marco)	2 x 2	1010	-	PPTF
38+140	ODT (marco)	2 x 2	750	-	PPTF
39+000	Paso inferior	7 x 3	860	2620	Corredor fluvial
39+890	ODT (marco)	2 x 2	890	-	PPTF
41+280	ODT (marco)	2,90 x 2,45	1390	-	Corredor fluvial
41+860	ODT (marco)	4,4 x 1,90	580	2860	Corredor fluvial
42+720	ODT (marco)	1,50 x 1.90	860	-	Corredor fluvial
43+020	ODT (marco)	1,50 x 2	300	-	Corredor fluvial
43+440	ODT (marco)	1,50 x 2,20	420	-	Corredor fluvial
43+560	Fin del trazado				-

Para realizar la densidad de pasos a adaptar para fauna, no se ha tenido en cuenta el tramo inicial comprendido entre los PPKK 0+000 – 17+900 por considerarse una zona completamente impermeable debido a que se encuentra antropizada a ambos del trazado.

Asimismo, cabe destacar que en el tramo comprendido entre los PPKK 23+720 – 30+300, no se ha propuesto ningún paso para fauna debido a que existe un complejo residencial al oeste del trazado, que hace que la zona no sea adecuada para el tránsito de fauna y que las ODT/estructuras presentes, por sus características, no puedan adaptarse para este fin. Asimismo, de forma paralela al trazado transcurren los ríos Jarama y Guadalix, donde se espera el movimiento de los mamíferos que existan en el ámbito de estudio.

Por tanto, contando con un total de 21 pasos utilizables para pequeños y medianos vertebrados, 9 para grandes y una longitud permeable de 25,66 km, se tiene una densidad de 1 paso/1,22 km para pequeños y medianos vertebrados y de 1 paso/2,85 km. Estas densidades se consideran las adecuadas según lo señalado en las PPTF del MITERED.

Según dichas prescripciones, las principales adecuaciones de las estructuras previstas en este trazado, para poder funcionar como pasos de fauna son:

- Obras de drenaje con parte central adaptada para que corra el agua + escalones secos laterales para la fauna. La anchura de las pasarelas laterales será de aproximadamente: 0,5 m. Pendiente de las rampas de estas pasarelas recomendada: 30º (máxima de 45º).

- Cualquier acondicionamiento que se realice debe garantizar que no reducirá la capacidad hidráulica por debajo de los requerimientos hidráulicos de la vaguada en la que se sitúa.

- Las dimensiones mínimas de las estructuras de paso para los mayores mamíferos de la zona serán marcos de 2 x 2 m.

Las condiciones de ejecución y de adaptación de cada una de estructuras para favorecer su uso por parte de la fauna, deberán estar prescritas en los proyectos constructivos correspondientes.

Adicionalmente a las adaptaciones realizadas en los drenajes transversales y en todas las obras de drenaje longitudinal, se instalarán rampas rugosas en las cunetas y se adecuarán las paredes de sifones y arquetas con objeto de permitir el escape de los pequeños vertebrados que pudieran caer en ellas.

7.10.2.9. Medidas protectoras para quirópteros

Dada la afección que se prevé que la infraestructura produzca sobre el grupo faunístico de los quirópteros, se establecen dos grupos de medidas en función del medio en el que se producen las afecciones.

Medidas protectoras en medios forestales

- Corredor vinculado a la vegetación de ribera

La principal problemática que plantean estas zonas es que el vuelo de las especies presentes en ellas responde a un patrón errático de vuelo y a una altura muy baja. Por lo tanto, las medidas a implementar estarán destinadas a conseguir que el vuelo de este grupo pase por encima o por debajo de la infraestructura.

En el caso del corredor vinculado al río Guadalix, el trazado cruza en viaducto por lo que para asegurar la continuidad de los mismos se deberá asegurar la continuidad vegetal existente a su paso. Se considera necesaria, por lo tanto, la plantación de las especies arbóreas y arbustivas autóctonas presentes en la orla vegetal de esa formación de ribera, que den continuidad en los tramos en los que se amplíe al tercer carril, al bosque de ribera existente, para garantizar así que el paso de los quirópteros se produce por debajo del viaducto y no atraviesan la plataforma con el riesgo de colisión que eso supondría.

Además, hay que asegurar que 20 metros aguas arriba y 20 metros aguas abajo de citado viaducto, las copas de los árboles no sobrepasan en altura la altura de la rasante de la plataforma, ya que las ramas salientes podrían funcionar como “guías” de vuelo para los quirópteros.

En este tramo de cruce con el viaducto se minimizará en la medida de lo posible la iluminación de la zona para no causar molestias o desvíos en los patrones de vuelo.

Esta medida es extensiva a todos aquellos viaductos que atraviesen cauces con vegetación de ribera asociada.

Medidas protectoras en medios abiertos y zonas urbanas

Como se ha descrito anteriormente el riesgo de colisión en estas zonas es bajo teniendo en cuenta los patrones de vuelo de las especies que los utilizan. Pese a ello se plantean las siguientes medidas protectoras que aseguren en la medida de lo posible que no se creen puntos de conflicto en estos tramos del trazado.

- Medidas en medios abiertos

  La problemática principal en estas zonas reside en que se puedan generar zonas de atracción de quirópteros en las mismas por ser atractivas para la caza o bien porque la plataforma discurra en terraplén y pese a la altura de vuelo sobre las zonas agrícolas, pueda interceptar estos tramos elevados.

  El primer foco de atracción responde a la existencia de masas de agua, especialmente las estancadas que supongan una zona de cría de insectos. Para mitigar estos puntos de atracción se tratará de eliminar todas las zonas de embalsamiento de aguas que se puedan generar durante los movimientos de tierras durante la fase de obra del proyecto.

  El segundo tipo es el generado por la iluminación artificial. En todos los tramos en los que la infraestructura se encuentre iluminada se priorizará a una iluminación con un bajo componente de UV, ya que está es la que atrae en mayor medida a los insectos.

Para minimizar la posibilidad de colisión en zonas de terraplén, los drenajes transversales y pasos inferiores adaptados para el resto de grupos de fauna se les asegurará además que las plantaciones de los emboquilles sean lo suficientemente densas y continuas como para asegurar su función guía a los mismos. Además, se eliminará o minimizará la iluminación existente en ellos.

- Medidas en zonas urbanas

  Las medidas en estas zonas son equivalentes a las anteriores. La iluminación artificial del alumbrado urbano supone un importante foco de atracción para los insectos y por lo tanto para los quirópteros. Se debe evitar, por lo tanto, alumbrado con un alto componente UV en las inmediaciones del trazado, para alejar en la medida de lo posible las zonas de campeo de la infraestructura. Para el control del UV emitido, existe la posibilidad de dotar a las farolas de filtros UV, colocándolos en aquellas más cercanas al trazado.

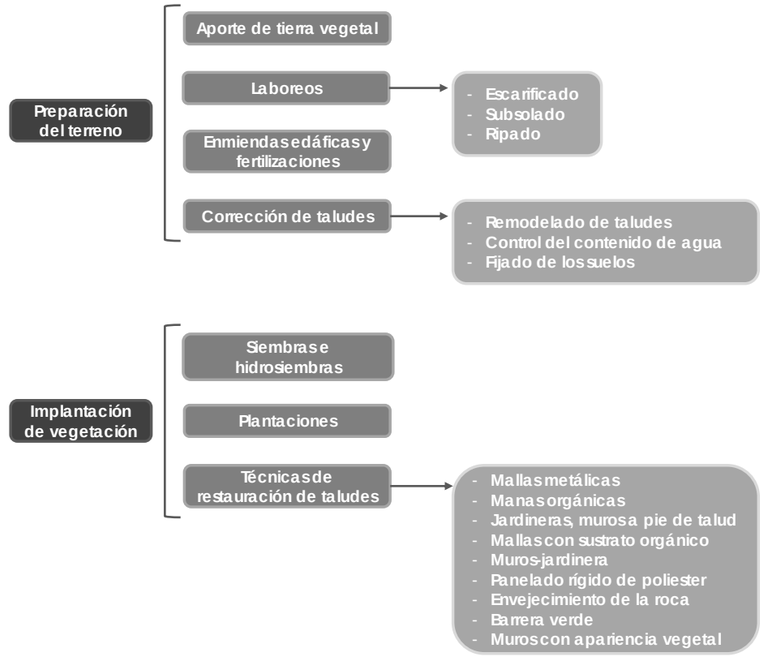
7.11. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra, tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante, evitar o aminorar los procesos erosivos, garantizar la estabilización de los taludes creados, y corregir los efectos negativos que se hayan producido.

La restauración pretende la realización de diseños adecuados que permitan llevar a cabo las acciones, obras y medidas, necesarias para la estabilización de las superficies de las zonas alteradas por la ejecución del proyecto. Se pueden mencionar, como objetivos específicos o finalidades del proceso de restauración, los siguientes (OTERO, ET Al. 1999):

- Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio.
- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de taludes, desmontes y zonas anejas.
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.
- Automantenimiento de la vegetación implantada a partir de un período de tiempo determinado, puesto que se procurará emplear especies propias de la zona o de similares características.
- Ocultar las vistas poco estéticas y crear un entorno agradable para los usuarios de la carretera.
- Conservación de la primera capa de suelo, en las zonas afectadas por la obra, que posteriormente vayan a ser revegetadas.

