ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 9
   1.1. ANTECEDENTES 9
   1.2. MARCO NORMATIVO 10
      1.2.1. NORMATIVA COMUNITARIA 10
      1.2.2. NORMATIVA ESTATAL 10
      1.2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA 11
   1.3. OBJETO DEL PROYECTO 12
   1.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 12
      1.4.1. JUSTIFICACIÓN 12
      1.4.2. MEJORA FUNCIONAL ESPERADA 14
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 14
   2.1. LOCALIZACIÓN. ÁMBITO DE ESTUDIO 14
   2.2. ACCIONES INHERENTES A LA ACTUACIÓN 15
   2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES CUYA ELIMINACIÓN O AFECTACIÓN SE CONSIDERE NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 15
   2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS 16
   2.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 17
      2.5.1. ALTERNATIVA 0 19
      2.5.2. ALTERNATIVA 1 21
      2.5.3. ALTERNATIVA 2 24
      2.5.4. ALTERNATIVA 3 26
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN 30
   3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 30
   3.2. TRAZADO EN PLANTA 30
      3.2.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232 30
      3.2.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES 31
      3.2.3. CAMINOS DE SERVICIO 31
   3.3. TRAZADO EN ALZADO 32
      3.3.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232 32
      3.3.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES 32
      3.3.3. CAMINOS DE SERVICIO 32

3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL 32
3.4.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232 32
3.4.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES. 32
3.4.3. CAMINOS DE SERVICIO 33
3.5. EXPLANADA 33
3.6. FIRMES 33
3.6.1. CALZADA PRINCIPAL 34
3.6.2. CAMINOS DE SERVICIO 34
3.6.3. PASOS INFERIORES Y ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO BERGANTES 34
3.6.4. ISLETAS 34
3.7. DRENAJE 35
3.7.1. CUNETAS DEL EJE PRINCIPAL 35
3.7.2. CUNETA DE CAMINOS 35
3.7.3. CUNETAS DE CORONACIÓN 35
3.7.4. CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN 35
3.7.5. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN Y DESMONTE 35
3.7.6. CUNETÓN 35
3.7.7. DRENES LONGITUDINALES 35
3.7.8. BAJANTES DE MURO Y GATERAS 36
3.7.9. DRENAJE TRANSVERSAL 36
3.7.10. RÍO BERGANTES 36
3.8. ESTRUCTURAS 37
3.8.1. ESTRUCTURA Nº 1. PASO INFERIOR Nº1. MARCO 8,00X4,50 37
3.8.2. ESTRUCTURA Nº2. PASO INFERIOR Nº2. MARCO 8,00X5,16 38
3.8.3. ESTRUCTURA Nº3. PASO INFERIOR Nº3. MARCO 8,00X4,00 38
3.8.4. ESTRUCTURA Nº4. PUENTE SOBRE EL RÍO BERGANTES 38
3.8.5. MURO DE CONTENCIÓN Y SOSTENIMIENTO 38
3.9. SERVICIOS AFECTADOS 38
3.9.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS 39
3.9.2. LÍNEAS TELEFÓNICAS 39
3.9.3. RED DE AGUA POTABLE. 40
3.9.4. CAMINOS Y ACCESOS 40
3.9.5. VÍAS PECUARIAS 40
3.10. SENDEROS VERDES. GR7 40
3.11. PASOS DE FAUNA 40
3.11.1. DENSIDAD DE LOS PASOS DE FAUNA 41
3.11.2. DIMENSIONES DE LOS PASOS DE FAUNA 42
3.11.3. UBICACIÓN DE LOS PASOS DE FAUNA 42
3.12. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL 43
3.12.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 43
3.12.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 44
3.12.3. BALIZAMIENTO 44
3.12.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN 44
3.13. ILUMINACIÓN 45
3.14. PANTALLAS ACÚSTICAS 45
3.15. MOVIMIENTO DE TIERRAS 45
3.16. VALLADO PERIMETRAL 46
3.17. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 46
3.17.1. FASE 1 46
3.17.2. FASE 2 46
3.17.3. FASE 3 46
3.18. CALENDARIO DE OBRAS 46
4. INVENTARIO AMBIENTAL DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE 47
4.1. MEDIO BIOFÍSICO 47
4.1.1. CLIMATOLOGÍA 47
4.1.1.1. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y CLASIFICACIONES. 48
4.1.2. CAMBIO CLIMÁTICO 58
4.1.3. CALIDAD AMBIENTAL 60
4.1.4. FISIOGRAFÍA Y RELIEVE 61
4.1.5. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LITOLOGÍA 61
4.1.5.1. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA 61
4.1.5.2. GEOMORFOLOGÍA 63
4.1.6. TECTÓNICA Y SISMOLOGÍA 63
4.1.7. EDAFOLOGÍA 64
4.1.8. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 66
4.1.8.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 66
4.1.8.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA E HIDROGEOLOGÍA 66
4.1.8.3. CALIDAD, CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y ACCESIBILIDAD A ACUÍFEROS. 67
4.1.9. ESPACIOS PROTEGIDOS 67
4.1.9.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 67
4.1.9.2. RED NATURA 2000 67
4.1.9.3. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 70
4.1.10. BIODIVERSIDAD 71
4.1.10.1. VEGETACIÓN 71
4.1.10.2. HÁBITATS 80
4.1.10.3. FAUNA 81
4.1.10.4. OTROS ELEMENTOS DE BIODIVERSIDAD 87
4.1.10.4.1. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 87
4.1.10.4.2. ACTIVIDAD CINEGÉTICA 87
4.1.11. RIESGOS NATURALES 87

4.1.11.1. RIESGOS DE DESLIZAMIENTO Y DESPRENDIMIENTO 87
4.1.11.2. RIESGO DE EROSIÓN 87
4.1.11.3. RIESGO DE INUNDACIÓN 88
4.1.11.4. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS 88
4.1.11.5. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES 88
4.1.12. PAISAJE 88
4.1.13. PATRIMONIO CULTURAL 88
4.1.14. VÍAS PECUARIAS Y SENDEROS 93
4.1.14.1. VÍAS PECUARIAS 93
4.1.14.2. SENDEROS VERDES 94
4.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO 94
4.2.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO 94
4.2.1.1. POBLACIÓN 95
4.2.1.2. SALUD HUMANA 95
4.2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO 96
4.2.2.1. ESTRUCTURA ECONÓMICA 96
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 99
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 99
5.2. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO 99
5.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS 99
5.4. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS EFECTOS E IMPACTOS SOBRE EL MEDIO 100
5.4.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN 100
5.4.2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 103
5.4.2.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS 106
5.4.2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS 107
5.4.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 108
5.4.4. TABLAS RESUMEN DE IMPACTOS Y SU VALORACIÓN 112
6. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS. 117
6.1. MEDIDAS PARA EVITAR O MINIMIZAR LAS AFECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 117
6.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL 117
6.1.2. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS 117
6.1.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS 117
6.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS 118
6.1.5. MEDIDAS PARA UNA GESTIÓN ADECUADA DE RESIDUOS EN OBRA 119
6.1.5.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP) 119
6.1.5.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INERTES (RI) 120
6.1.5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 120
6.1.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 121
6.1.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA 122
6.1.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA 124
6.1.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA. 124
6.1.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 126
6.1.10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PREVENTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO 126
6.1.10.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSATORIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO 126
6.1.10.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 126
6.1.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS. 127
6.1.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS 127
6.1.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE 128
6.1.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO 129
6.1.14.1. PATRIMONIO CULTURAL 129
6.1.14.2. SENDEROS 130
6.1.14.3. VÍAS PECUARIAS 131
6.1.15. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES 131
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL. 132
7.1. CONSIDERACIONES GENERALES 132
7.1.1. OBJETIVOS 132
7.1.2. FASES Y DURACIÓN. 132
7.1.3. DIRECCIÓN 132
7.1.4. EQUIPO DE TRABAJO 132
7.1.5. METODOLOGÍA DE CONTROL 132
7.1.6. TRAMITACIÓN DE INFORMES 133
7.1.7. CALENDARIO DE TRABAJO 133
7.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 133
7.2.1. ACTUACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL 133
7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN 143
7.4. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 144
8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 146
8.1. VULNERABILIDAD DEL ESTUDIO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO 146
8.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS A CONSIDERARA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO 146
8.1.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS ACTUALES (ÚLTIMOS 12 MESES, FUENTE: OBSERVATORIO DE MORELLA) . 147
8.1.1.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL FUTURO 147
8.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO QUE PUEDEN ESTAR EN RIESGO 156
8.1.2.1. SELECCIÓN DE AMENAZAS PRINCIPALES DEL PROYECTO 156
8.2. VULNERABILIDAD A LA SISMICIDAD Y PELIGROSIDAD 157
8.3. RIESGO DE INUNDACIÓN 160
8.4. RIESGO DE INCENDIO 160
8.5. VULNERABILIDAD POR TORMENTAS 162
8.6. VULNERABILIDAD DE EDIFICIOS O EDIFICACIONES 164

8.7. ACCIDENTES GRAVES ... 164
9. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000 ... 167
9.1. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE EL LIC TINENÇA DE BENIFASSÀ, TURMELL I VALLIVANA (ES5233001) ... 168
9.2. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA ZEPA L'ALT MAESTRAT, TINENÇA DE BENIFASSÀ Y SIERRAS DEL TURMELL Y LA VALLIVANA (ES0000465) ... 168
10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS ... 171
10.1. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS ... 171
10.2. ALTERNATIVAS PROPUESTAS ... 171
10.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA ... 173
10.4. TRAZADO EN PLANTA ... 174
10.4.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232 ... 174
10.4.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES ... 174
10.4.3. CAMINOS DE SERVICIO ... 175
10.4.4. PASOS DE FAUNA ... 175
10.4.5. OBRAS DE DRENAJE ... 175
10.4.6. ALUMBRADO ... 175
10.4.7. SEÑALIZACIÓN ... 175
10.4.8. PANTALLAS ACÚSTICAS ... 175
10.5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ... 176
10.5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL ... 176
10.5.2. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS ... 176
10.5.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS ... 176
10.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS ... 177
10.5.5. MEDIDAS PARA UNA GESTIÓN ADECUADA DE RESIDUOS EN OBRA ... 178
10.5.5.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP) ... 178
10.5.5.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INERTES (RI) ... 179
10.5.5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA ... 179
10.5.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN ... 179
10.5.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA ... 181
10.5.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA ... 182
10.5.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA. ... 183
10.5.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO ... 185
10.5.10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PREVENTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ... 185
10.5.10.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSATORIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ... 185
10.5.10.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ... 185
10.5.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS. ... 186
10.5.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS ... 186
10.5.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE ... 187
10.5.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ... 188
10.5.14.1. PATRIMONIO CULTURAL ... 188
10.5.14.2. SENDEROS ... 189
10.5.14.3. VÍAS PECUARIAS ... 190
10.5.15. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES ... 190
10.6. CALENDARIO Y EJECUCIÓN DE PRESUPUESTO ... 191
10.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ... 191
10.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES ... 191
10.7.1.1. OBJETIVOS ... 191
10.7.1.2. FASES ... 191
10.7.1.3. DIRECCIÓN. ... 191
10.7.1.4. EQUIPO DE TRABAJO ... 191
10.7.1.5. METODOLOGÍA DE CONTROL ... 191
10.7.1.6. TRAMITACIÓN DE INFORMES ... 192
10.7.1.7. CALENDARIO DE TRABAJO ... 192
10.7.2. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ... 192
11. EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ... 194
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ... 195
13. APÉNDICES ... 197
APÉNDICE I: PLANOS ... 197
APÉNDICE II: JARDINERÍA ... 197
APÉNDICE III: VÍAS PECUARIAS ... 197
APÉNDICE IV: ESTUDIO FAUNÍSTICO Y DE PERMEABILIDAD DE LA TRAZA ... 197
APÉNDICE V: ESTUDIO ACÚSTICO ... 197
APÉNDICE VI: INFORME PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y ETNOLÓGICA ... 197
APÉNDICE VII: MODIFICACIÓN GR7 ... 197
APÉNDICE VIII: CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO PARA LA INSTALACIÓN DE ZONAS AUXILIARES Y PRÉSTAMOS ... 197
APÉNDICE IX: DOCUMENTOS DE CONSULTA AMBIENTAL ... 197

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley relacionados con la ejecución de carreteras (Fuente: La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre). ... 13
Tabla 2: Nivel de Servicio de la CV-232 para el año horizonte (2042). Fuente: Elaboración propia. ... 14
Tabla 3: Volúmenes de desmonte y terraplén de la actuación. Fuente: elaboración propia. ... 15
Tabla 4. Tipos, cantidades y composición de los residuos y vertidos. Fuente: elaboración propia ... 16
Tabla 5: Elementos singulares de las diferentes alternativas. Fuente: Elaboración propia ... 18
Tabla 6: Diferencias de trazado y movimiento de tierras de las alternativas. Fuente: Elaboración propia. ... 18

Tabla 7. Estado de alineaciones que presenta en la actualidad la carretera N-232. 20

Tabla 8. Parámetros de trazado empleados en la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia 21

Tabla 9: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia. 22

Tabla 10: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia. 22

Tabla 11: Arbolado afectado alternativa 1. Fuente: elaboración propia 23

Tabla 12. Clasificación de los impactos visuales derivados. 23

Tabla 13: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia. 25

Tabla 14: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia. 25

Tabla 15: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia. 27

Tabla 16: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia. 28

Tabla 17: Arbolado afectado alternativa 3. Fuente: elaboración propia 29

Tabla 18. Clasificación de los impactos visuales derivados. Fuente: elaboración propia 29

Tabla 19: Ponderación y selección de alternativas. Fuente: elaboración propia 29

Tabla 20: Tipologías de los distintos pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia 42

Tabla 21: Obras de drenaje aptas para el paso de fauna. Fuente: Elaboración propia. 43

Tabla 22: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia. 45

Tabla 23: Características de los movimientos de tierras del trazado seleccionada. Fuente: Elaboración propia. 45

Tabla 24: Estación meteorológica del Portell de Morella. 48

Tabla 25: Estación meteorológica de Catí. Fuente: elaboración propia 48

Tabla 26: Zonificación de la Clasificación de Lang 48

Tabla 27: Clasificación del índice Lang para las estaciones cercanas 48

Tabla 28: Zonificación de la Clasificación de Emberger 49

Tabla 29: Clasificación del índice Emberger para las estaciones cercanas 49

Tabla 30: Zonificación de la Clasificación de Martonne 49

Tabla 31: Clasificación del índice Martonne para las estaciones cercanas 49

Tabla 32: Zonificación de la Clasificación de Dantín-Revenga 49

Tabla 33: Clasificación del índice Dantin-Revenga para las estaciones cercanas 50

Tabla 34: Tipos Climáticos según el índice de humedad 51

Tabla 35: Tipos Climáticos en función de la ETP 51

Tabla 36: Tipos Climáticos en función de la variación estacional de la humead 51

Tabla 37: Tipos Climáticos en función de la concentración térmica 51

Tabla 38: Clasificación de Thornthwaite para la estación de Portell de Morella 52

Tabla 39: Clasificación de Thornthwaite para la estación de Catí 52

Tabla 40: Grupos Climáticos en función de la clasificación de Köppen 52

Tabla 41: Subgrupos climáticos en función de la clasificación de Köppen 52

Tabla 42: Clasificación de Köppen 52

Tabla 43: Clasificación de Köppen para las estaciones de estudio 53

Tabla 44: Tipos de invierno y sus límites de temperatura según la clasificación de Papadakis 53

Tabla 45: Tipos de verano y sus límites de temperatura según la clasificación de Papadakis 53

Tabla 46: Equivalencia de los regímenes de temperatura con los tipos de invierno y verano 54