A continuación, se muestra un breve esquema de las técnicas o tratamientos de restauración que pueden llevarse a cabo, con objeto de corregir las afecciones que se hayan producido como consecuencia de la ejecución de las obras.



Debido a la fase en la que se enmarca el Estudio de Impacto Ambiental, deben entenderse estas medidas como las pautas a seguir en la posterior definición de las actividades concretas de integración paisajística, que deben ser incorporadas como unidades de obra a ejecutar en el proyecto constructivo, y no como tratamientos completamente definidos y concretados en número de individuos, especies, materiales, etc.

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio de Impacto Ambiental, incluirán un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

En el citado proyecto se identificarán las parcelas sobre las que se pretende actuar, bien sean procedentes de expropiación o por acuerdos con los propietarios, y se definirán las especies, periodos de plantación, sistemas de protección, calendario de mantenimientos, seguimiento, etc. que permita un alto grado de eficacia en la medida. La cuantía de la compensación de las superficies afectadas estará en función de la tipología del hábitat y del grado de madurez y desarrollo del mismo.

El proyecto de revegetación compensará cada uno de los hábitats de interés comunitario afectados por el proyecto, con el objetivo de evitar la pérdida neta de biodiversidad, tal como recoge uno de los principios previstos en el artículo 2 de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El Art. 45 de la misma

Ley recoge la obligación de los órganos competentes para la adopción de las medidas necesarias que eviten el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000. Este proyecto deberá estar avalado por el órgano autonómico competente.

7.11.1. Criterios para la restauración vegetal

Criterios generales

El tipo de restauración vegetal que se plantee en cada caso tendrá que ser coherente tanto desde el punto de vista ecológico, como paisajístico, con el territorio atravesado. Esto implica que deberá tratarse el terreno alterado, y especialmente los taludes generados, con el aspecto y composición vegetal predominante lo más parecidos posible a los existentes antes de las obras.

Los tratamientos deberán integrarse adecuadamente en el medio atravesado, lo que implica la utilización de especies presentes en el área circundante, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que facilitará el éxito de los tratamientos y, al mismo tiempo, reducirá los costes de mantenimiento.

La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

Estudios de vegetación

Los análisis de vegetación del presente Estudio de Impacto Ambiental, y aquellos que sean realizados en fases posteriores, se emplearán para localizar flora de interés que deba ser protegida así como especies propias de la zona que puedan ser empleadas en la revegetación.

En la restauración de zonas próximas a hábitats de interés comunitario se tendrá en cuenta el trabajo "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario*" (antiguo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009).

Selección de especies

Los principales factores que deben considerarse en la **selección de las especies vegetales** a utilizar en la restauración son:

- Los condicionantes macroclimáticos, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las particularidades microclimáticas, como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los usos del suelo circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.
- La forma y la estructura geofísica prevista de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología,...) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.
- La concordancia con la vegetación circundante, para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo la no utilización de especies exóticas).
- Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).
- Baja inflamabilidad.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies **autóctonas** de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial, y climáticos.

En la práctica el concepto de **"planta autóctona"** responderá a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas, con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies cultivadas habitualmente en dicho punto.

Se tendrá en cuenta además, en la selección de especies, el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio (así como sus modificaciones posteriores, la última de ellas mediante el Real Decreto 1786/2011), que establece el programa nacional de erradicación y control de la enfermedad denominada "fuego bacteriano" de las rosáceas, y que contempla en su artículo décimo la prohibición de plantar especies sensibles o posibles transmisoras del "fuego bacteriano", como son las de los géneros *Amelanchier, Chaenomeles, Cotoneaster, Crataegus, Cydonia, Eryobotria, Malus, Mespilus, Photinia, Pyracantha, Pyrus* y *Sorbus*, en las vías o jardines públicos y en las zonas de riesgo que determine cada Comunidad Autónoma.

En la fase de recuperación ambiental e integración paisajística, así como en el plan de vigilancia ambiental, se deberá tener especial cuidado con la invasión de especies exóticas, estableciendo las medidas oportunas de prevención y, en su caso, las de control y erradicación de los ejemplares presentes, de acuerdo con el órgano competente autonómico.

Tratamientos vegetales

Se recomienda que, en los diferentes tratamientos que se consideren (siembras, plantaciones o ambas) se alternen especies de características complementarias: especies de hoja caediza y perennes, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras,...

Debe insistirse en que los diseños y composiciones que se propongan, deberán reflejar el carácter local del territorio que se atraviesa, estando adaptados a la vegetación (características de la cubierta vegetal actual) y al paisaje propio del mismo.

La utilización de grupos de árboles, bosquetes de árboles con matorral, setos en paisajes agrícolas, y otro tipo de diseños y composiciones específicas, responderán a la integración en el entorno, en cada caso concreto.

Preparación de las superficies para la restauración vegetal

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales -morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo- y; seguidamente, se procederá a la recuperación o reposición de la vegetación seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja laborear la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un laboreo más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

Siembras e hidrosiembras

El tratamiento vegetal de taludes se basará en la aportación de tierra vegetal y en la hidrosiembra con una mezcla de especies poco agresivas que se limiten a fijar el sustrato, protegiéndolo de la erosión inicial, y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dichas mezclas deberán incluir una dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura. Se recomienda, en la mezcla total de la hidrosiembra, que se empleen al menos 250 – 350 g/m² de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final del resto de componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

Se considerará preferible dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga.

En zonas llanas afectadas por las obras (ZIAs), o taludes de escasa pendiente, podría recurrirse a la siembra mecánica o manual, en función de las características de la zona a revegetar.

Plantaciones

No es conveniente plantear la restauración con plantas arbóreas o arbustivas no autóctonas, a excepción de actuaciones en tramos urbanos o periurbanos y zonas que se decida ajardinar con algún objetivo específico.

Para las plantaciones se utilizarán especies rústicas (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias del lugar de plantación.

En función del entorno en el que se sitúe cada zona y las condiciones técnicas existentes, se podrían localizar ejemplares de especies arbóreas para la revegetación de las superficies llanas ligadas a pasos de fauna, o de las zonas situadas bajo la sombra de viaductos.

En cuanto a los tamaños, solamente se utilizarán plantas de porte medio o alto en zonas especialmente visibles en las que sea necesaria una corrección a corto plazo o en zonas que se pretendan ajardinar. En los demás casos, serán preferibles plantas de una o dos savias, complementadas incluso con la siembra de especies arbóreas y arbustivas.

7.11.2. Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras

La integración paisajística pretende la vuelta a unas condiciones visuales de la misma o mejor calidad que la que había antes del deterioro.

Desde un punto de vista práctico, la integración paisajística de las obras va a consistir en adecuar visualmente -formas, materiales, colores, volumen/escala- el proyecto a su entorno, reduciendo, mediante la realización de las medidas oportunas, las alteraciones paisajísticas de las obras. Se trata de reducir los impactos visuales significativos, es decir, que no se produzcan efectos visuales incongruentes con el entorno paisajístico del proyecto.

Criterios generales de restauración paisajística

Deben adecuarse paisajísticamente las medidas de restauración del suelo y la vegetación que se propongan, acomodando los tratamientos a la tipología de cada una de las unidades paisajísticas afectadas por las actuaciones. Así pues, el modelo de restauración no tiene porqué ser siempre un paisaje totalmente natural si el entorno no lo es, debiendo diferenciarse los tratamientos a aplicar en zonas urbanas o suburbanas, zonas agrícolas, zonas seminaturales o zonas naturales.

Desde el punto de vista del relieve, se debería remodelar la topografía alterada, de modo que se adecúe lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general, se deberá intentar reducir las pendientes de los taludes generados.

En el modelado de los taludes, deberían evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también evitar las aristas vivas, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones, además de una justificación estético-paisajística, tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

Pantallas vegetales

En zonas llanas y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas, puede ser conveniente la ocultación de formas (zona de pantallas, etc.) mediante la utilización de pantallas vegetales. La posibilidad de realizar apantallamientos vegetales se da también cuando se trata de obstruir vistas poco atractivas como vertederos, fábricas, etcétera, y además restringir la visión desde el entorno de

la propia infraestructura, o como pantallas para las aves. La necesidad de utilizar dichos apantallamientos como medida de integración paisajística se definirá en fases posteriores, teniendo en cuenta los usos del suelo y el carácter de la zona que atraviesa, evitando que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

Diseño y restauración de taludes (desmontes y terraplenes)

La morfología resultante para taludes será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, igual o más tendida que 3H:2V, con objeto de evitar el atrincheramiento y favorecer la revegetación.

Siempre es preferible y recomendable adoptar perfiles irregulares y redondeados, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

Acabado de las superficies

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene “romper” dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple arañado de superficie. Ese arañado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo, tales como la ejecución de bajantes.

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes, con el fin de no provocar erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales, y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse, pero no hacerlo en exceso, para permitir a la vegetación establecerse en los taludes.

Plantaciones en glorietas de enlaces y en medianas

En la nueva autovía, en sus conexiones con las carreteras existentes, mediante los enlaces previstos, se construirán glorietas.

Las glorietas son zonas muy visibles y con una alta intensidad de circulación, que precisan un tratamiento estético intenso. La circulación de vehículos impone unas restricciones a la hora de actuar, de forma que las plantaciones no afecten a la visibilidad en la glorieta. Por otra parte, la plantación de algún ejemplar arbóreo de gran talla en su centro puede suponer una mejora en la seguridad vial, al hacer patente la presencia de la glorieta a cierta distancia.