Tabla 47: Regímenes de humedad y su definición 55

Tabla 48: Clasificación climática. Definición meteorológica de las principales unidades 56

Tabla 49: Régimen térmico para la zona de estudio según el índice de Papadakis 56

Tabla 50: Régimen de humedad para la zona de estudio según el índice de Papadakis 57

Tabla 51: Tipo climático para la zona de estudio según el índice de Papadakis 57

Tabla 52: Calidad ambiental (Fuente: Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana. Zona ES1002: CÉRVOL – ELS PORTS (A. INTERIOR) año 2018. 61

Tabla 53: Especies de interés reflejadas en la ZEPA. Fuente: GVA 69

Tabla 54: Listado de aves pertenecientes al LIC Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) (Fuente; elaboración propia a partir de Red Natura 2000). 70

Tabla 55: Índice de termicidad para las estaciones de Morella, San Mateo y Ulldecona. Fuente: elaboración propia. 71

Tabla 56: Vegetación potencial. Fuente: elaboración propia. 72

Tabla 57: Listado de vegetación en el ámbito de actuación. Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica 79

Tabla 58: arbolado afectado. Fuente: Elaboración propia. 79

Tabla 59: Listado de fauna en el ámbito de actuación. Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica 86

Tabla 60: Localización de los elementos identificados en las prospecciones. Fuente: elaboración propia. 93

Tabla 61: Población actual de Morella. Fuente: Elaboración propia a través de los datos del I.V.E. 95

Tabla 62: Usos del suelo en el trazado. Fuente: SIOSE 2015. 98

Tabla 63: Usos del suelo en Morella. Fuente: SIOSE 2015. 98

Tabla 64: Volúmenes de desmonte y terraplén. Fuente: elaboración propia. 98

Tabla 65: Tabla de valoración de la incidencia de los impactos. Fuente: metodología seguida del libro técnico de Domingo Gomez Orea y M.ª Teresa Gómez Villarino "Evaluación de Impacto Ambiental" 102

Tabla 66: Matriz de importancia. Fuente: Fuente: metodología seguida del libro técnico de Domingo Gomez Orea y M.ª Teresa Gómez Villarino "Evaluación de Impacto Ambiental" 102

Tabla 67. Valoración de importancia del impacto 114

Tabla 68. Resumen de la valoración de importancia de impacto 116

Tabla 69:Tratamiento de los residuos inertes. Fuente: Elaboración propia. 120

Tabla 70: Obras de drenaje transversales utilizadas como pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia. 123

Tabla 71: Valores legales máximos de emisión de ruido de maquinaria al aire libre: Fuente: RD 524/2006. 125

Tabla 72: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia. 126

Tabla 73. Resumen del Programa de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia 145

Tabla 74: Variación de la precipitación acumulada en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 148

Tabla 75:Variación de la anomalía de la precipitación acumulada en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 149

Tabla 76:Variación de la precipitación máxima en 24h para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 149

Tabla 77:Variación de la anomalía de la precipitación máxima en 24h en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 150

Tabla 78:Variación del percentil 95 de la temperatura máxima diaria para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 151

Tabla 79:Variación de la anomalía del percentil 95 de la temperatura máxima diaria en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 151

Tabla 80: Variación del percentil 5 de la temperatura mínima diaria para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 152

Tabla 81:Variación de la anomalía del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 153

Tabla 82:Variación del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 154

Tabla 83:Variación del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 154

Tabla 84: Variación de la duración máxima de las olas de calor para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 155

Tabla 85: Variación de la duración máxima de las olas de calor en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 156

Tabla 86: Resumen de los valores obtenidos en valor original. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 156

Tabla 87: Resumen de los valores de anomalía obtenidos en los distintos periodos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 156

Tabla 88: Municipios afectados por riesgo de sismicidad según el Plan Especial frente al Riesgo Sísmico en la Comunitat Valenciana (Decreto 44/2011). Fuente: GVA. 159

Tabla 89: Incendios en Morella 1993-2015. Fuente: GVA 161

Tabla 90: Incendios tenidos lugar en Morella 1993-2015 cercanos a la zona de proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA. 162

Tabla 91: Riesgo de incendio por hectáreas para el municipio de Morella. Fuente: elaboración propia. 162

Tabla 92: Usos del suelo en los márgenes del trazado. Fuente: elaboración propia. 169

Tabla 93: Elementos singulares de las diferentes alternativas. Fuente: Elaboración propia. 172

Tabla 94: Ponderación y selección de alternativas 172

Tabla 95:Tratamiento de los residuos inertes. Fuente: Elaboración propia. 179

Tabla 96: Obras de drenaje transversales utilizadas como pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia. 182

Tabla 97: Valores legales máximos de emisión de ruido de maquinaria al aire libre: Fuente: RD 524/2006. 184

Tabla 98: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia. 185

Tabla 99. Resumen del Programa de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia 193

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Localización del proyecto y ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia 14

Figura 2: Parámetros de trazado empleados en la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia 24

Figura 3: Parámetros de trazado empleados en la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia 27

Figura 4: Climograma de elaboración propia a partir de los datos de Morella. Fuente: https://webs.ucm.es 57

Figura 5: Relación entre infraestructuras de transporte y cambio climático. Fuente: Elaboración propia. 59

Figura 6: Mapa de peligrosidad sísmica en España. (Fuente: IGN) 64

Figura 7: Distribución de la nutria en la Comunitat Valenciana en cuadrículas de 10x10 km de la red UTM en sondeos sucesivos. Se indican en rojo cuadrículas que resultaron positivas en sondeos puntuales realizados en 2015 y 2016. Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. 86

Figura 8: Dena Segona de Riu. Fuente: Ayuntamiento de Morella 90

Figura 9: Dena de Coll y Moll. Fuente: Ayuntamiento de Morella 90

Figura 10: Senderos. GR-7. Fuente: de elaboración propia a partir de European Ramblers Association y cartografía GVA ... 94

Figura 11: Evolución poblacional 2005- 2017. Fuente: I.V.E. 95

Figura 12: Pirámide poblacional de Morella. Fuente: I.V.E. 95

Figura 13: Movimiento Natural de población (Fuente: I.V.E.) 96

Figura 14: % de ocupación en función del sector de actividad. Fuente: I.V.E. 96

Figura 15: Factor de consumo de cada categoría de vehículo en función de su velocidad. Fuente: CEDEX (2013). 109

Figura 16: Mapa de emisiones de GEI de la Red de Carreteras del Estado. Fuente: Sobrino y Monzón 2018. 110

Figura 17: Ejemplo de poste direccional 131

Figura 18: Plataforma Adaptecca para el municipio de Morella. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es 147

Figura 19: Escenarios posibles para la precipitación anual acumulada para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 147

Figura 20: Proyección de la precipitación acumulada en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 148

Figura 21: Escenarios posibles para la anomalía de la precipitación anual acumulada para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 148

Figura 22: Proyección de la anomalía de la precipitación acumulada 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 148

Figura 23: Escenarios posibles para la precipitación máxima en 24h para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 149

Figura 24: Proyección de la precipitación máxima en 24h en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 149

Figura 25: Escenarios posibles para la anomalía de la precipitación máxima en 24h para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 149

Figura 26: Proyección de la anomalía de la precipitación máxima en 24h 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 150

Figura 27: Escenarios posibles para el percentil 95 de la temperatura máxima diaria para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 150

Figura 28: Proyección del percentil 95 de la temperatura máxima diaria en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 150

Figura 29: Escenarios posibles para la anomalía del percentil 95 de la temperatura máxima diaria para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 151

Figura 30: Proyección de la anomalía percentil 95 de la temperatura máxima diaria del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 151

Figura 31: Escenarios posibles para el percentil 5 de la temperatura mínima diaria para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 152

Figura 32: Proyección del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 152

Figura 33: Escenarios posibles para la anomalía del percentil 5 de la temperatura mínima diaria para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 152

Figura 34: Proyección de la anomalía percentil 95 de la temperatura mínima diaria del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 153

Figura 35: Escenarios posibles para el número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 153

Figura 36: Proyección del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 153

Figura 37: Escenarios posibles para la anomalía del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 154

Figura 38: Proyección de la anomalía del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 154

Figura 39: Escenarios posibles para la duración máxima de las olas de calor, en días para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca. 155

Figura 40: Proyección de la duración máxima de las olas de calor en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 155

Figura 41: Escenarios posibles para la anomalía de la duración máxima de las olas de calor para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca 155

Figura 42: Proyección de la anomalía de la duración máxima de las olas de calor del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca. 156

Figura 43: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad<10 km). Fuente: IGN 158

Figura 44: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad entre 10 y 50 km). Fuente: IGN 158

Figura 45: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad>50 km). Fuente: IGN 158

Figura 46: Mapas de Intensidad Sísmica esperada para la Comunitat Valenciana para 100, 500 y 1000 años. Fuente: Universidad de Alicante. 159

Figura 47: Riesgo de inundación para el municipio de Morella. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA. ..160

Figura 48. Riesgo de incendios. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA. 162

Figura 49: Distribución mensual de días de tormenta en Morella 2006-2015. Fuente: AEMET. 163

Figura 50: Densidad anual de descargas. Fuente: AEMET 163

Figura 51: Distribución mensual descargas eléctricas en Morella 2006-2015. Fuente: AEMET. 164

Figura 52: Afección directa a la Red Natura 2000 (solo ZEPA) por la nueva carretera. Fuente: elaboración propia. 169

Figura 53: Cuadrículas con precisión 1x1 km presentes en el área de estudio. Fuente: BDBCV y Visor de Cartografía GVA. 170

Figura 54: Ejemplo de poste direccional 190

1. INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental constituye el conjunto de estudios realizados para identificar, predecir, interpretar, así como para prevenir, las consecuencias o los efectos ambientales que determinadas acciones o proyectos pudieran causar a la salud, al bienestar humano y al entorno.

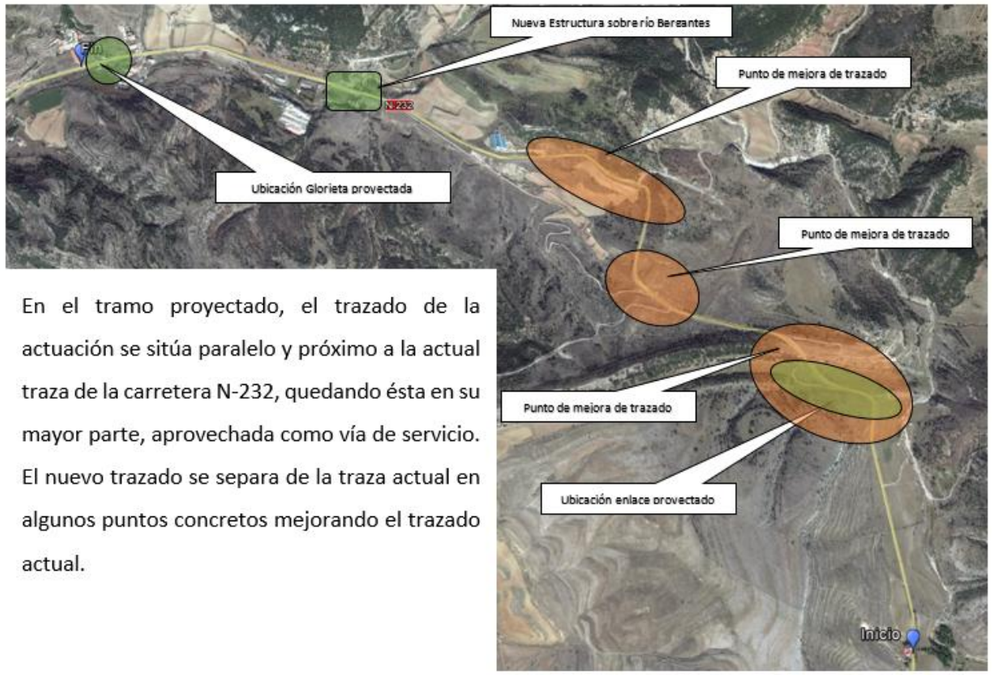
Así pues, el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha desarrollado con el fin de prever e informar sobre las consecuencias que la actualización del proyecto de trazado y construcción, acondicionamiento y reordenación de accesos de la carretera N-232, tramo: "Masía de la Torreta-Morella sur" pueda ocasionar sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, así como sobre el paisaje. También permitirá, una vez valorados los efectos ambientales, establecer las medidas protectoras y correctoras necesarias para evitar en unos casos y minimizar en otros, las alteraciones de dicha actuación y formular un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice su cumplimiento.

1.1. ANTECEDENTES

En el año 2006 se licitó la redacción del Proyecto del *"Acondicionamiento y reordenación de accesos del tramo Masía de la Torreta-Morella Sur de la N-232"*, adjudicándose a la empresa Iva Leying, S.A. El Proyecto de trazado fue aprobado provisionalmente por la Dirección General de Carreteras por Resolución de 13 de octubre de 2008 (BOE 6/11/2008) y sometido a Información Pública. Asimismo, fue redactada la Maqueta del Proyecto de Construcción.

Se detallan a continuación las principales características del proyecto redactado en ese momento, que ha servido como base para la actualización del que ahora se realiza.

- La actuación prevista incluía el tramo comprendido entre el PK 54+900 y el PK 60+210 de la carretera N-232, iniciándose en la Masía de la Torreta, con una longitud de 5 km. Se trataba de una carretera convencional de un carril por sentido, con un ancho de calzada de 7 m, sin arcén, la adecuación de trazado se proyectaba mediante una calzada de 7 metros, con arcenes de 1,50 metros y para una velocidad de proyecto de 80 km/h.



En el tramo proyectado, el trazado de la actuación se sitúa paralelo y próximo a la actual traza de la carretera N-232, quedando ésta en su mayor parte, aprovechada como vía de servicio. El nuevo trazado se separa de la traza actual en algunos puntos concretos mejorando el trazado actual.

Figura 1 Localización general de las actuaciones del proyecto del año 2006. Fuente: Elaboración propia

- El trazado contaba con 3 pasos inferiores proyectados mediante marcos, una estructura sobre el río Bergantes y una glorieta al final de la actuación. Además, se adecuaba también, mediante pasos inferiores, el cruce de dos vías pecuarias interceptadas por la traza.

Previo a la aprobación definitiva de ese proyecto de construcción, se modificó la ZEPA (ES5223001) L´Alt Maestrat, Tinença de Benifassà i les Serres del Turnell i la Vallivana, aumentando su extensión de 49.862,40 ha a 96.257,09 ha, pasando a afectar al trazado proyectado. (Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana).

Dado que el proyecto pasó a afectar directamente a la Red Natura 2000, era necesario consultar sobre la necesidad de una Evaluación de Impacto Ambiental acorde con el RDL 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (sustituido por la actual Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre).

Según se deduce de la información aportada, la consulta llegó a realizarse, solicitando el órgano ambiental competente la tramitación ambiental del proyecto previo a su aprobación, está tramitación ambiental no se resolvió en su momento, retomándose ahora dicho trámite.

Revisada la cartografía actualizada de espacios protegidos, terreno forestal y otras, se observa la afección a:

- ZEPA (ES5223001) L´Alt Maestrat, Tinença de Benifassà i les Serres del Turnell i la Vallivana.
- Terreno forestal estratégico PATFOR.
- Vías Pecuarias.
- Yacimientos arqueológicos cercanos a la zona.
- IBA (*Important Bird Area*) número 149 Puertos de Morella.