Por todo lo expuesto, estas glorietas precisan una tipología de plantación específica, que cumpla con todas las exigencias señaladas.

Asimismo, se podrán llevar a cabo plantaciones en la mediana, con los siguientes criterios en cuanto a las especies a implantar:

- Que sean de carácter arbustivo.
- Que sean resistentes al vuelco por fuertes rachas de vientos y flexibilidad de ramas para evitar roturas.
- Que sean de hoja perenne, y que no tengan incidencia de caída de hojas, flores o frutos, para evitar acumulación de cualquiera de estos elementos en la calzada.
- Resistentes a podas y de carácter rústico, es decir, que necesiten poco mantenimiento.
- Poseer espesor consistente, para evitar deslumbramientos en direcciones contrarias.
- Que las épocas de floración no coincidan exactamente en el tiempo, para otorgarle al seto un mayor dinamismo y colorido.

Integración ambiental de los pasos y actuaciones para el fomento de su uso por la fauna

En las boquillas de los pasos inferiores y de las obras de drenaje transversal que puedan ser utilizados por la fauna, se realizarán plantaciones densas, aumentando esta densidad en los extremos. Se trata de formar un pasillo que encamine a la fauna hacia el paso. Estas actuaciones se llevarán a cabo, asimismo, en el entorno de los sistemas de escape para fauna en el cerramiento.

Las especies se seleccionarán para que sean especialmente atrayentes para la fauna, bien por sus frutos, o bien por su elevada palatabilidad (o preferencia gustativa) para herbívoros o frugívoros.

Plantaciones en riberas bajo viaductos

A lo largo de los trazados en estudio, se atraviesan cauces de cierta relevancia (arroyo Viñuelas, arroyo Quiñones, río Guadalix). Con objeto de proteger la vegetación asociada a estos cauces, y a los de sus arroyos tributarios, se procederá a la instalación de un jalonamiento perimetral que abarque la zona estricta del curso y su vegetación asociada, así como a la colocación de los correspondientes carteles indicativos para su protección durante las obras.

Dado que se jalonarán, tanto los bordes del área estrictamente ocupada por las obras, como las áreas donde se encuentre presente la vegetación de ribera, la afección prevista se circunscribirá, casi exclusivamente, a las zonas donde se localicen los estribos y las pilas de las nuevas estructuras (viaductos) de paso sobre estos cauces, así como a los caminos de obra que sean necesarios para su ejecución, lo que supone minimizar la alteración de un modo considerable.

El tratamiento previsto para la recuperación de las zonas afectadas, supone la plantación con especies bien adaptadas a las condiciones edáficas que soportan las zonas de riberas fluviales, y teniendo en cuenta la situación geobotánica del cauce, de manera que se fomente la sucesión ecológica natural. Dicha restauración comprenderá una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de

influencia de las obras, con el objeto de mejorar los corredores ecológicos naturales que suponen los cauces interceptados por la infraestructura.

La disposición espacial de las diferentes especies se realizará en función de sus preferencias hídricas y edáficas, localizándose en sucesivas bandas paralelas al cauce, en función de un gradiente de humedad freática.

Considerando todo lo expuesto, el proyecto de ejecución incluirá un plan de restauración de los cursos de agua que intercepta la nueva infraestructura, que mejore tanto la vegetación de ribera como la calidad de las aguas, especialmente en el arroyo Quiñones y en el arroyo de Viñuelas, con el fin de mejorar la conectividad ecológica entre los distintos espacios protegidos presentes en el ámbito del proyecto.

Plantaciones en zonas isla entre la autovía y los viales de servicio

Aquellas superficies que quedan aisladas entre la nueva autovía y sus viales de servicio, enlaces, reposiciones de caminos, etc., pueden ser, también, objeto de revegetación.

Se formarán grupos arbóreos, combinando diferentes especies en la formación de bosquetes, que se distribuirán por los espacios que quedan libres entre los ramales de la autovía, y que con anterioridad serán rellenados y posteriormente tratados con aporte de tierra vegetal.

Tratamiento de vertederos y préstamos

Se ha previsto destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición; y explotaciones mineras que han adaptado el Plan de restauración del espacio natural (PREN) afectado para utilizar materiales inertes de procedencia externa, y que actualmente se encuentran realizando labores de restauración. No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias.

Por otro lado, para la obtención de materiales, se han propuesto préstamos, canteras, graveras, considerándose óptimo el empleo de explotaciones activas, con planes de restauración aprobados.

En cualquier caso, será el contratista quien gestione la búsqueda de zonas para el vertido de los excedentes y la obtención de materiales, basándose en las zonas de exclusión definidas en este EsIA.

En el caso de que se considere necesario abrir nuevas zonas de préstamo o vertido, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones para su restauración.

El tratamiento de vertederos y préstamos debe tener en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados. En terrenos agrícolas será suficiente una adecuada terminación geométrica y la posterior extensión de la tierra vegetal extraída. En las zonas de monte sin uso específico, será necesaria en muchos casos, la revegetación posterior de la zona.

Las zonas de vertedero y préstamo, vendrán definidas convenientemente en el proyecto de construcción. En estos casos, se definirán los criterios de revegetación propuestos incluyendo especies seleccionadas, épocas de año, etc.; los cuales se llevarán a cabo una vez que el vertedero haya completado su máxima capacidad, y el préstamo haya sido conveniente rellenado.

En el caso de las zonas de vertedero, desde el punto de vista de su conformación, éstas se deben ir formando o rellenando de tal manera que no se alcance una gran altura y que no destaque demasiado por encima de la línea del horizonte. En los vertederos situados a media ladera, la distribución de los materiales hacia la zona más elevada de la misma hace que se reduzca la masa aparente. Al efectuar el modelado final, se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares y la zona externa se cubrirá con materiales finos que, a ser posible, tengan un color que no destaque del entorno.

Zonas de ocupación temporal

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales (instalaciones auxiliares, parques y zonas de tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado), así como de las vías de acceso que se abandonen. También se tendrá en cuenta, la restauración de las zonas ocupadas temporalmente para la reposición de los servicios afectados.

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la medida posible, la superficie a ocupar por la traza. Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, salvo los que tengan una utilidad permanente, que, a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto siguiendo las indicaciones ya dadas.

7.11.3. Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas

Para asegurar el éxito de las revegetaciones que se realicen, es importante mantener un seguimiento de su evolución, para corregir las incidencias que puedan surgir. Por tanto, se considera necesario llevar a cabo las labores de conservación y mantenimiento que se describen a continuación, a ejecutar durante al menos 5 años.

Control de descalzamiento de las plantas

Por efecto de las lluvias, vientos, heladas u otros fenómenos, las plantas pueden perder su verticalidad, e incluso salirse de los hoyos de plantación. En estos casos, es importante proceder a su calzado y colocación de forma inmediata.

Mantenimiento de alcorques

Las lluvias y riegos tienden a deshacer los alcorques, dificultando la captación de agua. Para evitarlo, basta un ligero retoque para devolverlos a su forma.

Escardas

Puede darse el caso de que vegetales herbáceos, sembrados o advenedizos, colonicen los alcorques de las plantas leñosas. Si éstas son grandes, este proceso no sólo no es malo, sino que resulta deseable.

Por el contrario, en plantas pequeñas, pueden generar una competencia desfavorable para las leñosas. En esos casos, conviene arrancar las herbáceas.

Resiembras y reposiciones de marras

Las marras surgidas en las hidrosiembras y plantaciones deberán reponerse. La medición de las marras se realizará según los siguientes porcentajes de fallo, a partir de los cuales será preciso volver a hidrosembrar o plantar:

- Hidrosiembras: 10 % de superficie.

- Plantaciones: 5 % de marras.

Abonado

El abonado se realizará con una periodicidad bianual. Se aplicarán abonos minerales de liberación lenta en las dosis que especifiquen los proyectos de construcción.

Durante la primera época de crecimiento después de la plantación del arbolado, el aporte de abonos se realizará bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de Obra, y siempre y cuando los análisis lo aconsejen. En todo caso, se realizará siempre con abonos de liberación lenta.

Riegos de mantenimiento

Se ha considerado que los vegetales a instalar son capaces de desarrollarse sin necesitar cuidados especiales, como corresponde a las especies que vegetan de forma espontánea en la zona, y que serán las seleccionadas para su uso.

No obstante, y dadas las características climáticas de la zona, con un fuerte periodo de sequía estival, se ha previsto realizar riegos de mantenimiento, cuya finalidad es asegurar el arraigo de las plantaciones.

Dichos riegos se realizarán al menos durante un periodo de 5 años, una vez instaladas las plantas, y en aquellos meses en los que exista un déficit de agua.

Las fechas de los riegos de mantenimiento deberán ajustarse en función del año meteorológico concreto en que se ejecuten las plantaciones.

Los riegos han de efectuarse a primera hora de la mañana o última de la tarde, evitando siempre las horas de mayor insolación, para evitar excesivas pérdidas de agua por evaporación y daños a las plantas por quemaduras en las hojas.

Es muy importante evitar deshacer alcorques cuando se ejecuten los riegos, y si éstos se viesen afectados, es necesario repararlos conforme a lo ya especificado.

Tratamientos fitosanitarios

Todas las semillas y plantas a emplear en la obra deben contar con pasaporte fitosanitario y certificado de su perfecto estado de salud emitido por el vivero de origen, siendo inaceptable la implantación de material vegetal con plagas, enfermedades o síntomas de haberlas padecido.

Para verificar el mantenimiento del buen estado fitosanitario, se llevará a cabo su control durante al menos un periodo de 5 años, que tendrá como objeto asegurar la prosperidad de los vegetales implantados a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades.

El control fitosanitario consistirá en una analítica del material vegetal, en el caso en el que se detecten sintomatologías que indiquen algún tipo de patogenia.

Para ello, se tomarán muestras que deberán enviarse a laboratorio, donde se procederá al análisis mediante lupa binocular de los tejidos que aparentemente presenten algún tipo de anomalía (presencia de cuerpos de fructificación de hongos, decoloraciones, crecimientos anómalos, etc.).

En caso de sospecharse que la anomalía pueda deberse a una enfermedad fúngica, se llevará a cabo la incubación de las muestras, por cualquiera de los métodos específicos al efecto dependiendo del agente patógeno que se sospeche que esté presente en la muestra (PDA, Komada, cámara húmeda, etc.). Las condiciones de temperatura y humedad deberán ser las óptimas para el desarrollo de los agentes causantes.

En caso de no encontrarse ningún indicio de agente patógeno, se realizará un estudio de la posible incidencia de agentes parásitos (insectos, nematodos, ácaros, etc.).

Una vez se obtenga el diagnóstico, y nunca antes, se seleccionará el tratamiento fitosanitario a emplear. Si se optase por un tratamiento químico, éste será en todo caso de tipo sistémico, evitando espolvoreos o fumigaciones que pudieran afectar negativamente al ecosistema circundante.

Podas

En principio, las labores de conservación se limitarán a realizar podas de ramas muertas (escamondas).

Las podas de formación solamente se realizarán en el caso de detectarse crecimientos anómalos.

Si fuera necesario aplicar podas de formación de ramas vivas, se observarán las siguientes normas:

- Para limitar la aparición de problemas sanitarios, se restringirá la poda a las ramas menores de 5 cm de diámetro, dejando un pugón limpio, al que se aplicarán productos cicatrizantes y fungicidas.

- Se evitará la poda fuerte en árboles de hoja caediza, y en particular el corte de ramas gruesas.

- Los arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en el otoño.

- Los arbustos que florecen en las ramas del año anterior se podarán después de la floración.

7.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

El proyecto de construcción incluirá un procedimiento de actuación que asegure la conservación del patrimonio arqueológico y paleontológico, teniendo en cuenta prospecciones arqueológicas previas, sondeos valorativos en caso de afección a yacimientos inventariados, control arqueológico de los movimientos de tierras, actuaciones en yacimientos y, en su caso, depósito en un museo de los restos que se hayan encontrado.

Medidas de carácter general

Los elementos de patrimonio cultural han sido considerados como "zonas excluidas" según la clasificación del territorio realizada en el presente estudio, prohibiéndose de esta manera cualquier actividad o instalación temporal en estas zonas.

Prospección arqueológica y medidas específicas

En el marco del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar". Clave: EI1-M-75, se llevó a cabo una prospección arqueológica superficial de la Alternativa Este 1-2 seleccionada, por parte de técnico competente en materia de patrimonio arqueológico y paleontológico de la empresa ARQUEOESTUDIO S. COOP. El trazado de dicha alternativa coincide con el tramo de adecuación de la A-1 comprendido entre el pk 26 y el 42 de la autovía existente, por lo que los resultados de la prospección se han incorporado al apéndice 7, siendo aplicables al presente Anteproyecto.

Posteriormente, con el fin de completar los datos patrimoniales, se contrató de nuevo a ArqueoEstudio, para que realizara una consulta de carta y prospección arqueológica complementaria a la ya llevada a cabo en el Estudio Informativo de la Variante de la A-1. Estos nuevos trabajos contemplaron el tramo de adecuación de la actual A-1 desde el nudo con la M-40 hasta el PK 26+300, y desde el PK 42+100 al final del tramo objeto del Anteproyecto.

Finalmente, la Dirección General de Patrimonio Cultural emitió Resolución sobres los dos informes de prospección realizados:

- Resolución favorable sobre la Alternativa 1-2 del Estudio Informativo de la Variante de la autovía A-1
- Resolución favorable sobre del tramo de adecuación de la actual A1 desde el nudo con la M-40 hasta el PK 26+300, y desde el PK 42+100 al PK 44.

Las medidas propuestas en las memorias de prospección, y en las Resoluciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural, se indican a continuación. Se omiten aquellas que se refieren a actuaciones ajenas al presente Anteproyecto.

Se llevarán a cabo sondeos valorativos mecánicos en el yacimiento arqueológico "La Calera".

En los tres puentes catalogados que se ven afectados por la actuación de adecuación de la A-1 (Puente de la Pesadilla I, Puente del Caño I y Puente sobre el río Guadalix II), es preciso obtener la autorización de la Consejería de Cultura de la Comunidad de Madrid, en fase de proyecto.

En el caso del elemento etnográfico (hallazgo 10) se propone la limpieza y documentación planimétrica y fotográfica para poder evaluar la afección del proyecto sobre ellos.

Adicionalmente a estas medidas, el Contratista deberá tener siempre presente la obligatoriedad de realizar prospecciones previas antes de ocupar cualquier zona que no haya sido prevista en proyecto, solicitando previamente la autorización a la Dirección General de Patrimonio Cultural, y atender a las medidas que este organismo imponga.

Control y seguimiento arqueológico y paleontológico

Se llevará a cabo el seguimiento arqueológico y paleontológico, para la totalidad del trazado objeto de estudio. Este proceso consistirá en la supervisión por parte de un técnico arqueólogo de los movimientos de tierra de la obra, desde sus fases iniciales de desbroce y eliminación de la vegetación, hasta la profundidad que dicho técnico considere adecuada, al alcanzarse niveles naturales no inferidos por la actividad antrópica. El desarrollo temporal de estas labores estará directamente vinculado a los propios movimientos de tierra de la obra.

Seguimiento arqueológico intensivo

Se llevará a cabo el seguimiento arqueológico intensivo de todos los movimientos de tierra que se efectúen en las proximidades o en zonas catalagodas de protección arqueológica. Esta labor supone un incremento en la intensidad, con respecto al del seguimiento arqueológico simple. El seguimiento arqueológico intensivo, conlleva la presencia a pie de obra del arqueólogo designado, durante todo el transcurso de los movimientos de tierra, directos e indirectos, en las áreas designadas, desde el desbroce inicial hasta la completa finalización de los desmontes o rellenos, de ser ese el caso.

Balizamiento perimetral de elementos patrimoniales que se encuentren en las proximidades del trazado.

El balizado consiste en la colocación de una serie de hitos artificiales en el contorno del elemento, para señalizarlo en el terreno de forma inequívoca y, de ese modo, lograr su reconocimiento y protección ante afecciones accidentales en el transcurso de la obra. Esta medida se ha previsto en el Hallazgo 10.

Actuación en caso de aparición de nuevos hallazgos

En el caso de la aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante el transcurso de las obras, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 44.1. de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, y en la la Ley 312013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, tanto en lo relativo a la comunicación de hallazgos por parte de cualquier agente de la obra civil, como en garantizar su correcta valoración arqueológica antes de continuar con la ejecución del proyecto de obra civil en dicha área.

En general, el protocolo de actuación ante el hallazgo de restos patrimoniales conllevará ciertas medidas de cumplimiento inmediato:

- Comunicación del hallazgo al organismo competente.

- Delimitación general de la zona, mediante balizamiento preventivo.

- Determinación de los puntos de interés y caracterización de los restos, que permitan valorar su adscripción cultural, su importancia y demás datos que ayuden a considerar las medidas correctoras a adoptar.

- Planos de localización detallada.

- Descripción del ámbito de aparición, que permita su identificación de forma inequívoca.

- Plan de vigilancia.

7.13. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS

El proyecto de construcción incorporará las soluciones de continuidad de todas las vías pecuarias interceptadas, planteando los desvíos alternativos a utilizar durante la fase de construcción, si esto fuese necesario, y en coordinación con el organismo correspondiente de la Comunidad de Madrid.

En este sentido, en el presente Anteproyecto se han tenido en cuenta las indicaciones del Área de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, en su respuesta a las consultas previas realizadas en el marco del Estudio Informativo "Variante de la Autovía A-1. Tramo: Enlace Autopista Eje Aeropuerto (M-12) y Autopista R-2 – Variante de El Molar". Clave: EI1-M-75 (ver apéndice 6), que son de aplicación al presente Anteproyecto, por lo que se recogen seguidamente, para su consideración en el proyecto de construcción.

Deberán proyectarse los pasos necesarios en los cruces con vías pecuarias recogiéndose en el proyecto las características técnicas de los mismos, debiendo ajustarse a los siguientes requerimientos:

a) Pasos superiores: Para autovías, autopistas, radiales, circunvalaciones tipo M-40: será siempre de 12 metros o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros. El paso estará dotado de vallas de protección que ofrezcan seguridad y comodidad a los usuarios de la vía pecuaria.