Se ha consultado la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) emitida para el tramo anterior (Puerto de Querol, tramo Barranco de la Bota-Masía de la Torreta), y de los condicionantes al proyecto allí establecidos, se detallan los que mayor relación podrían tener sobre el proyecto existente:

- Disminuir alturas de terraplenes o desmontes mediante mayor ajuste del trazado proyectado a la carretera actual en alguna zona puntual.
- Inclinación máxima de taludes tanto para desmontes como terraplenes.
- Cambio en tipologías de muros proyectados (pasar a muros de gaviones o escolleras).
- Establecimiento de periodo de retorno para cálculo de drenaje transversal a 500 años.
- Adecuación de la carretera actual como camino rural.
- Inclusión de algún paso de fauna más.
- Proyectar bermas intermedias en desmontes o terraplenes de gran altura.
- Establecer procedimiento de ejecución de estructuras (tableros empujados...).

Por otro lado, el proyecto de trazado fue provisionalmente aprobado en el año 2007 y aprobado en 2008, lo que hace necesaria su actualización mediante el rediseño y recálculo de todas aquellas actuaciones contempladas en el proyecto de partida que se hayan visto afectadas por cambios de normativa o hayan quedado obsoletas.

1.2. MARCO NORMATIVO

La Evaluación de Impacto Ambiental está regulada por la legislación específica que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido de los estudios de impacto ambiental y el procedimiento administrativo de aplicación. La legislación aplicable al estudio propuesto a nivel europeo, estatal y autonómico es la siguiente:

1.2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- *Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente Texto pertinente a efectos del EEE.*
- *Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.*
- *Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*
- *Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979.*
- *Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.*

1.2.2. NORMATIVA ESTATAL

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre; Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*

- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental
- *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*
- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.*
- *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.*
- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.*
- *Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas.*
- *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y la legislación autonómica aplicable.*
- *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.*
- *Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.*
- *Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.*
- *Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.*
- *Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.*
- *Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de material y maquinaria para construcción y cortadoras de césped.*
- *Orden Circular 15/2011 Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras, del Ministerio de Fomento.*
- *Orden Circular 18/2004 Sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motocicletas, del Ministerio de Fomento.*
- *Orden Circular 6/2001 "Para la modificación de la O. C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única".*
- *Orden Circular 18/2004 "Sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motocicletas", del Ministerio de Fomento.*
- *Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.*
- *Orden Circular 321/95 T Y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" del Ministerio de Fomento, de enero de 1996, cumplimentada con las variaciones impuestas por la:*
- *Orden Circular 309/90 C Y P "Hitos de arista", del Ministerio de Fomento.*

1.2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- *Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental. (DOGV núm. 1021 de 08.03.1989) Ref. Base Datos 0492/1989.*
- *LEY 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana. [2014/6657]. (DOGV núm. 7319 de 17.07.2014) Ref. Base Datos 006516/2014.*
- *Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. [2009/6699] (DOGV núm. 6031 de 09.06.2009) Ref. Base Datos 006719/2009.*
- *LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana. [2000/10177]. (DOGV núm. 3898 de 15.12.2000) Ref. Base Datos 4076/2000.*
- *Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.*
- *Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.*
- *Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunitat Valenciana, y en el Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunitat Valenciana.*

- *Acuerdo de 25 de abril de 2014, del Consell, por el que se adecuan los espacios protegidos de la Red Natura 2000 marinos y marítimo-terrestres al reparto de competencias en el medio marino establecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad., - Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, de 28-04-2014.*
- *Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.*
- *Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación.*
- *Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana. [2009/13396]. (DOGV núm. 6151 de 24.11.2009) Ref. Base Datos 013210/2009.*
- *Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones. [2004/689] (DOGV núm. 4678 de 27.01.2004) Ref. Base Datos 0301/2004.*
- *Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección. [2004/X2170]. (DOGV núm. 4705 de 04.03.2004) Ref. Base Datos 0973/2004.*
- *Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción. [2004/F10263]. (DOGV núm. 4860 de 11.10.2004) Ref. Base Datos 4505/2004.*

1.3. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objeto la actualización del trazado, acondicionamiento y reordenación de accesos de la carretera N-232 en el tramo: “Masía de la Torreta-Morella Sur” (desde los puntos kilométricos aproximados: pk54+900 - pk 60+210).

El proyecto tratará de mejorar las deficientes características del trazado existente, adaptándolas a los requerimientos de la instrucción de carreteras vigente.

1.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.4.1. JUSTIFICACIÓN

Como base de partida para el análisis del marco legal en el que se encuentran las actuaciones, se considera el hecho de que el presente proyecto será aprobado por la Administración General del Estado, por lo que le es de aplicación la legislación estatal en materia de Evaluación Ambiental.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre 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 debe 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 Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre* ambiental, con el fin de determinar qué tipo de tramitación ambiental requiere el proyecto de trazado y construcción “Acondicionamiento y reordenación de accesos. Carretera N-232. Tramo Masía de la Torreta-Morella sur”.

En el artículo 7 de la citada 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 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 caso 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 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.

En la siguiente tabla se recogen los proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley relacionados con la ejecución de carreteras:

Anexo	Grupo	Sección
Anexo I	6	1.º Construcción de autopistas y autovías.
	6	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.
	9	16.º Construcción de autopistas, autovías y carreteras convencionales de nuevo trazado.
Anexo II	7	Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

Tabla 1: Proyectos incluidos en los anexos I y II de la Ley relacionados con la ejecución de carreteras (Fuente: La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre).

El acondicionamiento de la carretera N-232 supone la ejecución de un nuevo tramo de carretera sensiblemente paralelo a la carretera existente (aprovechando la carretera actual como vías de servicio) provoca una nueva ocupación del terreno y un consumo de recursos y movimiento de tierras y además produce una posible afección sobre áreas clasificadas o protegidas de la legislación del Estado; Red Natura 2000.

Es por tanto que, dadas las características de la actuación y según la legislación, vistos los antecedentes de este propio proyecto y vista la tramitación ambiental del tramo anterior, **el proyecto estaría sometido a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria** (*Anexo I de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental*) al igual que según la legislación estatal (*La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre*, de evaluación ambiental*, ANEXO III, Criterios mencionados en el artículo 47.2 para determinar si un proyecto debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, en el título I, sección c, la utilización de recursos naturales, en particular la tierra, el suelo, el agua y la biodiversidad y capítulo II, sección 5º, áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; lugares Red Natura 2000).*

1.4.2. MEJORA FUNCIONAL ESPERADA

La actual carretera N-232, en el tramo de estudio comprendido entre la Masía de La Torreta-Morella Sur, se caracteriza por un trazado sinuoso tanto en planta como en alzado dado que discurre por una orografía ondulada, modelada por la presencia de cauces naturales como es el caso del río Bergantes. Esta situación provoca la disminución de la visibilidad y de la seguridad vial, agravado todo ello por una multitud de accesos presentes en el tramo.

Mediante la actuación de mejora del trazado y la reordenación de accesos, en el tramo comprendido entre el p.k. 54+900 de la carretera actual y el p.k. 60+210 planteada para una velocidad de proyecto de 80 km/h, aumentando así la velocidad de circulación actual, se prevé la mejora funcional, de tiempos de recorrido y de seguridad vial y confort del usuario.

Se logra también un aumento del nivel de servicio de la vía, fundamentada en el Estudio de Capacidad de la carretera en el año horizonte (2042) incluido en el anejo 6: planeamiento y tráfico, comparando el escenario sin intervención sobre la N-232, con una situación de adaptación a C-80 y ordenación de accesos.

Se utiliza el método expuesto para carreteras multicarril en el *"Highway Capacity Manual"* del *Transportation Research Board* (TRB) de los Estados Unidos de 2010 para comprobar que la carretera proyectada cumple el nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte (2042) que viene reflejada en la *tabla 7.1 de la Norma 3.1-IC. "Trazado"*. Se realiza el cálculo del nivel de servicio para el tronco de la carretera, sin tener en cuenta el efecto de las intersecciones.

Puesto que, según dicha norma, se trata de una carretera convencional y la velocidad de proyecto considerada es de 80 km/h, el nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte debe ser como mínimo nivel "D". A partir de los valores obtenidos, la IMD resultante en el año de puesta en servicio (2022), se calcula el nivel de servicio correspondiente para el año horizonte considerado (2042).

Tras el estudio se obtiene que el nivel de servicio del año horizonte (2042) en el caso de que no se realice ningún tipo de actuación sobre la vía es nivel E. En cambio, mediante una adecuada mejora de trazado y ordenación de accesos el nivel de servicio en el tramo sería nivel D en sentido ascendente y C en sentido descendente, con lo que se conseguiría la mejora de la capacidad.

	NIVEL DE SERVICIO	
AÑO HORIZONTE 2042	**Sentido ascendente**	**Sentido descendente**
N-232 con actuación	D	C
N-232 sin actuación	E	E

Tabla 2: Nivel de Servicio de la CV-232 para el año horizonte (2042). Fuente: Elaboración propia.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN. ÁMBITO DE ESTUDIO

La actuación tendrá lugar en el término municipal de Morella, en la comarca de Els Ports, provincia de Castellón.

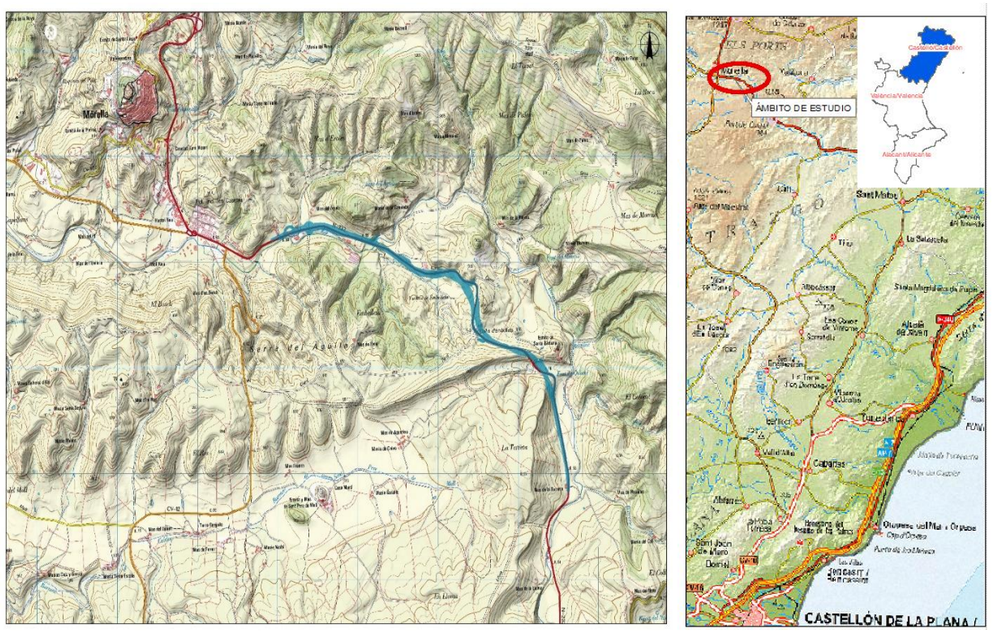


Figura 1: Localización del proyecto y ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

Esta zona se caracteriza por disponer de una fisiografía muy variada que junto con el clima crea multitud de hábitats los cuales acogen a comunidades de alto valor ecológico y paisajístico.

A nivel de unidad morfológica, el ámbito está dentro de la zona fraccionada tabular, compuesta por mesetas calcáreas interrumpidas abruptamente (fraccionadas) por la red de drenaje.

La zona de estudio se localiza en las inmediaciones del LIC de la Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana y la ZEPA de L'Alt del Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana, cuestión que aporta mayor enriquecimiento ecológico a la zona. El ámbito de la carretera no interseca en ningún momento con el LIC.

Por la cercanía, también hay que tener en cuenta la posible afección indirecta a otros espacios protegidos en las proximidades del proyecto como son El Parque Natural La Tinença de Benifassà y las microrreservas Cresta de Turmell (Xert; Vallibona), Barranc del Marfullar (Morella), Font del Teixet (Morella), Barranc del Toll de la Sarga (Morella), Bovalar de Castell de Cabres (Castell de Cabres), Torresseta del Turmell (Xert). Si bien estas zonas se sitúan todas lejos de la zona de actuación (8 km) y por tanto no se prevé que sean afectadas.

El trazado discurrirá cercano a multitud de terrenos que presentan vegetación madura, caracterizada según espacios por carrascas (*Quercus ilex*) o quejigos (*Quercus faginea*) acompañados de otras coníferas y frondosas. También hay amplias zonas de menor valor ecológico compuestas principalmente por matorral, pastizal o mezcla de ambas.

El río Bergantes atraviesa perpendicularmente el trazado lo que da lugar a la aparición de lugares con riesgo de inundación o deslizamiento, quedando reflejadas estas singularidades en el plano de riesgo (Plano 10: Riesgos).

2.2. ACCIONES INHERENTES A LA ACTUACIÓN

Las acciones que, durante las fases de proyecto, construcción y explotación, serán potencialmente generadoras de afecciones sobre el medio ambiente, son:

- FASE DE PROYECTO:
  - Clasificación del suelo afectado.
  - Ocupación de suelo (privado y de dominio público).
  - Expropiaciones.
- FASE DE CONSTRUCCIÓN:
  - Desbroce y corta de vegetación.
  - Movimiento de tierras: explanaciones, desmontes y terraplenados.
  - Ocupación del suelo.
  - Ejecución de infraestructuras e instalaciones (instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, etc.).
  - Apertura de nuevos accesos.
  - Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes.
  - Extracción de material de préstamo.
  - Acopio de materiales.
  - Vertido (en escombreras) y ubicación de vertederos.
  - Transporte de material y maquinaria.
  - Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra.
  - Restauración del terreno.
  - Intrusión de un elemento artificial en el paisaje.
  - Alteración hidrológica (construcción de nuevo puente sobre el río Bergantes).
  - Mano de obra.
- FASE DE FUNCIONAMIENTO:
  - Tránsito de vehículos y personal.
  - Ocupación del suelo.
  - Consumo de recursos.
  - Labores de conservación (afirmado y aplicación de aditivos en conservación de la vía).

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES CUYA ELIMINACIÓN O AFECTACIÓN SE CONSIDERE NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En la realización del proyecto, estos son los recursos naturales cuya eliminación o afectación se considera necesaria para la ejecución del proyecto:

- **Materiales a utilizar**. A nivel de recursos naturales, los materiales a emplear principalmente son los movimientos de tierras, que de acuerdo los cálculos realizados, corresponden al siguiente desglose:

DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)	DESMONTE-TERRAPLÉN (m^3)
287.731	282.896	4.835

Tabla 3: Volúmenes de desmonte y terraplén de la actuación. Fuente: elaboración propia.

- **Suelo a ocupar**. El tronco principal se desarrolla a lo largo de 4.846,15 m así como un total de 6.845 m de vías de servicio. Esta longitud no es toda de nueva ocupación, puesto que el nuevo trazado trata de aprovechar al máximo la traza existente, en particular en relación a las vías de servicio. A nivel superficial, la totalidad de la actuación implica una ocupación aproximada de 198.375,8 m^2.
- **Vegetación**. Se ha realizado un conteo de aquellos elementos de vegetación afectados por las obras (árboles y/o arbustos de mayor tamaño). El resultado arroja un total de 670 individuos que habrá que eliminar. La determinación de las especies y el número de individuos por especie se presenta más adelante en este mismo documento, en la descripción de alternativas.
- **Fauna**. Tras los análisis pertinentes a las fuentes de datos principales y la consulta a los servicios de la Administración, no se prevé incidencia directa sobre la fauna. No obstante, se abordan medidas a nivel de proyecto para conseguir la permeabilidad transversal.
- **Hidrografía.** (río Bergantes). Puesto que se prevé la construcción de una nueva infraestructura sobre el río Bergantes, se producirá una afectación en la zona contigua a la estructura que da paso en la actualidad a la carretera en ese punto.
- **Calidad del aire.** La calidad del aire en la zona parte de umbrales por debajo del valor límite en todos los parámetros a excepción del ozono. Durante la obra se podría producir un empeoramiento temporal debido al mayor trasiego de maquinaria pesada y de personal. No obstante, tras su paso se prevé la vuelta a las condiciones normales.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS

Los residuos que se generarán en las obras de construcción, de forma genérica, pueden ser clasificados en 3 grandes categorías: Residuos Asimilables a Urbanos; Residuos Inertes y Residuos Peligrosos.

- Los Residuos Asimilables a Urbanos (RAU) son aquellos que, aun generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.
- Los Residuos Inertes (RI) son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc., y tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuos.
- Los Residuos Peligrosos (RP) son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de estos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

Se prevé generar los siguientes tipos de residuos:

- Restos de elementos demolidos: procedentes de la demolición de elementos de drenaje y de la rehabilitación de las estructuras.
- Mezclas bituminosas: procedentes del fresado de los encuentros del firme y del saneo de blandones.
- Tierra y piedras: procedentes de la ejecución de cunetas.
- Otros: procedentes de envases, residuos tipo vidrio, plástico y madera, incluso otros residuos no peligrosos sin mercurio y residuos tipo metales mezclados.

La mayoría de los residuos que se generarán serán producidos por los movimientos de tierras, donde se generarán un total de 39.486 m^3 de excavación de voladura de roca que no podrán ser reutilizados y se destinarán a vertedero. El exceso de tierra vegetal que no será empleado en la restauración paisajística (37.736 m^3) se empleará en la adecuación del préstamo.

Por otra parte, respecto del resto de residuos, se prevé la generación de estos residuos que no son tierras:

Tipo de residuo	m^3 totales
Hormigón	81,50
Asfalto	81,50
Madera	97,80
Vidrio	19,56
Plástico	195,59
Metales mezclados	195,59
Otros RCD's mezclados que no tengan	19,56
Residuos peligrosos	3,26
TOTAL	531,38

Tabla 4. Tipos, cantidades y composición de los residuos y vertidos. Fuente: elaboración propia

2.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El actual trazado de la carretera N-232, en el tramo que comprende el proyecto en fase de redacción, presenta serias anomalías tanto de trazado en planta y alzado, como de sección transversal deficiente, mal estado del firme e inexistencia de regulación alguna de los accesos a la misma, que justifican la actuación planteada por la Dirección General de Carreteras con el firme propósito de una mejora de la seguridad vial. La sección transversal de la calzada carece de arcenes y está dotada de sendos carriles de circulación de tan solo 3,20 m de anchura.

Se realizará en principio un análisis de la Alternativa 0, o de no actuación (alternativa tendencial), donde se valorará el trazado geométrico de la vía desde los puntos de vista funcional y de capacidad.

Con objeto de eliminar las deficiencias existentes, se plantean tres alternativas adicionales (alternativas 1, 2 y 3) además de la alternativa 0, encaminadas a rectificar las alineaciones en planta adaptándolas a un trazado según requerimientos de la vigente instrucción de carreteras 3.1-IC Trazado, para una carretera del grupo 2, C-80. Es decir, se diseña un vial para poder ser recorrido a la velocidad de proyecto de 80 km/h con garantías de confort y seguridad del usuario al mismo.

- ALTERNATIVA 0. No llevar a cabo el proyecto de trazado y construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) manteniendo el estado actual (alternativa tendencial).
- ALTERNATIVA 1. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente. Ejecución del nuevo tronco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y realizando nudos para la reordenación de accesos junto con un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.
- ALTERNATIVA 2. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como tronco de la traza la carretera existente, adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y ejecutando nuevas vías de servicio y nudos para la reordenación de accesos, realizando un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.
- ALTERNATIVA 3. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente. Ejecución del nuevo tronco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y sin la realización del enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.

Se ha de matizar que el trazado estricto de una C-80 se mantiene en la primera parte de la actuación, lo que denominaríamos tramo interurbano (D.O 0+000 al 4+600). A partir de este punto los condicionantes del entorno por donde discurre el actual trazado de la carretera, sugieren una adaptación a la tipología de vial periurbano, con una velocidad de proyecto de 60 km/h.

En las tres alternativas se procede a controlar los accesos a la carretera nacional, habiéndose previsto una red de caminos de servicio. Éstos se plantean sensiblemente paralelos al acondicionamiento de la carretera realizado, permitiendo el acceso a las propiedades y caminos colindantes.

Para materializar la conexión de los caminos con el tronco de la N—232 se proyecta un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600., comunes a la alternativa 1 y 2, que permite la distribución de movimientos en ambos sentidos y permeabiliza ambas márgenes. En la alternativa 3 no se plantea ese diamante.

Se afecta a terrenos incluidos en la Red Natura 2000, concretamente por la ZEPA (ES5223001) “L’Alt Maestrat, Tinença de Benifassà i Serres de Turmell i la Vallivana” en diversos puntos del recorrido como se puede comprobar en el apéndice I: planos.

A cada uno de los criterios se le asignará un peso en la toma de decisión, con valores comprendidos entre 0 y 1, que dependerá de factores como su incidencia en la viabilidad de las obras, o la mayor o menor diferencia que exista entre alternativas. Se obtendrá un valor numérico para cada alternativa combinando los valores numéricos y los pesos asignados para cada criterio, que permitirá elegir la mejor alternativa.

Al tratarse de un Proyecto de Acondicionamiento, las alternativas que se plantean son cuatro, incluyendo la alternativa 0 o de no actuación.

Las alternativas 1, 2 y 3 pasan por la modificación geométrica del trazado actual acondicionando la carretera a una C-80.

No se plantea alternativas en cuanto a la sección transversal, pues la Instrucción 3.1-IC fija para carreteras convencionales del grupo 2 C-80, carriles de 3,50 m con arcenes de 1,50 m y bermas de 0,75 m.

De forma resumida, las diferencias entre las tres alternativas es que la Alternativa 1 intenta aprovechar la carretera actual como vía de servicio proyectada, la alternativa 2 intenta aprovechar la carretera actual como tronco proyectado y la alternativa 3 es similar a la alternativa 1 pero eliminado el enlace previsto para cambio de sentido, trasladando el mismo a la altura del paso inferior 1.

Las tres alternativas tienen los siguientes elementos singulares:

Elementos singulares	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Glorieta partida	X	X	X
Enlace cambio de sentido	X	X	
Tres Pasos Inferiores	X	X	X
Estructura sobre Río Bergantes	X	X	X

Tabla 5: Elementos singulares de las diferentes alternativas. Fuente: Elaboración propia

Por tanto, las diferencias entre una y otra alternativa serán principalmente de trazado y de movimiento de tierras ya que el resto de los parámetros son similares.

Comparación de alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Volumen de desmonte (m^3)	550.496,9	575.339,1	287.731
Volumen de terraplén (m^3)	377.256,8	247.476,1	282.896
Desmonte – Terraplén (m^3)	173.240,1	327.863	4.835
Longitud del trazado (m)	4.994,38	4.994,95	4.846,15

Tabla 6: Diferencias de trazado y movimiento de tierras de las alternativas. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza el estudio individual de las alternativas planteadas en esta fase de estudio, para realizar la comparación entre cada una de ellas, de manera que pueda determinarse la mejor opción, definida ésta como aquella que mejor se adapta a los objetivos de cumplimiento establecido. Se trata, por tanto, no solo de seleccionar la mejor alternativa posible, sino también de aportar los argumentos objetivos que fundamenten tal conclusión, resaltando la importancia relativa de cada uno de los criterios adoptados para basar tal decisión, mediante la generación de diferentes pesos.

Se realiza el análisis de alternativas mediante un análisis multicriterio, y se justificará la alternativa elegida desde los puntos de vista funcional, ambiental, de plazo y económico. A cada uno de los criterios elegidos se le asignará un valor numérico desde 0 cuando la alternativa se considere incompatible con el criterio elegido, hasta 5 cuando la alternativa sea idónea para ese criterio (Método *Pattern*).

No se considera relevante utilizar otros factores como el territorial pues, tal y como se verá, las alternativas que se plantearán responden a tipologías de carretera similares, tipo C-80, con ordenación de accesos a partir de vías de servicio y nudos equivalentes.

- Criterio de funcionalidad

El criterio más relevante a tener en cuenta dentro de la toma de decisiones de las alternativas debe ser la funcionalidad, pues tiene repercusiones tanto en el medio económico, territorial o poblacional. El trazado objeto de estudio de la carretera N-232, presenta diversas anomalías tanto de trazado en planta y alzado, como de sección transversal deficiente, mal estado del firme e inexistencia de regulación de los accesos a la misma, los cuales justifican la actuación planteada por la Dirección General de Carreteras con el firme propósito de una mejora de la seguridad vial y confort de los usuarios. Con esta actuación, se consigue una mejora notable de la funcionalidad, regulando los accesos, mejorando notablemente el firme existente y logrando una mejora en la seguridad vial y el confort de los usuarios de la carretera. Debe tenerse en cuenta que la mejora de la funcionalidad, que lleva asociada la seguridad, es la motivación principal del Proyecto.

- Criterio ambiental

El factor ambiental tiene una gran importancia debido al entorno en el que se encuentra la carretera, en las inmediaciones del LIC de la Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana y parte de su trazado incluido en la ZEPA de L'Alt del Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana, cuestión que demuestra el valor ecológico a la zona. Discurrirá cercano a multitud de terrenos que presentan vegetación madura, caracterizada según espacios por carrascas (*Quercus ilex*) o quejigos (*Quercus faginea*) acompañados de

otras coníferas y frondosas. También hay grandes zonas de menor valor ecológico compuestas principalmente por matorral, pastizal o mezcla de ambas. Al localizarse la nueva traza en gran parte de su recorrido fuera de todos estos espacios y realizarse medidas correctoras y protectoras sobre la vegetación y la fauna afectadas, el impacto de la actuación logrará minimizarse.

Con los movimientos de tierra y la ocupación del suelo por la nueva traza de la carretera, se producirá una afección importante sobre la zona y por tanto dicho criterio tendrá un peso importante a la hora de ponderar las alternativas.

- Criterio económico

Dada la naturaleza del proyecto, su ubicación y los objetivos que se pretenden lograr con su ejecución, el criterio económico, pese a ser un criterio importante y a tener en cuenta, se le asignará un peso menor que a los demás criterios ya que no se debe motivar la elección de una u otra alternativa por este criterio al tratarse de cifras muy próximas entre los distintitos presupuestos de ejecución.

- Criterio de plazo de ejecución

El criterio de plazo es un factor importante a tener en cuenta, la N-232 es la actual vía de comunicación principal que existe en las poblaciones afectadas por el proyecto, si se produjera una interrupción demasiado prolongada por la actuación, provocaría problemas de movilidad y de confort de los usuarios. Otro problema sería el ocasionado a la fauna cercana ya que se debe intentar minimizar los impactos producidos y no coincidir algunas de las actuaciones con los distintos periodos de nidificación y cría.

2.5.1. ALTERNATIVA 0

No llevar a cabo el proyecto de trazado y construcción, acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur).

- Análisis funcional.

Para valorar la alternativa 0 se estudia el estado actual de la vía mediante la parametrización del trazado y su análisis según la norma 3.1-IC Trazado.

Procediendo a la geometrización del actual eje de la traza de la N-232, podemos concluir que existe un trazado con notables deficiencias. La falta de homogeneidad en la sucesión de alineaciones provoca una considerable merma de la seguridad vial, acentuándose esta situación en tramos donde la secuencia de alineaciones en planta es de alineación recta seguida de una curva de radio inferior a 200 m. En estas situaciones, el descenso de velocidad de recorrido es tan brusco que origina problemas de adaptación del usuario al trazado.

A continuación, se expone una tabla resumen del estado de alineaciones que presenta en la actualidad la carretera N-232, desde el p.k. 54+880 al 61+250, y las velocidades específicas asociadas a cada una de ellas.

ALINEACIÓN	RADIO m	PARÁMETRO CLOTOIDE m	LONGITUD m	V.ESPECÍFICA Km/h
RECTA			83.736	140
CLOT.		110.000	53.778	75.40
CIRC.	-225.000		11.206	75.40
CLOT.		110.000	53.778	75.40
RECTA			675.351	140
CIRC.	130.000		54.756	60.30
RECTA			66.549	100
CLOT.		70.000	98.000	39.90
CIRC.	-50.000		3.962	39.90
CLOT.		50.000	50.000	39.90
RECTA			46.334	140
CLOT.		100.000	48.780	72.60
CIRC.	205.000		95.085	72.60
CLOT.		100.000	48.780	72.60
RECTA			69.887	140
CLOT.		90.000	47.647	68.20
CIRC.	-170.000		57.837	68.20
CLOT.		90.000	47.647	68.20
RECTA			9.733	140
CIRC.	-225.000		58.626	75.40
RECTA			21.041	140
CIRC.	190.000		36.967	70.42
RECTA			147.305	140
CIRC.	500.000		53.316	101
RECTA			78.431	140
CIRC.	175.000		48.885	68.20
RECTA			84.026	140
CLOT.		85.000	76.053	52
CIRC.	95.000		54.979	52
CLOT.		70.000	51.579	52
RECTA			157.840	140
CIRC.	-250.000		64.107	78.50
RECTA			31.980	140
CLOT.		50.000	50.000	39.90
CIRC.	-50.000		21.361	39.90

ALINEACIÓN	RADIO m	PARÁMETRO CLOTOIDE m	LONGITUD m	V.ESPECÍFICA Km/h
CLOT.		50.000	50.000	39.90
RECTA			51.749	140
CIRC.	150.000		97.190	64
RECTA			34.179	140
CLOT.		55.000	40.333	47.70
CIRC.	-75.000		26.667	47.70
CLOT.		55.000	40.333	47.70
RECTA			256.251	140
CLOT.		75.000	45.000	60
CIRC.	125.000		4.621	60
CLOT.		75.000	45.000	60
RECTA			57.905	140
CIRC.	300.000		60.798	84.60
RECTA			304.331	140
CLOT.		145.000	70.083	84.60
CIRC.	-300.000		5.369	84.60
CLOT.		145.000	70.083	84.60
RECTA			145.802	140
CIRC.	1000.000		62.499	123
CIRC.	-1000.000		89.133	123
RECTA			132.776	140
CIRC.	1500.000		212.853	137
CLOT.		145.000	70.083	137
CIRC.	-300.000		122.419	84.60
RECTA			101.669	140
CIRC.	-2600.000		573.647	140
CLOT.		85.000	45.388	64
CIRC.	-150.000		9.100	64
CLOT.		85.000	48.167	64
RECTA			60.511	140
CIRC.	130.000		152.237	60.30
RECTA			275.803	140
CIRC.	-1500.000		156.702	137
RECTA			191.782	140

Tabla 7. Estado de alineaciones que presenta en la actualidad la carretera N-232.

Como se puede observar el trazado presenta una sucesión de alineaciones sin homogeneidad alguna, curvas de radios muy deficientes, sin acuerdos de transición (clotoides) en la gran mayoría de los casos y con desarrollos inferiores a los aconsejables por motivos de percepción y por tanto de seguridad. Estamos claramente en el caso de un trazado de montaña donde en el momento de su construcción prevaleció el criterio de mínimo movimiento de tierras sobre el de geometría acorde a una velocidad de proyecto dada.

Como se puede observar existen fuertes incrementos de velocidad entre alineaciones consecutivas, por lo que la homogeneidad del trazado actual puede calificarse de muy deficiente, desde el punto de la seguridad vial. La velocidad mínima del trazado es de 40 km/h.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior y, según el estudio de tráfico, dado que la IMD en el año horizonte (2042) será de 4.704 vh/día, según la Orden de 16 de diciembre de 1997 deberá eliminarse los cruces a nivel (giros a izquierdas) sobre la carretera, por lo que se deduce la necesidad de regular los accesos a la N-232 mediante vías de servicio, que deberán estar conectadas al tronco de la N-232 mediante nudos en que no se produzca giros a izquierdas.