Para el resto de carreteras: si el cruce se realiza sobre una Cañada (75,22 metros) el ancho del paso será de 12 metros. Para el resto de vías pecuarias será de 7 metros.

b) Pasos subterráneos: Deben establecerse pasos de uso exclusivo para vía pecuaria con un ancho mínimo de 12m, o la anchura legal de la vía pecuaria en caso de que sea menor de 12 metros, y un gálibo de 5,30 metros, ambos entre paramentos exteriores. Estos pasos inferiores estarán convenientemente iluminados. La estructura será de hormigón prensado o labrado. El suelo del túnel estará debidamente acondicionado con el drenaje y las cunetas de desagüe necesarias para evitar inundaciones.

En ambos casos se colocarán señales verticales y metálicas con el texto "Vía pecuaria paso habilitado", situadas en lugar visible, también deberá estar señalizado el gálibo del túnel.

Cuando por el paso proyectado para la vía pecuaria discurran otras instalaciones (colectores, viales, etc.) no deben interferir en el paso de uso exclusivo para la vía pecuaria. Así, cuando el proyecto establece colectores por el paso de la vía pecuaria, éste debe ser enterrado, sin instalaciones por encima de la rasante del terreno y si es posible por un lateral del paso. Igualmente en los pasos inferiores de los tramos de vía pecuaria que coincidan con arroyos se habilitará un camino de unos 4 metros de ancho para facilitar los usos compatibles de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Si el paso se comparte con paso de vías de servicio, la superficie destinada a vía pecuaria debe estar delimitada con estructuras que impidan que los vehículos invadan la vía pecuaria y permitan realizar los usos de los vía pecuarias en condiciones de seguridad estableciendo arcenes de una anchura mínima de 4 m, y señalizando la vía pecuaria, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada.

Respecto a las condiciones de acceso al paso, dentro de una banda de 12 metros se realizará un camino de acceso al paso a distinto nivel que debe estar perfectamente estabilizado con zahorras con una anchura mínima de 4 m, sin bordillos, y en condiciones de idoneidad y de seguridad como establece la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Si se trata de un paso aéreo, la distancia máxima entre la vía pecuaria y el paso será de 150 metros. Los límites de esta banda de 12 metros estarán marcados con mojones de vías pecuarias. El resto de la superficie de dicha banda, no ocupada por el camino, será acondicionada con especies vegetales con una densidad y unas especies de acuerdo con las condiciones de la zona, las cuales se mantendrán al menos durante 5 años, realizando las labores de conservación necesarias (reposición de marras, riegos, etc.).

El acceso al paso se realizará por rampas de pendientes aptas para el ejercicio de los usos legales de las vías pecuarias. Las pendientes longitudinales de los accesos serán las mínimas posibles, no superando en ningún caso el 8%. Las pendientes transversales serán las mínimas posibles no superando en ningún caso el2%.

e) Pasos al mismo nivel: Los cruces al mismo nivel de vía pecuaria con viales rodados sólo se realizarán en cascos urbanos o cuando las condiciones de visibilidad y seguridad lo permitan en una carretera de un solo carril por sentido.

Con objeto de garantizar las condiciones de seguridad, es necesario tratar de un modo especial las intersecciones de vías pecuarias y carreteras, mediante sistemas que alerten a los usuarios de la vía pecuaria y moderen la velocidad de los vehículos motorizados, considerando que si fuese necesario el paso de ganado se pueda cortar el tráfico y éste transitará por la calzada. Por ello, se debe evitar la instalación de obstáculos (quitamiedos, vallados, hoyos) que impidan el tránsito del ganado.

Si las instalaciones proyectadas no permiten realizar pasos al mismo o distinto nivel será necesario considerar la modificación de trazado de la vía pecuaria siguiendo el procedimiento que especifica la Ley 8/1998.

Asimismo se incluirán en el proyecto todas las medidas necesarias para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos sobre las vías pecuarias derivados de la ejecución de la actuación. Todas estas medidas estarán basadas en el cumplimiento de lo

dispuesto en la Ley 8/1998, asegurando en todo momento la continuidad y transitabilidad de la vía pecuaria y garantizando los usos establecidos legalmente. Asimismo, en el caso de modificaciones de trazado de las vías pecurias, se tendrá en cuenta el mantenimiento de su integridad superficial, el carácter idóneo del nuevo itinerario y la continuidad de aquéllas, de modo que no se interrumpa el tránsito ganadero.

7.14. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que la nueva autovía puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

Los efectos negativos sobre la población están relacionados, fundamentalmente, con el cambio de los usos de suelo, el efecto barrera y los cambios de ubicación de servicios.

7.14.1. Medidas para el mantenimiento de la organización territorial

Fase de diseño

El proyecto de construcción deberá tener en cuenta en el diseño definitivo de la carretera, los siguientes aspectos:

- **Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios**

  Los proyectos constructivos correspondientes incluirán, por un lado, las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.), y por otro lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera, mediante la inclusión de pasos superiores y restitución de los mismos, de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

- **Compensación económica de los propietarios expropiados.**

Fase de construcción

- **Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados:**

  La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos, minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

- **Señalización y plan de ruta**

El proyecto asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, el nivel de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio de tal manera que todo desvío de servidumbres, sea provisional o permanente, se señalice adecuadamente, con objeto de evitar riesgos de accidentes con otros usuarios.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

- **Control de la superficie de ocupación**

Valga todo lo establecido en el apartado 7.5. “Medidas de protección geológica y geomorfológica” respecto al control de la superficie de ocupación para limitar la ocupación del suelo a lo estrictamente necesario.

- **Control de los movimientos de maquinaria:**

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

Las dimensiones de los mismos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados en algún punto concreto por falta de espacio y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

7.14.2. Medidas contra la contaminación lumínica

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, se elegirán sistemas de iluminación evitando las farolas que emiten luz hacia el cénit, y teniendo en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

7.15. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. CALENDARIO DE OBRA

A continuación se contempla el orden de realización, a lo largo de todo el periodo de la fase de obras, de las diferentes actuaciones preventivas y correctoras propuestas en el presente EsIA, que deberán desarrollarse en fase de proyecto constructivo. Estas actuaciones ambientales formarán parte del plan de obra del proyecto.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá definir el plan de rutas de acceso a las obras, a las las canteras autorizadas de las que se extraerá el material necesario para las obras, y a las zonas de vertido.

Asimismo, de forma previa al inicio de las obras, se llevará a cabo un estudio florístico y faunístico de campo a detalle de 1x1 km en el trazado definitivo de la autovía, coordinado previamente con el Área de Conservación de Flora y Fauna de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. El objetivo del estudio será caracterizar las poblaciones de especies protegidas existentes en la zona, determinar con más precisión las posibles afecciones del proyecto y proponer las medidas necesarias.

Antes del comienzo de las obras, se llevarán a cabo las medidas de protección del patrimonio cultural (prospección arqueológica de nuevas zonas de ocupación, sondeos valorativos previos, limpieza y documentación planimétrica y fotográfica del Hallazgo 10).

De manera previa al inicio de los movimientos de tierras, se realizará el replanteo de las ocupaciones del proyecto, tanto de la traza, como de los caminos de obra, y zonas de instalaciones auxiliares. De esta manera, se instalarán los tipos de jalonamiento / cerramiento previstos. En las zonas con edificaciones próximas identificadas en el estudio de ruido, se sustituirá el jalonamiento por un cerramiento rígido y fonoabsorbente, con el fin de minimizar el impacto acústico.

Se llevará a cabo la retirada de tierra vegetal, antes de que comiencen los movimientos de tierra y el tránsito de camiones por la zona, evitando de este modo la compactación del suelo.

Transcurridos los 6 meses del acopio de tierra vegetal, se llevarán a cabo labores de mantenimiento.

Al comienzo de las obras, deberán instalarse las barreras de sedimentos, las balsas de decantación, los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras, los puntos limpios, y se llevará a cabo la impermeabilización de las zonas de instalaciones auxiliares.

Durante el desarrollo de todos los movimientos de tierra se realizará la vigilancia arqueológica y paleontológica de los mismos de manera directa, diaria y permanente.

Los materiales pulverulentos y, en general, los acopios de los mismos, deberán transportarse cubiertos, mediante el uso de toldos o lonas, para minimizar de esta manera la emisión de partículas en suspensión al medio atmosférico.

También durante el periodo en el que se produzcan los movimientos de tierra, se efectuarán riegos periódicos para evitar la contaminación atmosférica.

El Contratista, una vez licitado el proyecto, deberá limitar las actuaciones ruidosas según lo establecido por motivos faunísticos.

Durante las obras, se llevará a cabo el control de vertidos, el mantenimiento de las barreras de sedimentos y de las balsas de decantación.

Del mismo modo, se exigirá el uso constante de maquinaria en buen estado técnico durante toda la obra, según las indicaciones del Director de Obra. Esto incluye las consideraciones necesarias para que se minimice el ruido generado, tales como las limitaciones del horario de trabajo de las máquinas, o en su defecto, de las actividades más ruidosas, usos de tolvas no metálicos, etc. Las medidas aplicables a la minimización de vibraciones deberán ser aplicadas durante toda la obra.

Se evitará, durante el periodo reproductor de la fauna, la realización de las actuaciones más ruidosas. Si esto no fuera posible, será conveniente que este tipo de actividades se inicien con anterioridad al periodo reproductor. Se propone como medida preventiva, iniciar las obras antes de febrero, por ser el mes previo al inicio del periodo reproductor de la mayoría de las especies. Esta limitación se hace extensible hasta el mes de agosto, en el que terminaría el periodo principal de cría.