Por otra parte dadas las características geométricas de la vía y la previsión del volumen de tráfico para el año horizonte (2042), se espera un nivel de servicio E.

Por todas estas deficiencias, se asigna un valor 1 a este criterio.

- Análisis económico y del plazo

Esta alternativa supone la no actuación, por lo que carece de sentido hablar de plazos. Se asignará un valor máximo al criterio de plazo y un valor de 3 al económico ya que, la no actuación tendrá consecuencias sobre la población, pues no se resolverán los problemas de seguridad vial, sobre la actividad económica y el sistema territorial, pues no se mejorará la capacidad, los tiempos de recorrido, ni se ordenarán los accesos.

- Análisis ambiental

La no actuación supone la no afección al medio ambiente, la no afección a espacios protegidos, la no generación de movimientos de tierras y la no generación de residuos durante la fase de construcción.

Pero, teniendo en cuenta que, muchos de los problemas ambientales que originaría la nueva carretera ya se producen con la existencia de la carretera actual, como son la afección a la ZEPA, fragmentación de hábitats y pasos de fauna, impacto paisajístico, acústico, contaminación atmosférica y paso de senderos por la traza de la carretera, se asigna a este criterio una valoración máxima de 4 puntos.

2.5.2. ALTERNATIVA 1

Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente y ejecución del nuevo troco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente.

- Análisis funcional

Con objeto de eliminar las deficiencias comentadas del trazado original, se procede a rectificar las alineaciones en planta adaptándolas a un trazado según requerimientos de la vigente instrucción de carreteras 3.1-IC Trazado, para una carretera del grupo 2, C-80. Es decir, se diseña un vial para poder ser recorrido a la velocidad de proyecto de 80 km/h con garantías de confort y seguridad al usuario del mismo.

Como se ha mencionado, se intenta aprovechar la carretera existente como vía de servicio ya que los parámetros de trazado exigibles a una vía de servicio son menos restrictivos que los exigidos al tronco lo que, a priori, supondrá un mayor aprovechamiento de la carretera existente.

Con todo ello se realiza el acondicionamiento de la traza actual de la carretera nacional N-232, con una longitud de actuación de 4.994,38 m sobre el tronco principal

Los valores empleados para las curvas de transición en la resolución del trazado en planta del eje principal están comprendidos entre A=180 y A=350, y para las curvas circulares se utilizan radios entre R=390 y R=1050.

El trazado en alzado se corresponde con rasantes de pendientes entre p = 0,50% y p = 5,00 %. Los acuerdos verticales mínimos se diseñan, para el caso de acuerdos cóncavos con Kv = 4500, y para acuerdos convexos Kv = 12600.

Se adjunta los parámetros de trazado empleados para definir la alternativa nº1:

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO
1	RECTA	10.057	0.000	750625.251	4496838.180		
	CLOT.	83.208	10.057	750625.591	4496848.231		210.000
2	CIRC.	76.468	93.265	750626.231	4496931.413	-530.000	
	CLOT.	83.208	169.733	750617.328	4497007.295		210.000
3	RECTA	687.698	252.941	750597.453	4497088.070		
	CLOT.	83.208	940.638	750415.729	4497751.323		210.000
4	CIRC.	504.533	1023.846	750391.656	4497830.949	-530.000	
	CLOT.	83.208	1528.379	750035.913	4498161.627		210.000
5	RECTA	130.823	1611.586	749954.744	4498179.829		
	CLOT.	75.349	1742.409	749826.385	4498205.104		180.000
6	CIRC.	411.011	1817.758	749752.938	4498221.808	430.000	
	CLOT.	75.349	2228.770	749466.224	4498494.295		180.000
	CLOT.	87.756	2304.118	749445.806	4498566.798		185.000
7	CIRC.	452.825	2391.875	749421.332	4498651.021	-390.000	
	CLOT.	87.756	2844.700	749076.263	4498903.910		185.000
	CLOT.	83.208	2932.457	748988.579	4498901.883		210.000
8	CIRC.	211.421	3015.664	748905.444	4498899.018	530.000	
	CLOT.	83.208	3227.085	748700.363	4498944.306		210.000
9	RECTA	227.251	3310.293	748626.165	4498981.914		
	CLOT.	93.284	3537.543	748426.223	4499089.924		250.000
10	CIRC.	59.182	3630.827	748343.160	4499132.335	-670.000	
	CLOT.	93.284	3690.009	748288.252	4499154.363		250.000
11	RECTA	482.666	3783.292	748198.908	4499181.116		
	CLOT.	83.208	4265.958	747733.437	4499308.803		210.000
12	CIRC.	52.627	4349.166	747652.668	4499328.703	-530.000	
	CLOT.	41.208	4401.793	747600.574	4499336.022		210.000
13	CIRC.	300.000	4443.000	747559.441	4499338.389	-1050.000	
	CLOT.	116.667	4743.000	747262.314	4499305.146		350.000
14	RECTA	134.713	4859.667	747150.578	4499271.643		
			4994.380	747022.279	4499230.570		

Tabla 8. Parámetros de trazado empleados en la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia

En la solución se controlan los accesos a la carretera nacional, habiéndose previsto una red de caminos de servicio. Éstos discurren sensiblemente paralelos al acondicionamiento de la carretera, permitiendo el acceso a las propiedades y caminos colindantes, de forma ordenada y segura a través de dos nudos y caminos de servicio. El primer nudo está compuesto por un enlace situado en el p.k. 56 (p.k. absoluto de la N-232 que se corresponde con una distancia al origen de la obra D.O. 1+145) que consta de dos glorietas unidas por una biela de conexión que las comunica a través de un paso inferior bajo el tronco principal de la carretera nacional. A partir del D.O 4+600 la traza toma la consideración de vial periurbano, con una velocidad de proyecto de 60 km/h. Como diferenciación entre tramos, se interpone una intersección de la tipología glorieta partida (D.O 4+600), que permite la conexión de los Caminos de servicio. La justificación de la existencia y dimensiones de las glorietas y vías de servicio se justifica desde los puntos de vista legal, de movilidad y de capacidad.

La definición geométrica en planta del tronco, vías de servicio y enlaces puede consultarse en apéndice I: planos.

Con dicha alternativa, se consigue para el año horizonte (2042) un nivel de servicio en sentido ascendente del tipo D y en sentido descendente del tipo C.

Se logra suprimir la sucesión de alineaciones sin homogeneidad alguna, curvas de radios muy deficientes, sin acuerdos de transición (clotoides) en la gran mayoría de los casos y con desarrollos inferiores a los aconsejables por motivos de percepción y por tanto de seguridad.

Se eliminan los fuertes incrementos de velocidad existentes entre alineaciones consecutivas, la homogeneidad del trazado existente se dejaría de calificar como muy deficiente, desde el punto de la seguridad vial.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior y, según el estudio de tráfico, dado que la IMD en el año horizonte (2042) será de 4.704 vh/día, según la *ORDEN FOM/1740/2006, de 24 de mayo, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios*, deberán eliminarse los cruces a nivel (giros a izquierdas) sobre la carretera, por lo que se deduce la necesidad de regular los accesos a la N-232 mediante vías de servicio, que deberán estar conectadas al tronco de la N-232 mediante nudos en que no se produzca giros a izquierdas. Dicho requerimiento quedaría subsanado con la ejecución de esta alternativa.

Se asigna por tanto una valoración de 5 puntos para el criterio de funcionalidad.

- Análisis económico

Dado que las alternativas 1, 2 y 3 tienen prácticamente la misma longitud, comparten sección tipo y geometría de enlaces, y presentan variaciones de poca entidad en sus vías de servicio, se plantea la comparación económica basada en aquellas unidades de obra relacionadas con los movimientos de tierras.

Mediante el trazado proyectado para esta alternativa se originan cuatro grandes desmontes y cuatro grandes terraplenes.

DESMONTES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	0+870	1+140	32
2	1+330	1+640	30
3	2+060	2+320	15
4	2+940	3+220	9
TERRAPLENES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	1+120	1.340	10
2	1+700	2+060	17
3	2+340	2+900	16
4	3+220	3+500	8

Tabla 9: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia.

Se obtienen los mayores movimientos de tierras en el tramo entre los pks 0+840 y 2+900. Este movimiento de tierras es el mínimo posible compatible con los condicionantes geométricos que se exige para carreteras del grupo 2, C-80.

Así, los volúmenes de desmonte y terraplén en el eje son los siguientes:

	DESMONTE (M^3)	TERRAPLÉN (M^3)	DESMONTE-TERRAPLÉN (M^3)
ALTERNATIVA 1	550.496,9	377.256,8	173.240,1

Tabla 10: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia.

El presupuesto de ejecución material de las obras completas es de 14.914.183,00 €, de los cuales 4.555.816,74 € corresponden con el movimiento de tierras.

Se asigna una valoración de 2 puntos para el criterio económico debido a que es la alternativa que mayores costos de movimientos de tierra produce (sin tener en cuenta la alternativa 0) y que aparte de dichos costes producirá un beneficio, al igual que el resto de alternativas propuestas, consistentes en la resolución de la seguridad vial (con costes económicos indirectos), la actividad económica de los municipios conectados con dicha vía y el sistema territorial, al mejorar la capacidad, los tiempos de recorrido, y la ordenación de los accesos.

- Análisis del plazo

Se centrará esta valoración en función del número de desmontes y terraplenes a realizar, así como por la envergadura de los mismos, pues será el elemento que condiciones plenamente los tiempos de ejecución.

Se prevé para esta alternativa un plazo de ejecución de 20 meses.

Se le asigna un valor de 2 puntos a este parámetro, ya que junto con la alternativa 2, es la que mayor plazo de ejecución tiene (partiendo de que la no actuación, alternativa 0, obtiene un valor de 5 puntos en dicho parámetro al carecer de plazos).

- Análisis ambiental

Se ha de matizar que el trazado proyectado se ha realizado bajo la premisa de minimizar la afección al LIC y ZEPA. Dicho trazado se ha ajustado para eliminar cualquier posible afección directa sobre las zonas LIC (es decir, evitar el solape) y minimizar las posibles afecciones en las ZEPA.

Se produce un aprovechamiento máximo de la carretera existente como vía de servicio, haciendo el tronco de nuevo trazado, lo cual minimiza los movimientos de tierras ya que, en caso de utilizar la carretera actual como nuevo tronco, dicha carretera tendría que ser demolida y construida de nuevo.

A la vista de los volúmenes de tierras generados, se podrá asegurar que los materiales de relleno utilizados serán los que sean aptos del propio terreno procedentes de desmontes o de zonas anexas a la carretera con función de préstamo.

Se produce una afección de manera directa al Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) de categoría *No prioritario* en un total de 600,24 m^2.

El arbolado afectado que produce dicha alternativa desglosado por especies sería:

Especies afectadas	Individuos afectados
Cedrus sp.	7
Cupressus sp.	3
Cupressus arizonica	1
Frutales	15
Juniperus sp.	530
Pinus sp.	25
Platanus sp.	4
Populus sp.	119
Prunus sp.	1
Quercus coccifera	73
Quercus faginea	36
Quercus ilex	166
Vegetación de ribera no arbórea	3
Total de individuos	**983**

Tabla 11: Arbolado afectado alternativa 1. Fuente: elaboración propia

En lo relativo a la fauna, se produciría una posible afección sobre especies de interés como la *Lutra lutra* o la *Capra pyrenaica.* Para ello se proyectan pasos de fauna para grandes mamíferos y pequeños vertebrados atendiendo a lo recogido en las "*Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales".*

Dicha alternativa produciría la modificación del actual GR7 que discurre por la traza de la N-232, con la modificación propuesta se produce una mejora en la seguridad de los usuarios.

La de los impactos visuales generados por dicha alternativa para los principales puntos de observación, categorizándolos como impactos sustanciales (S), moderados (M), leves (L) o insignificantes (I); según el caso serían:

PUNTO DE OBSERVACIÓN	COMPATIBILIDAD VISUAL	BLOQUEO DE VISTAS	MEJORA DE LA CALIDAD VISUAL	CREACIÓN DE REFLEJOS	CLASIFICACIÓN IMPACTO VISUAL
Carretera N-232 (I)	Muy alta	Nulo	Baja	Media	Leve
Carretera N-232 (II)	Muy alta	Nulo	Baja	Media	Leve
Castillo de Morella	Adecuada	Nulo	Baja	Media	Leve
Morella	Adecuada	Nulo	Baja	Media	Leve
Ermita de Santa Bàrbara	Alta	Nulo	Baja	Media	Moderado

Tabla 12. Clasificación de los impactos visuales derivados.

Teniendo en cuenta el valor negativo que suponen todas las afecciones citadas y los factores positivos como son la minimización de las afecciones a las ZEPA, LIC, hábitats y que se asignan medidas correctoras y protectoras a las demás afecciones, se asigna una valoración de 2 puntos para el criterio ambiental.

También se debe indicar que a través de esta alternativa se verían afectados cuatro elementos etnológicos:

- Etno-6: Caseta de Paret 4.
- Etno-7: Caseta de Aguilar.
- Etno-17: Caseta de la Vereda de Santa Águeda.
- Etno-18: Ribassos de pedra en sec.

Dichos elementos se repondrían en otra ubicación salvo la Caseta de Aguilar que tendría que ser derribada como se explicará en el apartado de impactos y de medidas correctoras y protectoras.

2.5.3. ALTERNATIVA 2

Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como tronco de la traza la carretera existente, adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y ejecutando nuevas vías de servicio y nudos para la reordenación de accesos, realizando un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.

- Análisis funcional

Como segunda alternativa se plantea el diseño del tronco de la carretera proyectada aprovechando al máximo la carretera existente. Al igual que en la alternativa anterior, se procede a rectificar las alineaciones en planta adaptándolas a un trazado según requerimientos de la vigente instrucción de carreteras 3.1-IC Trazado, para una carretera del grupo 2, C-80. En esta alternativa, como los requisitos de la norma para el tronco son más exigentes que en el apartado anterior para la vía de servicio, no se puede aprovechar tanto la carretera actual.

En este caso la longitud de la actuación es muy similar a la alternativa 1 de 4.994,95 m sobre el tronco principal. Los valores empleados para las curvas de transición en la resolución del trazado en planta del eje principal están comprendidos entre A=130 y A=270, y para las curvas circulares se utilizan radios entre R=265 y R=750.

El trazado en alzado se corresponde con rasantes de pendientes entre p = 0,50% y p = 6,70 %. Los acuerdos verticales mínimos se diseñan, para el caso de acuerdos cóncavos con Kv = 4200, y para acuerdos convexos Kv = 14800.