A continuación, se presenta una tabla con el calendario reproductor de cada una de las especies protegidas inventariadas. Las celdas de color rojo muestran las especies que, en principio, limitarían el calendario de obras debido a que son las que más temprano inician su periodo de reproducción y/o las más tardías en finalizarlo.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Aves	*Aegypius monachus*	Buitre negro												
Aves	*Aquila adalberti*	Águila imperial ibérica												
Aves	*Ardea purpurea*	Garza imperial												
Aves	*Ciconia ciconia*	Cigüeña blanca												
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occidental												
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo												
Aves	*Falco naumanni*	Cernícalo primilla												
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino												
Aves	*Milvus milvus*	Milano real												
Aves	*Nycticorax nycticorax*	Martinete común												
Aves	*Otis tarda*	Avutarda común												
Aves	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega												
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común												
Mamíferos	*Rhinolophus ferrumequinum*	Murciélago grande de herradura												
Mamíferos	*Rhinolophus hipposideros*	Murciélago pequeño de herradura												
Peces	*Barbus comizo*	Barbo comizo												
Peces	*Cobitis calderoni*	Lamprehuela												

De manera simultánea a la construcción de las obras de fábrica (obras de drenaje transversal, pasos inferiores y superiores) que se hayan definido como pasos de fauna, deberán realizarse las adaptaciones correspondientes (banqueta lateral en ODT, y banda lateral interior en PI) y deberán dejarse útiles (limpieza, etc.) para que comiencen a ser funcionales para la fauna existente lo más pronto posible.

También se realizarán durante las obras las señalizaciones necesarias, se ejecutará el plan de gestión de residuos, y la reposición de los servicios y servidumbres afectados.

Se instalarán las pantallas acústicas previstas (metálicas y de doble absorción), y se realizará el aislamiento acústico en las edificaciones afectadas.

A medida que se vayan finalizando las obras, se irán ejecutando las labores de restauración correspondientes. Será necesario aplicar un laboreo en las zonas más compactadas para garantizar su correcta restauración.

Una vez finalizadas las obras, se realizará el desmantelamiento y limpieza de las instalaciones auxiliares y, en general, de todas las zonas de actuación.

Se instalará el cerramiento definitivo de la autovía, colocando los dispositivos de escape para fauna previstos.

Las actuaciones de vigilancia ambiental (definidas en el apartado 8 del presente EsIA), se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (en adelante PVA) tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas, o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos, plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el PVA tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados, cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental, o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción, como en la de explotación.

8.1. OBJETIVOS

Los objetivos del PVA se relacionan a continuación:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.

- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.

- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.

- Realizar un informe periódico (anual) y durante un plazo estimado en tres años desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.

- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

8.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El proyecto constructivo recogerá en sus pliegos, la obligación del contratista de disponer de un Responsable Técnico de Medio Ambiente, que garantizará de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el pliego de prescripciones técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en él la información que más adelante se detalla.

8.3. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental, estará compuesto por:

- Director Ambiental.

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, este papel debe ser desempeñado por un ingeniero o técnico superior de alguna rama especializada en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

- Equipo de Técnicos Especialistas.

Se dispondrá a pie de obra de técnicos ambientales, cuya titulación deberá ajustarse al proceso de seguimiento en curso, en cada momento, y en todos los casos. Deberán tener experiencia acreditada en seguimiento ambiental de obras.

- Equipo de Seguimiento Arqueológico y Paleontológico:

  - 1 Director de Seguimiento Arqueológico y Paleontológico.
  - Técnicos Arqueólogos de apoyo.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La ejecución del PVA se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de **verificación de los impactos previstos**, y una segunda, de **elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas**, tal como se describe a continuación.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se controlarán, asimismo, los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.

- Análisis de resultados.

- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación, a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras que se establezcan en el proyecto, y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.

8.6.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

- **Objetivo:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
  - Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Instalación de cerramiento rígido en zonas de especial interés en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
  - Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.
  - Indicador: Superficie afectada según las categorías definidas para las áreas excluidas.
  - Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
  - Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.

- Medidas: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

8.6.2. Protección de la calidad del aire

- **Objetivo:** Mantener el aire libre de polvo.
  - Indicador: Presencia de polvo.
  - Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
  - Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.
  - Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

- **Objetivo:** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
  - Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
  - Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
  - Valor Umbral: Apreciación visual.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
  - Medidas: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

- **Objetivo:** Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.
  - Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.
  - Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.
  - Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.
  - Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.

- **Objetivo:** Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra.
  - Indicador: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO2) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.
  - Frecuencia: Mensual.
  - Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOX, COVs, Opacidad de humos, SO_2, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.
  - Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

8.6.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.
  - Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos y vibraciones.
  - Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones y espacios naturales más expuestos al ruido y vibraciones emitido.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

- Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas acústicas en fase de obra y de explotación.
  - Indicador de realizaciones: Pantallas realizadas frente a las previstas expresado como porcentaje.
  - Frecuencia: Control de al menos dos veces: una al replanteo del paso y otra a su finalización.
  - Valor Umbral: No se admite la no ejecución de cualquiera de las pantallas previstas.
  - Medidas: Realización de las pantallas no ejecutadas.

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público. Aislamiento en fachada.
  - Indicador de realizaciones: Aislamiento ejecutado frente al previsto expresado como porcentaje.
  - Frecuencia: Control de al menos dos veces: una antes de la ejecución del aislamiento y otra tras la ejecución del mismo.
  - Valor Umbral: No se admite la ejecución de un aislamiento que no cumpla los niveles interiores marcados por la legislación vigente.
  - Medidas: Ejecución del aislamiento no ejecutado.

- **Objetivo**: Control de la eficacia de las medidas antirruido acorde con los estudios de ruido que se realicen a escala de proyecto de construcción.
  - Indicador: Leq día, Leq tarde, Leq noche, expresados en dBA, y medidos en zonas urbanas y habitadas.
  - Frecuencia: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.
  - Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación.
  - Medidas: Reforzamiento de las medidas que se propongan.

8.6.4. Protección y conservación de suelos

- **Objetivo:** Retirada de suelos vegetales para su conservación.
  - Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
  - Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medida/s complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

- **Objetivo:** Conservación de la tierra vegetal acopiada.
  - Indicador: Altura de los acopios, presencia de otros materiales, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios (siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia sea superior a seis meses).
  - Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.
  - Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Eliminación de materiales contaminantes, jalonamiento y señalización, aireación y siembra, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico cuando la permanencia sea superior a seis meses.

- **Objetivo:** Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras.
  - Indicador: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.

- Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.
- Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.

- **Objetivo:** Control de la erosión.
  - Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.
  - Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

8.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

- **Objetivo:** Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.
  - Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
  - Frecuencia: Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos.
  - Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.
  - Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.

- **Objetivo:** Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.
  - Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.
  - Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Ejecución de la medida.

- **Objetivo:** Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis.
  - Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
  - Frecuencia: Análisis estacionales.
  - Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.

- **Objetivo:** Tratamiento y gestión de residuos.
  - Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
  - Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Sanción prevista en el manual.

- **Objetivo:** Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente.
  - Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.
  - Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.
  - Valor Umbral: Existencia de tales elementos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

8.6.6. Protección y conservación de la vegetación

- **Objetivo:** Realización de una prospección florística antes del comienzo de las obras.
  - Indicador: Presencia de especies de flora protegidas.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Existencia de especies florísticas protegidas en la zona de obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada si se encuentran especies protegidas, dar aviso a la autoridad competente en la materia y seguir sus indicaciones.
- **Objetivo:** Protección de la vegetación en zonas sensibles (arbolado de alto valor conservativo, presencia de especies sensibles).
  - Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
  - Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
  - Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos o pertenecientes a especies amenazadas, trasplante y/o traslocación de ejemplares, recolección de semillas, u otras indicadas por el órgano ambiental competente, recuperación de las zonas afectadas.
- **Objetivo:** Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras.
  - Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
  - Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
  - Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.
  - Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
- **Objetivo:** Evitar el uso de especies exóticas par las labores de restauración e integración paisajística.
  - Indicador: Identificación de semillas o individuos pertenecientes a especies exóticas.
  - Frecuencia: Controles semanales de las siembras y plantaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de especies exóticas entre las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos a medida que se recepcionen en obra las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.
  - Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.
- **Objetivo:** Plantaciones.
  - Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.
  - Frecuencia: Controles semanales de la plantación.
  - Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.

- Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.

- **Objetivo:** Seguimiento de las plantaciones (% de marras).
  - Indicador: % de marras.
  - Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
  - Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.
  - Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

- **Objetivo:** Siembras e hidrosiembras.
  - Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.
  - Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
  - Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Realización de la siembras o hidrosiembras en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.

- **Objetivo:** Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes.
  - Indicador: Grado de cobertura de las especies sembradas.
  - Frecuencia: Estacional.
  - Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.
  - Medidas: Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90 %.

- **Objetivo:** Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.
  - Indicador: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.
  - Frecuencia: Estacional.
  - Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.
  - Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.

8.6.7. Protección y conservación de la fauna

- **Objetivo:** Realización de batida de fauna antes del comienzo de las obras.
  - Indicador: Presencia de fauna en la zona de obra, identificando especialmente especies protegidas.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Existencia de especies faunísticas y en especial especies protegidas en la zona de obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada si se encuentran especies protegidas, dar aviso a la autoridad competente en la materia y seguir sus indicaciones.