Se adjunta los parámetros de trazado empleados para definir la alternativa nº2:

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO
1	RECTA	40.534	0.000	750625.251	4496838.179		
	CLOT.	83.208	40.534	750626.707	4496878.688		210.000
2	CIRC.	69.052	123.742	750627.518	4496961.868	-530.000	
	CLOT.	83.208	192.794	750620.098	4497030.472		210.000
3	RECTA	239.134	276.002	750601.523	4497111.556		
	CLOT.	97.200	515.135	750542.043	4497343.174		270.000
4	CIRC.	50.815	612.335	750519.909	4497437.802	750.000	
	CLOT.	97.200	663.150	750512.182	4497488.016		270.000
	CLOT.	72.250	760.350	750504.841	4497584.920		170.000
5	CIRC.	299.751	832.600	750498.772	4497656.889	-400.000	
	CLOT.	72.250	1132.351	750353.542	4497911.117		170.000
	CLOT.	69.808	1204.601	750294.630	4497952.898		165.000
6	CIRC.	33.885	1274.409	750237.698	4497993.252	390.000	
	CLOT.	69.808	1308.294	750212.225	4498015.580		165.000
	CLOT.	79.340	1378.102	750164.762	4498066.736		145.000
7	CIRC.	102.314	1457.441	750109.698	4498123.747	-265.000	
	CLOT.	79.340	1559.756	750020.953	4498173.377		145.000
8	RECTA	227.677	1639.095	749943.552	4498190.446		
	CLOT.	70.083	1866.772	749719.049	4498228.329		145.000
9	CIRC.	372.384	1936.855	749650.490	4498242.663	300.000	
	CLOT.	70.083	2309.240	749434.853	4498516.990		145.000
	CLOT.	63.774	2379.323	749437.117	4498586.994		130.000
10	CIRC.	383.778	2443.097	749439.103	4498650.696	-265.000	
	CLOT.	63.774	2826.875	749193.886	4498901.984		130.000
11	RECTA	175.974	2890.648	749130.155	4498901.556		
	CLOT.	88.896	3066.622	748954.374	4498893.321		185.000
12	CIRC.	122.213	3155.518	748865.533	4498892.581	385.000	
	CLOT.	88.896	3277.732	748746.964	4498920.012		185.000
13	RECTA	219.538	3366.628	748667.476	4498959.696		
	CLOT.	83.208	3586.166	748474.974	4499065.242		210.000
14	CIRC.	42.760	3669.374	748401.012	4499103.312	-530.000	
	CLOT.	83.208	3712.133	748361.356	4499119.275		210.000
15	RECTA	632.754	3795.341	748281.645	4499143.063		
	CLOT.	83.208	4428.095	747670.788	4499308.084		210.000
16	CIRC.	188.251	4511.303	747589.942	4499327.670	-530.000	
	CLOT.	83.208	4699.553	747402.685	4499329.123		210.000
17	RECTA	212.186	4782.761	747321.545	4499310.793		
			4994.947	747115.868	4499258.640		

Figura 2: Parámetros de trazado empleados en la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia

El control de los accesos se realiza de manera similar a la alternativa 1, habiéndose previsto una red de caminos de servicio. Éstos discurren sensiblemente paralelos al acondicionamiento de la carretera,

permitiendo el acceso a las propiedades y caminos colindantes, de forma ordenada y segura a través de dos nudos y caminos de servicio. El primer nudo está compuesto por un enlace situado en el p.k. 56 (p.k. absoluto de la N-232 que se corresponde con una distancia al origen de la obra D.O. 1+145) que consta de dos glorietas unidas por una biela de conexión que las comunica a través de un paso inferior bajo el tronco principal de la carretera nacional.

A partir del D.O 4+600 la traza toma la consideración de vial periurbano, con una velocidad de proyecto de 60 km/h. Como diferenciación entre tramos, se interpone una intersección de la tipología glorieta partida (D.O 4+600), que permite la conexión de los caminos de servicio.

La definición geométrica en planta del tronco, vías de servicio y enlaces puede consultarse en el apéndice 1: Planos.

Con dicha alternativa, al igual que con la alternativa 1, se consigue para el año horizonte (2042) un nivel de servicio en sentido ascendente del tipo D y en sentido descendente del tipo C.

Se logra suprimir la sucesión de alineaciones sin homogeneidad alguna, curvas de radios muy deficientes, sin acuerdos de transición (clotoides) en la gran mayoría de los casos y con desarrollos inferiores a los aconsejables por motivos de percepción y por tanto de seguridad.

Se eliminan los fuertes incrementos de velocidad existentes entre alineaciones consecutivas, la homogeneidad del trazado existente se dejaría de calificar como muy deficiente, desde el punto de la seguridad vial.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior y, según el estudio de tráfico, dado que la IMD en el año horizonte (2042) será de 4.704 vh/día, según la *ORDEN FOM/1740/2006, de 24 de mayo, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios*, deberán eliminarse los cruces a nivel (giros a izquierdas) sobre la carretera, por lo que se deduce la necesidad de regular los accesos a la N-232 mediante vías de servicio, que deberán estar conectadas al tronco de la N-232 mediante nudos en que no se produzca giros a izquierdas. Dicho requerimiento quedaría subsanado con la ejecución de esta alternativa.

Se asigna por tanto, de igual manera que a la alternativa 1, una valoración de 5 puntos para el criterio de funcionalidad.

- Análisis económico

Dado que las alternativas 1, 2 y 3 tienen prácticamente la misma longitud, comparten sección tipo y geometría de enlaces, y presentan variaciones de poca entidad en sus vías de servicio, se plantea la comparación económica basada en aquellas unidades de obra relacionadas con los movimientos de tierras.

Mediante el trazado proyectado para esta alternativa se originan cuatro grandes desmontes y cuatro grandes terraplenes.

DESMONTES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	0+940	1+200	25
2	1+360	1+700	25
3	2+100	2+220	13
4	2+640	2+760	23
TERRAPLENES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	1+200	1+340	11
2	2+320	2+620	16
3	2+760	3+060	17
4	3+300	3+500	9

Tabla 13: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia.

Se obtiene los mayores movimientos de tierras en el tramo entre los D.O. 0+940 y 3+060. Este movimiento de tierras es el mínimo posible compatible con los condicionantes geométricos que se exige para carreteras del grupo 2, C-80.

Los volúmenes de desmonte y terraplén en el eje son los siguientes:

	DESMONTE (M^3)	TERRAPLÉN (M^3)	DESMONTE-TERRAPLÉN (M^3)
ALTERNATIVA 2	575.339,1	247.476,1	327.863

Tabla 14: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia.

El presupuesto de ejecución material de las obras completas es de 14.756.298,00 €, de los cuales 4.397.913 € corresponden con el movimiento de tierras.

Se asigna una valoración de 2 puntos para el criterio económico debido a que dicha alternativa tiene unos costos de ejecución similares a los de la alternativa 1 y que, aparte de dichos costes, producirá un beneficio, al igual que el resto de alternativas propuestas, consistentes en la resolución de de seguridad vial (con costes económicos indirectos), la actividad económica de los municipios conectados con dicha vía y el sistema territorial, al mejorar la capacidad, los tiempos de recorrido, y la ordenación de los accesos.

- Análisis del plazo

Se centrará esta valoración en función del número de desmontes y terraplenes a realizar, así como por la envergadura de éstos, pues será el elemento que condiciones plenamente los tiempos de ejecución.

Se prevé para esta alternativa un plazo de ejecución de 20 meses al igual que la alternativa 1 y, por tanto, se le asigna un valor de 2 a dicho parámetro.

- Análisis ambiental

Dicha alternativa produciría efectos similares a los producidos en la alternativa 1 sobre el medio ambiente, propios de la fase de construcción de la nueva carretera.

La diferencia existente entre ambas alternativas en materia ambiental es que la presente alternativa produce un mayor volumen de movimientos de tierras como se aprecia en el análisis económico, de hecho, dos veces superior al de la alternativa 1.

Por ello, se considera más difícil lograr la integración ambiental de la actuación, por la alteración del medio que implica, así como por la necesidad de abrir un mayor número de canteras y préstamos para servir el déficit de materiales previsto.

Se asigna una valoración de 1 punto para el criterio ambiental ya que nos encontramos ante la alternativa más desfavorable para el medio ambiente.

2.5.4. ALTERNATIVA 3

Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente. Ejecución del nuevo troco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y sin la realización del enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.

- Análisis funcional

La alternativa 3 es similar a la alternativa 1 con la diferencia de que se elimina el enlace de cambio de sentido reflejado en la tabla inicial comparativa de las diferentes alternativas. Se elimina este enlace porque genera un movimiento de tierras excesivo y se puede sustituir por un cambio de sentido a la altura del paso inferior N.º 1 donde se conectan dos ramales de la carretera actual con el tronco proyectado.

Al igual que en las alternativas anteriores, se procede a rectificar las alineaciones en planta adaptándolas a un trazado según requerimientos de la vigente instrucción de carreteras 3.1-IC Trazado, para una carretera del grupo 2, C-80. En esta alternativa, se aprovecha 2 km de la carretera actual como camino de servicio.

En este caso la longitud de la actuación es menor que en las alternativas anteriores; 4.846,15 m sobre el tronco principal. Los valores empleados para las curvas de transición en la resolución del trazado en planta del eje principal están comprendidos entre A=180 y A=350, y para las curvas circulares se utilizan radios entre R=390 y R=1050.

El trazado en alzado se corresponde con rasantes de pendientes entre p = 0,50% y p = 5,00 %. Los acuerdos verticales mínimos se diseñan, para el caso de acuerdos cóncavos con Kv = 4500, y para acuerdos convexos Kv = 12600.

Se adjuntan los parámetros de trazado empleados para definir la alternativa nº1.

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO
1	RECTA	781.239	0.000	750615.677	4496986.489		
	CLOT.	83.208	781.239	750420.413	4497742.932		210.000
2	CIRC.	512.380	864.447	750397.522	4497822.905	-530.000	
	CLOT.	83.208	1376.827	750039.172	4498160.985		210.000
3	RECTA	134.145	1460.035	749958.003	4498179.187		
	CLOT.	75.349	1594.180	749826.385	4498205.104		180.000
4	CIRC.	411.011	1669.529	749752.938	4498221.808	430.000	
	CLOT.	75.349	2080.540	749466.224	4498494.295		180.000
	CLOT.	87.756	2155.889	749445.806	4498566.798		185.000
5	CIRC.	452.825	2243.645	749421.332	4498651.021	-390.000	
	CLOT.	87.756	2696.470	749076.263	4498903.910		185.000
	CLOT.	83.208	2784.227	748988.579	4498901.883		210.000
6	CIRC.	211.421	2867.434	748905.444	4498899.018	530.000	
	CLOT.	83.208	3078.855	748700.363	4498944.306		210.000
7	RECTA	227.251	3162.063	748626.165	4498981.914		
	CLOT.	93.284	3389.314	748426.223	4499089.924		250.000
8	CIRC.	59.182	3482.597	748343.160	4499132.335	-670.000	
	CLOT.	93.284	3541.779	748288.252	4499154.363		250.000
9	RECTA	482.666	3635.063	748198.908	4499181.116		
	CLOT.	83.208	4117.729	747733.437	4499308.803		210.000
10	CIRC.	52.627	4200.936	747652.668	4499328.703	-530.000	
	CLOT.	41.208	4253.563	747600.574	4499336.022		210.000
11	CIRC.	300.000	4294.771	747559.441	4499338.389	-1050.000	
	CLOT.	116.667	4594.771	747262.314	4499305.146		350.000
12	RECTA	134.713	4711.437	747150.578	4499271.643		
			4846.150	747022.279	4499230.570		

Figura 3: Parámetros de trazado empleados en la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia

El control de los accesos se realiza de manera similar a la alternativa 1, habiéndose previsto una red de caminos de servicio. Éstos discurren sensiblemente paralelos al acondicionamiento de la carretera, permitiendo el acceso a las propiedades y caminos colindantes, de forma ordenada y segura a través de dos nudos y caminos de servicio. La diferencia está en la desaparición del enlace lo que provoca que en ese punto los accesos se resuelvan de manera diferente.

La definición geométrica en planta del tronco, vías de servicio y enlaces puede consultarse en el apéndice 1: Planos.

Con dicha alternativa, al igual que con las alternativas 1 y 2, se consigue para el año horizonte (2042) un nivel de servicio en sentido ascendente del tipo D y en sentido descendente del tipo C.

Se logra suprimir la sucesión de alineaciones sin homogeneidad alguna, curvas de radios muy deficientes, sin acuerdos de transición (clotoides) en la gran mayoría de los casos y con desarrollos inferiores a los aconsejables por motivos de percepción y por tanto de seguridad.

Se eliminan los fuertes incrementos de velocidad existentes entre alineaciones consecutivas, la homogeneidad del trazado existente se dejaría de calificar como muy deficiente, desde el punto de la seguridad vial.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior y, según el estudio de tráfico, dado que la IMD en el año horizonte (2042) será de 4.704 vh/día, según la *ORDEN FOM/1740/2006, de 24 de mayo, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios*, deberán eliminarse los cruces a nivel (giros a izquierdas) sobre la carretera, por lo que se deduce la necesidad de regular los accesos a la N-232 mediante vías de servicio, que deberán estar conectadas al tronco de la N-232 mediante nudos en que no se produzca giros a izquierdas. Dicho requerimiento quedaría subsanado con la ejecución de esta alternativa.

Se asigna, por tanto, de igual manera que a la alternativa 1, una valoración de 5 puntos para el criterio de funcionalidad.

- Análisis económico

Dado que las alternativas 1, 2 y 3 tienen prácticamente la misma longitud, comparten sección tipo y geometría de enlaces, y presentan variaciones de poca entidad en sus vías de servicio, se plantea la comparación económica basada en aquellas unidades de obra relacionadas con los movimientos de tierras.

Mediante el trazado proyectado para esta alternativa se originan tres grandes desmontes y terraplenes.

DESMONTES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	0+680	0+980	12
2	1+180	1+450	15
3	1+920	2+120	9
TERRAPLENES	PK INICIO	PK FIN	ALTURA MÁXIMA
1	0+980	1+580	20
2	1+560	1+900	10
3	2+180	2+800	21

Tabla 15: Ubicación de desmontes y terraplenes de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia.

Se obtiene los mayores movimientos de tierras en el tramo entre las D.O. 0+980 y 2+800. Este movimiento de tierras es el mínimo posible compatible con los condicionantes geométricos que se exige para carreteras del grupo 2, C-80.

Los volúmenes de desmonte y terraplén en el eje son los siguientes:

	DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)	DESMONTE-TERRAPLÉN (m^3)
ALTERNATIVA 3	287.731	282.896	4.835

Tabla 16: Volúmenes de desmonte y terraplén de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia.

El presupuesto de ejecución material de las obras completas es de 12,12 M €, de los cuales 2,46 M € corresponden con el movimiento de tierras.

Se asigna una valoración de 3 puntos para el criterio económico debido a que dicha alternativa tiene unos costos de ejecución inferiores a los de la alternativa 1 y 2 en tres millones de euros aproximadamente (lo que supone un ahorro de un 20 % aproximadamente del presupuesto total), y que supone una disminución de un 45 % aproximadamente con respecto a los costes de ejecución de los movimientos de tierras. Aparte de dichos costes, producirá un beneficio, al igual que el resto de las alternativas propuestas, consistentes en la resolución de de seguridad vial (con costes económicos indirectos), la actividad económica de los municipios conectados con dicha vía y el sistema territorial, al mejorar la capacidad, los tiempos de recorrido, y la ordenación de los accesos.

- Análisis del plazo

Se centrará esta valoración en función del número de desmontes y terraplenes a realizar, así como por la envergadura de los mismos, pues será el elemento que condicione plenamente los tiempos de ejecución.

Se prevé para esta alternativa un plazo de ejecución de 18 meses.

Teniendo en cuenta que, sin contar con la alternativa 0 que no tiene plazo de ejecución al carecer de actuación (y que se le asigna un valor de 5 en el presente parámetro):

- Es la alternativa que menor plazo de ejecución tiene y que supondría por tanto una mayor eficacia de los tiempos de ejecución.
- Disminución del tiempo de interrupción de la vía.
- Menores problemas de movilidad.
- Aumento del confort de los usuarios.
- Menor impacto a la fauna y sus periodos de nidificación y de cría.

Se le asigna un valor de 3 puntos a este parámetro.

- Análisis ambiental

Se ha de matizar que el trazado proyectado, al igual que las anteriores alternativas, se ha realizado bajo la premisa de minimizar la afección al LIC y ZEPA. Dicho trazado se ha ajustado para eliminar cualquier posible afección directa sobre la zona LIC (no hay solape con la misma) y minimizar las posibles afecciones en la ZEPA.