- **Objetivo:** Control de la restricción de los desbroces y retirada de vegetación para evitar la destrucción de hábitats, de puestas y camadas y de la alteración de la etología de las especies animales.
  - Indicador: Restricción de los desbroces y retirada de vegetación a los límites establecidos.
  - Frecuencia: Semanal durante el despeje y desbroce, mensual después.

- Valor Umbral: Evidencia de superficies alteradas fuera de la zona de obras. Se considera el grado cero de alteración como Valor Umbral.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
- Medida/s complementarias: Restauración de la zona hasta recuperar el estado de las condiciones iniciales.

- **Objetivo:** Evitar la ejecución de las actuaciones ruidosas durante los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
  - Indicador: Control y seguimiento de que las actividades ruidosas se realizan antes del comienzo de los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
  - Frecuencia: Quincenal durante la realización de las actividades ruidosas.
  - Valor Umbral: Existencia de actuaciones ruidosas en periodos sensibles.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralización de las obras.

- **Objetivo:** Realización y adecuación de pasos de fauna.
  - Indicador: Nº de pasos de fauna realizados y adecuados con respecto a los previstos para favorecer el uso de éstos por la fauna. Dimensiones de los mismos.

    En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "*Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales*", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.
  - Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
  - Valor Umbral: Todas los pasos de fauna previstos deben ser ejecutados.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Realización de dispositivos de escape en el cerramiento.
  - Indicador: Nº de portillos o rampas de escape realizados con respecto a los previstos.

    En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.
  - Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
  - Valor Umbral: Todos los dispositivos de escape de fauna deben ser ejecutados y comprobada su funcionalidad.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Medición de la eficacia de los pasos de fauna y los dispositivos de escape de fauna en el cerramiento
  - Indicador de seguimiento: Medición de la utilización real de pasos ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos. Mantenimiento de la correcta adecuación de los pasos de fauna y dispositivos de escape (limpieza, evitar usos indeseados).
  - Frecuencia: Criterio del técnico especialista en fauna.
  - Valor Umbral: Criterio del técnico especialista en fauna.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de explotación durante 3 años.
  - Medidas: Criterio del técnico especialista en fauna.

- **Objetivo:** Instalación de los dispositivos anticolisión en viaductos.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de dispositivos de protección y señalización en las zonas previstas.
  - Frecuencia: Antes de la recepción de la obra.
  - Valor Umbral: Existencia de zonas previstas sin dispositivos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes de la recepción de la obra.
  - Medidas: Instalación de elementos adecuados.

8.6.8. Protección de los espacios naturales de interés

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (agua, aire, fauna, flora y suelo).

8.6.9. Protección del patrimonio cultural

- **Objetivo:** Protección del patrimonio cultural en fase de diseño.
  - Indicador: Nº de prospecciones realizadas en fase de diseño, incorporación de los elementos inventariados y documentados en la planimetría de proyecto, diseño de medidas específicas, sondeos valorativos, etc.
  - Frecuencia: Se realizará según el criterio del organismo competente.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas el presente EsIA, la futura DIA y el organismo competente.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos previos a la fase de movimiento de tierras, durante la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada hasta la realización de las pertinentes prospecciones y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
- **Objetivo:** Control de la correcta ejecución de las medidas en fase de construcción.
  - Indicador: Control y seguimiento arqueológico durante la fase de obras, incluyendo los movimientos de tierra y movimientos de maquinaria.
  - Frecuencia: Constante durante la totalidad de la fase de obras.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta la realización de las pertinentes medidas y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

8.6.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística

- **Objetivo:** Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante.
  - Indicador: Morfología, cromatismo y escala de las superficies generadas por el proyecto en la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.
  - Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.
  - Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.
- **Objetivo:** Evitar la utilización de herbicidas tanto en la fase de desbroce como durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Indicador: Despeje de la vegetación y labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Frecuencia: Semanalmente durante las labores de desbroce y mensualmente durante las labores de mantenimiento en la totalidad de las superficies objeto de desbroce y superficies objeto de mantenimiento.
  - Valor Umbral: Uso de herbicidas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el desbroce y labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Medidas: Control de los materiales empleados en estas labores.

8.6.11. Protección de la población

- **Objetivo:** Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local.
  - Indicador: Contratación de mano de obra local.
  - Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.
  - Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de Construcción.

– Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.

- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.

  – Indicador: Reposición de accesos y servicios afectados.

  – Frecuencia: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.

  – Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.

  – Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.

  – Medidas: ejecución de las actuaciones necesarias.

8.6.12. Protección de la productividad sectorial

- **Objetivo:** Control de la superficie de ocupación.

  – Son de aplicación las especificaciones referidas para la geología y geomorfología.

- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de las infraestructuras de riego.

  – Son de aplicación las especificaciones referidas para los accesos y la reposición de servicios.

- **Objetivo:** Control de la restauración de suelos degradados.

  – Son de aplicación las especificaciones referidas para los suelos.

8.6.13. Protección de la organización territorial

- **Objetivo:** Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad transversal de la carretera.

  – Indicador: Permeabilidad territorial.

  – Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, una sola vez después en las inmediaciones de la Obra.

  – Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los viales objeto de reposición.

  – Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes, durante y después de las obras.

  – Medidas: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

8.7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la D.I.A. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

8.7.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

- Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

8.7.2. Durante las obras

Informes semestrales que incluirán:

- Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).

- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.

- Partes de no conformidad, en caso de existir.

- Síntesis valorada de la evolución ambiental.

- Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

8.7.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra

- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados y en concreto:

  - Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas.
  - Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
  - Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.
  - Informe sobre las medidas de protección de la fauna.
  - Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
  - Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección.

8.7.4. PVA para la fase de explotación.

- Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra
- Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas.
- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna.
- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.
- Aparición de impactos no previstos.
- Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.
- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

8.7.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

9.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

9.1.1. Tramo 1

PRESUPUESTO

Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1. Tramo 1

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
801.0020	m	MALLA DE 1,5 m DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 m	5.326,650	1,80	9.587,97
801.0030	m	JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS	12.428,850	0,57	7.084,44
801.N010	m²	LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 CM	220.051,370	3,03	666.755,65
801.0050	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN SUPERFICIES HORIZONTALES	99.808,950	1,06	105.797,49
801.0060	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	15.362,480	1,47	22.582,85
801.0070	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS	102.416,510	1,09	111.634,00
801.0120	m2	SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PRADERA POLIFITA	445.309,650	0,68	302.810,56
801.N210	ud	RAMPA DE ESCAPE EN EL CERRAMIENTO	1,000	77,51	77,51
801.0080	ud	ESTRUCTURA DE ESCAPE DE FAUNA EN VALLADO PERIMETRAL, TOTALMENTE INSTALADA	2,000	160,45	320,90
801.N225	h	BATIDA DE FAUNA	64,000	52,74	3.375,36
801.N200	h	VIGILANCIA ARQUEOPALEONTOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2.880,000	28,02	80.697,60
801.N229	PA	MEDIDAS ADICIONALES EN CASO DE APARICIÓN DE YACIMIENTOS	1,000	106.000,00	106.000,00
801.N100	m2	PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE	3.644,000	148,40	540.769,60
801.N101	m	AISLAMIENTO ACÚSTICO	415,000	197,16	81.821,40
801.N371	m2	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS	120.289,740	1,06	127.507,12
801.N372	ha	PLANTACIONES ARBÓREAS	20,850	20.606,40	429.643,44
801.N373	ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES SEMBRADAS E HIDROSEMBRADAS	54,700	10.600,00	579.820,00
801.N374	ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	23,270	14.840,00	345.326,80
801.N377	ha	COMPENSACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL DESTRUIDA	0,940	20.606,40	19.370,02
801.N378	m	BARRERAS DE SEDIMENTOS	100,000	7,16	716,00
801.N102	m	PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL PARA LA FASE DE OBRA	250,000	320,43	80.107,50
801.N103	m2	PANTALLA METÁLICA ACÚSTICA FONOABSORBENTE DOBLE ABSORCIÓN	1.395,000	160,59	224.023,05
		TOTAL 07.....			3.845.829,26
12		GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	14.553,920	5,61	81.647,49
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS	3.870,550	10,96	42.421,23
950.0030	t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS	27.780,970	7,78	216.135,95
		TOTAL 12.....			340.204,67
		TOTAL.....			4.186.033,93