Se produce un aprovechamiento máximo de la carretera existente como vía de servicio, haciendo el tronco de nuevo trazado, lo cual minimiza los movimientos de tierras ya que, en caso de utilizar la carretera actual como nuevo tronco, dicha carretera tendría que ser demolida y construida de nuevo.

Cabe destacar que en esta alternativa no se realiza el enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) proyectado en las anteriores alternativas. La modificación produce una disminución de las afecciones ambientales, como se puede observar en el apartado anterior, donde se observa que se produce una disminución de los movimientos de tierra (desmonte) produciéndose un balance desmonte-terraplén casi compensatorio. A la vista de esto, los volúmenes de tierras generados se podrán asegurar que los materiales de relleno utilizados serán los que sean aptos del propio terreno procedentes casi en su totalidad de los desmontes o de zonas anexas a la carretera con función de préstamo.

Se ha ajustado el trazado para eliminar la afección al Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) de categoría *No prioritario* con lo que se produce una mejora ambiental con respecto a las dos alternativas anteriores.

El arbolado afectado que produce dicha alternativa desglosado por especies sería:

Especies afectadas	Individuos afectados
Cedrus sp.	0
Cupressus sp.	1
Cupressus arizonica	0
Frutales	8
Juniperus sp.	336
Pinus sp.	16
Platanus sp.	1
Populus sp.	114

Especies afectadas	Individuos afectados
Prunus sp.	1
Quercus coccifera	62
Quercus faginea	28
Quercus ilex	100
Vegetación de ribera no arbórea	3
Total de individuos	**670**

Tabla 17: Arbolado afectado alternativa 3. Fuente: elaboración propia

Dicha afección corresponde a un tercio menor que las dos alternativas anteriores.

En lo relativo a la fauna, se produciría una posible afección sobre especies de interés como la nutria (*Lutra lutra)* o la cabra montés (*Capra pyrenaica).* Para ello se proyectan pasos de fauna para grandes mamíferos y pequeños vertebrados atendiendo a lo recogido en las "*Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales".*

La presente alternativa produciría la modificación del actual GR7 que discurre por la traza de la N-232, con la modificación propuesta se produce una mejora en la seguridad de los usuarios como se puede comprobar en el apéndice 7: GR7.

Los impactos visuales generados por esta alternativa para los principales puntos de observación, categorizándolos como impactos sustanciales (S), moderados (M), leves (L) o insignificantes (I); según el caso serían (para más detalles, consultar el Estudio de Integración Paisajística):

PUNTO DE OBSERVACIÓN	COMPATIBILIDAD VISUAL	BLOQUEO DE VISTAS	MEJORA DE LA CALIDAD VISUAL	CREACIÓN DE REFLEJOS	CLASIFICACIÓN IMPACTO VISUAL
Carretera N-232 (I)	Muy alta	Nulo	Baja	Media	Leve
Carretera N-232 (II)	Muy alta	Nulo	Baja	Media	Leve
Castillo de Morella	Adecuada	Nulo	Baja	Media	Leve
Morella	Adecuada	Nulo	Baja	Media	Leve
Ermita de Santa Bárbara	Alta	Nulo	Baja	Media	Moderado

Tabla 18. Clasificación de los impactos visuales derivados. Fuente: elaboración propia

Particularizando para esta alternativa, se considera que consigue la mejor integración paisajística al no proyectarse el enlace p.k. 56 (D.O. 1+145) y disminuir el impacto visual.

A través de esta alternativa se disminuye el impacto sobre el patrimonio etnológico, al solo estar afectados dos elementos:

- Etno-6: Caseta de Paret 4.
- Etno-7: Caseta de Aguilar.

El elemento Etno-6 Caseta de Paret 4 se repondría en otra ubicación y la Caseta de Aguilar tendría que ser derribada como se explicará en el apartado de impactos y de medidas correctoras y protectoras.

Valorando que:

- Con dicha alternativa se producen menores impactos sobre las afecciones a la ZEPA y LIC al disminuirse las molestias producidas por los movimientos de tierras al eliminarse el enlace.
- Se elimina de la afección a los hábitats.
- Disminuye en un tercio el arbolado afectado.
- Se produce una compensación de los movimientos de tierras.
- Mejora la integración paisajística.
- Disminuye la afección etnológica.
- Se asignan medidas correctoras y protectoras a las demás afecciones.

Por todo ello, se asigna una valoración de 3 puntos para el criterio ambiental.

A continuación, se obtiene un valor numérico para cada alternativa combinando los valores numéricos y los pesos asignados para cada criterio, que permitirá elegir la mejor alternativa.

Criterio	Peso	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Funcional	1	1	5	5	**5**
Ambiental	0,8	4	2	1	**3**
Plazo	0,6	5	2	2	**3**
Económico	0,4	3	2	2	**3**
Total		8,4	8,6	7,8	**10,4**

Tabla 19: Ponderación y selección de alternativas. Fuente: elaboración propia

Como se puede comprobar a través del análisis multicriterio de las distintas alternativas, se concluye que la alternativa más adecuada desde los diferentes puntos de vista será la Alternativa 3 que será la

que se desarrolle en el presente estudio de impacto ambiental para valorar los posibles impactos que dicha alternativa pueda producir sobre el medio ambiente.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras comprenden la mejora de trazado y reordenación de accesos, en el tramo comprendido entre el p.k. 54+900 de la carretera actual y el p.k. 60+210. La longitud de actuación sobre el tronco principal es de 4.846,15 m.

El nuevo trazado trata de aprovechar al máximo la traza existente, pero con la premisa de lograr una C-80, con IMD>5000 en el año horizonte de proyecto, buscando a su vez la necesaria reordenación de accesos, dotándola de la accesibilidad requerida.

Con este objeto, se ha diseñado una intersección ubicada en la D.O 4+460, es de la tipología glorieta partida, con el propósito de no penalizar el tráfico predominante que se centra en la carretera nacional, sirviendo de punto de discontinuidad entre el trazado interurbano y el periurbano.

De este modo el trazado queda tramificado en un tramo inicial interurbano comprendido entre la D.O. 0+000 y la D.O. 4+460, y un segundo tramo final periurbano que abarcará las D.O. comprendidas entre el 4+460 y el 4+486.

Se proyecta un total de 6,845 km de caminos de servicio que junto a la intersección diseñada y los pasos inferiores permiten solucionar la problemática suscitada por los accesos incontrolados.

El trazado proyectado se efectúa bajo una serie de criterios generales, que a continuación se citan:

- El nuevo trazado debe ajustarse lo máximo posible al trazado actual para minimizar el movimiento de tierras y paliar su impacto paisajístico.
- Restauración vegetal de taludes y terraplenes con vegetación arbustiva y arbórea autóctona.
- Nula afección directa al LIC “La Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana”.
- Desaparición tras las obras de las estructuras complementarias.
- Recuperación de los viales abandonados.
- Anteponer los intereses ambientales a los económicos.
- Tener en cuenta el riesgo de helada en la elección del firme y evitar las opciones en cajero que faciliten la acumulación de nieve.
- Dar un talud lo más tendido posible en los desmontes altos y que quedan del lado norte de la traza, para permitir un mayor soleado de la carretera, dados los problemas de hielo y nieve que se producen.

En el anejo nº8 “*Trazado geométrico”*, quedan definidos y justificados todos los aspectos relativos tanto al trazado en planta, alzado y sección transversal de la obra proyectada, que a continuación se resumen.

3.2. TRAZADO EN PLANTA

3.2.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232

El trazado en planta y alzado de la carretera se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 80 km/h, lo que le confiere una denominación de carretera **C-80** y por lo tanto queda englobada dentro del **grupo 3**, según la Instrucción de Carreteras 3.1-IC Trazado.

Con la premisa de lograr una carretera con velocidad de proyecto 80 km/h, con los criterios de seguridad y confort exigidos por la normativa vigente, para una categoría de tráfico pesado T2 (800-200 vh pesados/día/carril); se ha descartado la posibilidad de aprovechar la carretera existente, debido a que por modificaciones en el trazado en planta o en alzado, la mayor parte de la misma debería ser demolida.

Las características mínimas exigibles en planta a esta tipología de vial serán:

- Recta de longitud máxima:1.336 m.
- Recta (alineación entre dos curvas de curvatura de sentido contrario) de longitud mínima: 111 m.
- Recta (alineación entre dos curvas de curvatura del mismo sentido) de longitud mínima: 222 m.
- Radio mínimo: 265 m.
- Clotoides necesarias en alineaciones curvas de radios inferiores a 2.500 m.
- Desarrollo mínimo de alineación curva: 9 gonios (recomendable >20 gonios).
- Coordinación entre elementos de trazado según punto 4.5 de la 3.1-IC. *Trazado*.

La longitud de actuación sobre el tronco principal es de 4.846,15 m, logrando el estado de alineaciones que se expone en el anejo nº8 “*Trazado geométrico”.*

Los valores empleados para las curvas de transición en la resolución del trazado en planta del eje principal están comprendidos entre A=180 y A=350, y para las curvas circulares se utilizan radios entre R=390 y R=1.050, ajustándose por tanto a los valores mínimos recomendados en la citada Instrucción 3.1-IC.

En general se han resuelto las alineaciones circulares mediante soluciones clotoide-círculo-clotoide simétricas. Igualmente se ha cuidado la homogeneidad del trazado respetando en todo momento la relación entre radios consecutivos, sin sobresaltos para el usuario que percibirá un trazado dinámico a la vez que suave.

Cabe mencionar que el diseño de las obras proyectadas ha tenido en cuenta las obras del proyecto de construcción "Acondicionamiento del Puerto del Querol. N-232. PP.KK 46+300 al 54+900. Tramo Barranco de la Bota-Masía de la Torreta. Provincia de Castellón.", actualmente en ejecución.

3.2.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES

Para conectar el tronco principal de la N-232 y los caminos de servicio de forma segura se han proyectado las siguientes conexiones e intersecciones:

- PK 0+100 margen derecha: Ramal de cambio de velocidad de salida. Conexión eje 8.
- PK 2+000 margen derecha: Ramal de cambio de velocidad de salida. Conexión eje 17.
- PK 1+680 margen izquierda: Ramal de cambio de velocidad de entrada. Conexión eje 15.
- PK 4+450: Glorieta partida.

Para efectuar el intercambio de movimientos entre el tronco principal y los caminos de servicio es necesario habilitar una serie de carriles de aceleración y deceleración que garanticen al usuario una longitud de calzada suficiente para realizar la correcta adecuación de la velocidad requerida en los movimientos de incorporación o salida de N-232.

La geometría de los carriles de cambio de velocidad se ha proyectado en función de la tipología del movimiento, la pendiente de la calzada y las velocidades inicial y final; tal y como establece la normativa vigente. En todos los casos las cuñas de transición de dichos carriles para una C-80 tendrán 100 m de longitud.

A lo largo de la traza se proyectan tres pasos inferiores que facilitarán el intercambio de movimientos entre los caminos de servicio situados a ambos márgenes de la nacional.

En concreto el paso inferior 1, junto con los ramales de cambio de velocidad correspondientes a los ejes 17 y 15; permitirán realizar un cambio de sentido en dirección a Vinaroz.

En el pk 4+450 se ha ubicado una glorieta partida, punto de confluencia con el acceso previsto al futuro polígono industrial de Enduella. Por ello surge la necesidad de diseñar la intersección para garantizar la perfecta maniobrabilidad de los vehículos pesados, tráfico previsible por la situación en la margen derecha del futuro polígono. Además, la ubicación de esta intersección marca la transición entre los dos tramos diferenciados del trazado: el interurbano y el periurbano.

La calzada anular ha sido geometrizada con un radio de 26,50 m medido por la marca vial exterior y consta de sendos carriles de 4,00 m de ancho y arcenes interior y exterior de 0,50 m. Con objeto de mejorar tanto la fluidez de movimientos como la seguridad en las incorporaciones y salidas de la N-232, se han diseñado los oportunos carriles de cambio de velocidad atendiendo a la normativa vigente.

Esta tipología de intersección evita los giros a izquierdas desde el tronco principal y permite una fácil reconversión a glorieta en un futuro, si la zona se consolida como entorno urbano.

3.2.3. CAMINOS DE SERVICIO

El proyecto prevé la ejecución de 6,845 km de longitud total en caminos de servicio, para garantizar los accesos a las parcelas colindantes, centralizando las incorporaciones al tronco mediante los ramales de conexión y la glorieta partida diseñados.

Algunos de ellos tendrán una doble finalidad. Inicialmente servirán como vial de desvío en fase de construcción, y finalmente permitirán el acceso a las propiedades colindantes y caminos que actualmente lo hacen de forma incontrolada a la carretera, de forma ordenada y segura.

Para el diseño de la red de caminos de servicio se ha tenido en cuenta en todo momento el aprovechamiento de la traza de la actual carretera N-232 que quede liberada de su actual función.

En el anejo nº8 "*Trazado geométrico",* se expone una tabla con los accesos a propiedades y caminos afectados, identificándose el camino de servicio con el que se les da continuidad

3.3. TRAZADO EN ALZADO

3.3.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232

Para la velocidad de proyecto considerada, V_p= 80 km/h, la Instrucción de Carreteras 3.1-IC establece los siguientes parámetros mínimos para los acuerdos de transición:

- Para acuerdos cóncavos: K_v = 3.000
- Para acuerdos convexos: K_x = 2.300

Los parámetros mínimos empleados para definir alzado del eje principal se corresponden con los valores mencionados, aunque conviene matizar que en su gran mayoría se ha optado por diseñar con valores más holgados.

La pendiente máxima en rampa adoptada se corresponde con un 5%; en el anejo nº6.2 "*Estudio de Tráfico"* queda justificado que no se produce merma del nivel de servicio en dicho tramo.

Además, la pendiente máxima del 5% coincide con al valor máximo establecido por la instrucción 3.1-IC para carreteras C-80 y es inferior a la pendiente máxima excepcional (7%).

3.3.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES

La calzada anular de la glorieta partida se ubica íntegramente en un plano cuya línea de máxima pendiente (l.m.p). es del 4,45%.

Las rasantes se han ajustado a las exigencias del trazado y a las condiciones del entorno existentes en los diferentes entronques, no superándose la pendiente máxima del 7,00% en ninguno de los ramales proyectados.

3.3.3. CAMINOS DE SERVICIO

El diseño en alzado de los distintos caminos de servicio, en general, se ha concebido atendiendo al criterio de optimización del movimiento de tierras, pero con la premisa de no disponer pendientes superiores al 10%.

Cabe destacar que el camino agrícola proyectado como eje 9 es el que dispone de una pendiente superior (9,9%), no alcanzándose la pendiente excepcional (10%) establecida por la norma para viales con velocidades de 40-50 km/h.

3.4. SECCIÓN TRANSVERSAL

3.4.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232

La sección transversal del eje principal se compone de:

- Calzada de dos carriles de 3,50 m de anchura, con bombeo transversal del 2,00% en recta y peralte variable en curva, con un valor máximo del 7%, manteniendo estos criterios en los carriles adicionales para cambio de velocidad.
- Arcenes de 1,50 m con el mismo bombeo que el correspondiente carril.
- Bermas de 1,00 m y bombeo hacia el exterior del 4,00%.

En la carretera N-232 los diagramas de peraltes se han configurado siguiendo la Norma 3.1-IC, adoptándose el valor del peralte obtenido por la formulación expuesta. La expresión gráfica de los mismos se recoge en el Documento nº 2, Planos (Perfiles Longitudinales) y en el anejo nº8 "*Trazado geométric*o" se incluyen los listados de los peraltes.

3.4.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES.

Para los diferentes tipos de calzadas se han considerado las siguientes secciones transversales:

GLORIETA PARTIDA.

- Sección Tipo: Calzada anular: 2 x 4,00 m.
- Arcenes exteriores: 0,50 m. Pavimentados.
- Arcenes interiores: 0,50 m. Pavimentados**.**

RAMALES UNIDIRECCIONALES.

En el caso de ramales unidireccionales la sección transversal consta de:

- Carril de anchura 3,50 (carril de cambio de velocidad) hasta la sección critica de 1,00 m en nariz o punta para transitar en 40 m a un ancho mínimo de 4,00 metros mantenido en el ramal hasta la sección coincidente con la marca vial exterior de la calzada anular.
- Arcén de 1,50 m en el lado exterior dando continuidad al homólogo del tronco principal. Arcén interior de 1,00 m.
- Berma de 1,00 m.

3.4.3. CAMINOS DE SERVICIO

Para resolver la sección transversal a adoptar en los caminos de servicio bidireccionales se establece una doble tipología:

- Caminos de servicio empleados para desvíos de tráfico en fase de construcción. Se empleará una sección 6/7.
- Resto de caminos bidireccionales: se dispondrá una calzada de 5,00 m de anchura total, con sendas bermas no afirmadas de 0,50 m, con taludes 3:2 en terraplén y 1:1 en desmonte y cuneta triangular.

Los caminos de servicio, dada la baja velocidad de circulación, se proyectan con el peralte correspondiente en cada curva, pero fijando el máximo al 5,00 %, dada la baja velocidad a la que se circulará por ellos y el uso principalmente agrícola con cargas cuyo centro de gravedad puede estar ligeramente elevado, aumentando su par de vuelco.

3.5. EXPLANADA

La explanada a disponer está condicionada por el tipo de suelo existente en la zona. Como se especifica en el anejo nº7 "*Estudio geotécnico*", el terreno afectado puede clasificarse como suelo adecuado, suelo tolerable y roca.

El firme proyectado para la **calzada principal** y la glorieta partida se apoyará sobre una explanada del tipo E3, según queda definida en la Norma 6.1.- IC "Secciones de Firme".

Para obtener una **explanada del tipo E3**, en función del terreno subyacente, se realizarán las siguientes mejoras:

- En el caso de atravesar una zona rocosa, la sección en desmonte será la constituida por el cajeo correspondiente para la ejecución del paquete de firme previsto con regularización del fondo de caja mediante la extensión de una capa de 15 cm (mínimo) de hormigón HM-20/P/40/I.
- En el caso de atravesar una zona de suelo adecuado, la sección en desmonte será la constituida por un cajeo de 30 cm que se rellenará con una capa de suelo estabilizado S-EST3 de 30 cm sobre la que apoyarán las capas de firme.
- En el caso de atravesar una zona de suelo tolerable, la sección en desmonte será la constituida por un cajeo de 80 cm que se rellenará con una capa de suelo adecuado de 50 cm y una capa de suelo estabilizado S-EST3 de 30 cm sobre la que apoyarán las capas de firme.
- De igual modo, en el caso de una sección en terraplén, se dispondrá una capa en coronación de terraplén de suelo adecuado de 1 m de potencia mínima seguida de la capa de suelo estabilizado mencionada S-EST3 de 30 cm.

Cabe mencionar que en la formación de terraplenes de una altura superior a 4 m, el núcleo se formará con material margoso (todo-uno), quedando íntegramente confinado con suelo tolerable en espaldones (cumpliendo la condición de *relleno de material impermeabilizante definida en la O.C. 17/2003; cernido por el #0.080 UNE>25%)* y suelo adecuado en coronación, con objeto de lograr el máximo aprovechamiento de los productos resultantes de la excavación en la traza.

Los **caminos de servicio** que están previstos se apoyarán sobre una **explanada E1**. Para la obtención de este tipo de explanada, las mejoras a realizar serán las siguientes:

- En el caso de atravesar una zona rocosa, la sección en desmonte será la constituida por el cajeo correspondiente para la ejecución del paquete de firme previsto con regularización del fondo de caja mediante la extensión de una capa de 15 cm (mínimo) de hormigón HM-20/P/40/I.
- En el caso de atravesar una zona de suelo adecuado, la sección en desmonte no requerirá mejora alguna.
- En el caso de atravesar una zona de suelo tolerable, la sección en desmonte será la constituida por un cajeo de 60 cm que se rellenará con una capa de suelo adecuado.
- En el caso de una sección en terraplén conformada con un todo-uno en su núcleo, se dispondrá una capa en coronación de terraplén de suelo adecuado de 1 m de potencia mínima.

3.6. FIRMES

En función de los distintos viales proyectados, se han definido los siguientes tipos de actuación respecto a los firmes:

- En el tronco principal de la carretera N-232, se dispondrá un paquete de firme completamente nuevo, así como en la glorieta partida y sus ramales.
- Caminos de servicio nuevos: Se dispondrá un paquete de firme completo distinto al de la calzada principal y acorde al uso que han de albergar.
- Caminos de servicio sobre carretera existente: Se ejecutará una lechada bituminosa que mejore el estado actual del pavimento.

Las secciones tipo a adoptar se ajustarán a la Norma 6.1.- IC "Secciones de Firme".

3.6.1. CALZADA PRINCIPAL

La sección de firme proyectada para la calzada principal y la glorieta partida será la 232, compuesta por 20 cm de suelocemento y 15 cm de mezcla bituminosa.

La **sección tipo 232** está compuesta por las siguientes capas, enumeradas en orden descendente:

- Capa de rodadura: 6 cm de mezcla bituminosa AC22 SURF 50/70 S, de árido silíceo.
- Riego de adherencia (termoadherente modificado), tipo C60BP3 TER.
- Capa intermedia: 9 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC22 BIN 50/70 S, de árido calizo.
- Riego de adherencia, tipo C60B3 ADH.
- Riego de curado, tipo C60B3 CUR.
- Capa base tratada: 20 cm de suelocemento (SC-40).

Respecto a los arcenes del tronco, puesto que la categoría de tráfico obtenida en la N-232 es una T2, el pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada. Debajo de dicha capa se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

3.6.2. CAMINOS DE SERVICIO

Para los nuevos caminos de servicio proyectados se han definidos dos secciones de firme diferentes, en función de la importancia y/o uso de los mismos.

Para los caminos de mayor entidad, el paquete de firme se corresponderá con la sección 4212 de la vigente normativa 6.1-IC Secciones de firme, estando formado por las siguientes capas:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC16 SURF 50/70 S, árido calizo.
- Riego de adherencia, tipo C60B3 ADH.
- Riego de curado, tipo C60B3 CUR.
- Capa de base: 25 cm de suelocemento (SC40).

En los caminos de menor importancia, en los que se espera un tráfico menor, se ha proyectado la sección de firme 4211, consistente en:

- Doble tratamiento superficial de árido 6/3 y 12/6 con emulsión asfáltica C65B4 TRG (1,1 kg/m^2 y 0,8 kg/m^2 de ligante residual).
- Capa base granular: 35 cm de zahorra artificial (ZA-25).

Los tramos de caminos de servicio que discurran sobre la plataforma existente de la actual N-232, simplemente serán mejorados con una lechada bituminosa tipo MICROF 8, con una dotación media de 10 kg/m^2.

En el caso de todos los caminos, los arcenes, en caso de existir, se ejecutarán con el mismo firme que la calzada.

Cabe mencionar que para adecuar la conexión entre los nuevos caminos de servicio proyectados y los tramos aprovechables de carretera existente; se deberá llevar a cabo una ampliación de plataforma siguiendo lo dispuesto en la *Norma 6.3 - I.C. "Rehabilitación de Firmes"* de la Instrucción de Carreteras, apartado 12.3 *Ampliación de la sección transversal*.

La distinción de los distintos tipos de firme a disponer en los caminos se puede consultar en el documento nº 2 *Planos.*

3.6.3. PASOS INFERIORES Y ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO BERGANTES

En el caso de los pasos inferiores a ejecutar, se aplicará una capa de hormigón de regularización cuando la rasante proyectada sobre la losa superior del marco no permita ejecutar la capa de suelocemento de la sección completa en su totalidad. En este caso y cuando se disponga únicamente la capa bituminosa, sin intercalar capa granular entre la losa y el pavimento, se procederá a la impermeabilización de la superficie de hormigón para evitar filtraciones desde la capa de aglomerado que puedan perjudicar a la estructura. Para ello se empleará alquitrán-epoxi y un riego de arena silícea.

En el caso de la estructura sobre el río Bergantes se procederá de modo análogo para la impermeabilización de la superficie de hormigón del tablero, impregnándose con alquitrán-epoxi y un riego de arena silícea. Seguidamente, y solo una vez endurecida la membrana impermeable creada, se procederá a la extensión de una mezcla bituminosa en caliente de 6 cm de espesor de AC22 SURF 50/70 S, de árido silíceo, que constituirá la capa de rodadura.

3.6.4. ISLETAS

Las isletas centrales de la rotonda partida se realizarán con hormigón HM-20/P/20 y con un acabado superficial de piedra natural sobre el hormigón. Estas quedarán delimitadas por bordillo montable recto DC-C9 (13x25x50)-B-H-T(R-5)-UNE-EN 1340 y rodeada con rigola de 4x20x50 cm.

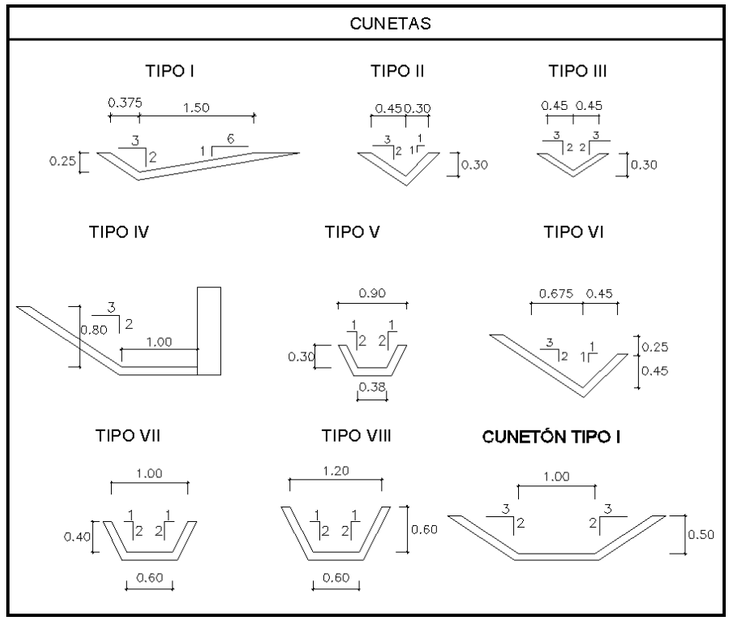
En el anejo nº10 "*Firmes y pavimentos*" se adjuntan todas las características de las secciones de firme dispuestas. La exposición gráfica de estos contenidos se representa en el documento nº 2 *Planos.*

3.7. DRENAJE

Para el buen funcionamiento de la carretera es necesaria la adecuada evacuación de las aguas pluviales caídas sobre la plataforma, así como la protección de las márgenes: desmontes y terraplenes, evitando problemas de erosión e inestabilidad de los mismos.

Se definen siete tipos de obras de recogida y conducción longitudinal de las aguas, así como de protección de terraplenes:

- Cunetas laterales de la plataforma en eje principal.
- Cuneta de coronación de taludes en desmontes y pie de terraplén.
- Cunetas laterales en caminos.
- Cunetón.
- Bordillos y bajantes prefabricadas para protección de taludes.
- Bajantes de muro y gateras.
- Tubería drenante y colector.



3.7.1. CUNETAS DEL EJE PRINCIPAL

La función fundamental de esta cuneta es tanto la protección del terraplén como la continuidad de desagüe de la cuneta de desmonte.

Se diseñan diferentes tipos de cunetas que se disponen en el eje principal, las cuales quedan definidas en el anejo nº11 "*Drenaje*". La cuneta más utilizada en la calzada principal es la cuneta tipo 1.

3.7.2. CUNETA DE CAMINOS

Su morfología es triangular con talud 3:2 y 1:1 y una profundidad de 0,30 m.

3.7.3. CUNETAS DE CORONACIÓN

Las cunetas de coronación se disponen en la coronación de los taludes de desmonte, en aquellas zonas en las que la escorrentía superficial de la ladera vierta hacia el trazado. La morfología de la misma se define en el anejo nº11 "*Drenaje".*

3.7.4. CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN

Constituye los elementos de drenaje en todos aquellos tramos en los que el trazado discurre en desmonte. La morfología de esta cuneta es triangular con una profundidad de 0,40 m y taludes 3:2 y 1:1.

3.7.5. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN Y DESMONTE

Para evitar la erosión de los taludes del terraplén las aguas de escorrentía de la calzada se canalizan mediante bordillos hacia las bajantes practicadas en el terraplén. También en el caso de que sea necesario desaguar la cuneta de coronación se colocará una bajante en el desmonte.

3.7.6. CUNETÓN

Se diseña un cunetón de sección trapecial con talud 3H:2V a ambos lados, una base inferior de 1,0 m y una profundidad de 0,5 m de hormigón revestido de mampostería rejuntada.

3.7.7. DRENES LONGITUDINALES

Se dispondrá un dren bajo la cuneta del tronco principal o de los caminos en las secciones de desmonte. De forma análoga, en el anillo interior de las glorietas se localizará un dren que evitará el acceso de agua desde el islote central hasta la plataforma anular.

3.7.8. BAJANTES DE MURO Y GATERAS

Se diseñan unas bajantes de muro que permiten desaguar el agua de la plataforma mediante una gatera en el mismo. Para este elemento de drenaje se ha utilizado un sumidero con rejilla abatible de fundición dúctil de dimensiones 360x360 mm.

3.7.9. DRENAJE TRANSVERSAL

Las obras de fábrica proyectadas tienen la capacidad hidráulica suficiente como para dar continuidad al drenaje natural, así como para desaguar el drenaje longitudinal correspondiente a la plataforma y sus márgenes.

A partir de los caudales de avenida obtenidos para periodos de retorno de 100 y 500 años se han determinado las obras de drenaje transversal necesarias.

Se procederá también a la limpieza y mejora de los cauces existentes necesarios para lograr la conducción del agua hacia las obras de drenaje transversal proyectadas. El acondicionamiento de los mismos se realizará con escollera.

Dadas las características de las soluciones propuestas, la tipología de las cuencas hidrológicas y los caudales de las mismas, las obras de drenaje presentan una tipología rectangular y circular, por ello las obras de drenaje estarán formadas por marcos prefabricados, a excepción de un marco de dimensiones 7 x 3,5 (paso de fauna grandes mamíferos) que se ejecuta in situ, tubos de hormigón armado con dimensiones desde 1500 mm de diámetro a 2000 mm y el puente sobre el río Bergantes de sección libre de ancho 22,60 metros y gálibo mínimo de 7,50 metros junto a estribos (8,50 m sobre lecho de río).

A continuación, se presenta una tabla resumen de las obras de drenaje transversal proyectadas, indicando su tipología:

Obra Drenaje	Caudal Diseño	Forma	Unidades	Ancho	Alto	Dimensión Mínima	Paso de Fauna
OD03	7,68	Marco	2	2,00	2,00	1,80	NO
OD04*	15,59	Marco	1	7	3,5	1,80	SI
OD05a	1,76	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD05b*	2,10	Marco	1	3,00	2,50	1,50	SI
OD05c*	3,68	Marco	1	3,00	2,50	1,80	SI
OD06	2,34	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07a	1,47	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD07b	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07c	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,50	SI
OD08a	0,87	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD08b	0,87	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD09a	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD09b	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD10	2,63	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD11	3,30	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD12	24,24	Marco	2	3,