9.1.2. Tramo 2

PRESUPUESTO

Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1. Tramo 2

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
801.0020	m	MALLA DE 1,5 M DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 M	4.753,350	1,80	8.556,03
801.0030	m	JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS	11.091,150	0,57	6.321,96
801.N010	m2	LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 CM	125.204,910	3,03	379.370,88
801.0050	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN SUPERFICIES HORIZONTALES	42.091,710	1,06	44.617,21
801.0060	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	8.915,200	1,47	13.105,34
801.0070	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS	59.434,640	1,09	64.783,76
801.0120	m2	SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PRADERA POLIFITA	155.278,510	0,68	105.589,39
801.N210	UD	RAMPA DE ESCAPE EN EL CERRAMIENTO	5,000	77,51	387,55
801.0080	UD	ESTRUCTURA DE ESCAPE DE FAUNA EN VALLADO PERIMETRAL, TOTALMENTE INSTALADA	11,000	160,45	1.764,95
801.N220	UD	ADECUACIÓN DE DRENAJES PARA PASO DE VERTEBRADOS	3,000	104,62	313,86
801.N225	h	BATIDA DE FAUNA	64,000	52,74	3.375,36
801.N227	m	TUBOS EXENTOS EN VIADUCTOS	220,000	143,73	31.620,60
801.N200	h	VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2.880,000	28,02	80.697,60
801.N229	UD	MEDIDAS ADICIONALES EN CASO DE APARICIÓN DE YACIMIENTOS	1,000	106.000,00	106.000,00
801.N100	m2	PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE	5.424,000	148,40	804.921,60
801.N101	m	AISLAMIENTO ACÚSTICO	213,000	197,16	41.995,08
801.N371	m2	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS	68.965,120	1,06	73.103,03
801.N372	Ha	PLANTACIONES ARBÓREAS	1,540	20.606,40	31.733,86
801.N373	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES SEMBRADAS E HIDROSEMBRADAS	21,490	10.600,00	227.794,00
801.N374	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	8,430	14.840,00	125.101,20
801.N377	ha	COMPENSACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL DESTRUIDA	1,360	20.606,40	28.024,70
801.N378	m	BARRERAS DE SEDIMENTOS	100,000	7,16	716,00
801.N102	m	PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL PARA LA FASE DE OBRA	250,000	320,43	80.107,50
801.N103	m2	PANTALLA METÁLICA ACÚSTICA FONOABSORBENTE DOBLE ABSORCIÓN	453,000	160,59	72.747,27
		TOTAL 07.....			2.332.748,73
12		GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	8.981,490	5,61	50.386,16
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS	2.802,000	10,96	30.709,92
950.0030	t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS	25.348,290	7,78	197.209,70
		TOTAL 12.....			278.305,78
		TOTAL.....			2.611.054,51

9.1.3. Tramo 3

PRESUPUESTO

Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1. Tramo 3

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
801.0020	m	MALLA DE 1,5 M DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 M	4.977,000	1,80	8.958,60
801.0030	m	JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS	11.613,000	0,57	6.619,41
801.N010	m2	LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 CM	215.521,630	3,03	653.030,54
801.0050	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN SUPERFICIES HORIZONTALES	69.929,020	1,06	74.124,76
801.0060	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	5.495,430	1,47	8.078,28
801.0070	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS	36.636,200	1,09	39.933,46
801.0120	m2	SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PRADERA POLIFITA	250.543,800	0,68	170.369,78
801.N210	UD	RAMPA DE ESCAPE EN EL CERRAMIENTO	6,000	77,51	465,06
801.0080	UD	ESTRUCTURA DE ESCAPE DE FAUNA EN VALLADO PERIMETRAL, TOTALMENTE INSTALADA	11,000	160,45	1.764,95
801.N220	UD	ADECUACIÓN DE DRENAJES PARA PASO DE VERTEBRADOS	3,000	104,62	313,86
801.N225	h	BATIDA DE FAUNA	64,000	52,74	3.375,36
801.N200	h	VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2.880,000	28,02	80.697,60
801.N229	UD	MEDIDAS ADICIONALES EN CASO DE APARICIÓN DE YACIMIENTOS	1,000	106.000,00	106.000,00
801.N100	m2	PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE	7.934,000	148,40	1.177.405,60
801.N101	m	AISLAMIENTO ACÚSTICO	925,000	197,16	182.373,00
801.N371	m2	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS	111.843,640	1,06	118.554,26
801.N372	Ha	PLANTACIONES ARBÓREAS	1,790	20.606,40	36.885,46
801.N373	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES SEMBRADAS E HIDROSEMBRADAS	32,280	10.600,00	342.168,00
801.N374	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	2,200	14.840,00	32.648,00
801.N377	ha	COMPENSACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL DESTRUIDA	4,960	20.606,40	102.207,74
801.N378	m	BARRERAS DE SEDIMENTOS	200,000	7,16	1.432,00
801.N102	m	PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL PARA LA FASE DE OBRA	250,000	320,43	80.107,50
		TOTAL 07			3.227.513,22
12		GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	14.756,430	5,61	82.783,57
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS	2.769,750	10,96	30.356,46
950.0030	t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS	11.986,680	7,78	93.256,37
		TOTAL 12			206.396,40
		TOTAL			3.433.909,62

9.1.4. Tramo 4

PRESUPUESTO

Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: P.K. 12,0 al P.K. 47,0 de la Autovía A-1. Tramo 4

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
801.0020	m	MALLA DE 1,5 M DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 M	7.525,920	1,80	13.546,66
801.0030	m	JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS	17.560,470	0,57	10.009,47
801.N010	m2	LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 CM	131.617,750	3,03	398.801,78
801.0050	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN SUPERFICIES HORIZONTALES	43.846,920	1,06	46.477,74
801.0060	m3	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	12.988,440	1,47	19.093,01
801.0070	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS	86.589,620	1,09	94.382,69
801.0120	m2	SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PRADERA POLIFITA	160.375,020	0,68	109.055,01
801.N210	UD	RAMPA DE ESCAPE EN EL CERRAMIENTO	7,000	77,51	542,57
801.0080	UD	ESTRUCTURA DE ESCAPE DE FAUNA EN VALLADO PERIMETRAL, TOTALMENTE INSTALADA	12,000	160,45	1.925,40
801.N220	UD	ADECUACIÓN DE DRENAJES PARA PASO DE VERTEBRADOS	8,000	104,62	836,96
801.N225	h	BATIDA DE FAUNA	64,000	52,74	3.375,36
801.N227	m	TUBOS EXENTOS EN VIADUCTOS	130,000	143,73	18.684,90
801.N200	h	VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	2.880,000	28,02	80.697,60
801.N229	UD	MEDIDAS ADICIONALES EN CASO DE APARICIÓN DE YACIMIENTOS	1,000	106.000,00	106.000,00
801.N100	m2	PANEL METÁLICO ACÚSTICO FONOABSORBENTE	1.376,000	148,40	204.198,40
801.N101	m	AISLAMIENTO ACÚSTICO	311,000	197,16	61.316,76
801.N371	m2	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS	75.037,440	1,06	79.539,69
801.N372	Ha	PLANTACIONES ARBÓREAS	1,450	20.606,40	29.879,28
801.N373	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES SEMBRADAS E HIDROSEMBRADAS	27,480	10.600,00	291.288,00
801.N374	Ha	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	2,380	14.840,00	35.319,20
801.N375	ud	LIMPIEZA Y DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA Y FOTOGRÁFICA DE ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS	1,000	954,00	954,00
801.N376	m	BALIZAMIENTO TEMPORAL DE ELEMENTOS PATRIMONIALES	200,000	0,57	114,00
801.N377	ha	COMPENSACIÓN DE LA SUPERFICIE FORESTAL DESTRUIDA	30,800	20.606,40	634.677,12
801.N378	m	BARRERAS DE SEDIMENTOS	850,000	7,16	6.086,00
801.N102	m	PANTALLA ACÚSTICA MÓVIL PARA LA FASE DE OBRA	250,000	320,43	80.107,50
801.N201	ud	SONDEOS ARQUEOLÓGICOS VALORATIVOS	1,000	1.272,00	1.272,00
		TOTAL 07			2.328.181,10
12		GESTIÓN DE RESIDUOS			
950.0010	t	CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	9.873,370	5,61	55.389,61
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS	2.579,350	10,96	28.269,68
950.0030	t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS	18.814,020	7,78	146.373,08
		TOTAL 12			230.032,37
		TOTAL			2.558.213,47

9.2. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: fase de obra y fase de explotación. Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras, que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

FASE DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Vigilancia ambiental de la obra	mes	36	8.355,20	**300.787,20**

FASE DE EXPLOTACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras. Informe de recepción de las obras	P.A.	1	5.000	5.000
Informes semestrales durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra	Ud	6	1.000	6.000
Informe final sobre la vigilancia ambiental en fase de explotación evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas	P.A.	1	5.000	5.000
TOTAL				**16.000**

Por tanto, el coste total del PVA es de TRESCIENTOS DIECISÉIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (**316.787,20 €**).

10. PLANOS

1. Plano de situación
2. Actuaciones. Planta general
3. Inventario ambiental
   - 3.1. Vegetación y usos del suelo
   - 3.2. Hidrología y hábitats faunísticos
   - 3.3. Espacios naturales de interés
   - 3.4. Patrimonio cultural y vías pecuarias
   - 3.5. Paisaje. Fragilidad paisajística
   - 3.6. Zonas inundables
   - 3.7. Planeamiento
4. Clasificación del territorio
5. Medidas preventivas y correctoras
6. Localización de explotaciones activas, préstamos y vertederos
   - 6.1. Canteras, graveras y plantas de hormigón
   - 6.2. Préstamos
   - 6.3. Vertederos

11. EQUIPO REDACTOR

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

Irene Benedicto Cabello. Licenciada en Bilogía

María Carpio López. Ingeniero Químico

Jesús Cervigón Sebastia. Ingeniero de Montes

Marta Esteban de la Quintana. Licenciada en Ciencias Ambientales

Ana Gendive Barrio. Ingeniero técnico de telecomunicaciones

Alejandro Gómez Rivero. Grado en Ingeniería Forestal, Máster en Ingeniería de Montes

Pablo Jaro Marín. Ingeniero de Montes

Celia Marivela Chicharro. Licenciada en Ciencias Ambientales

Blanca Pueyo Medina. Grado en Biología

Carmen Togores Torres. Licenciada en Biología

Madrid, julio de 2020



Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL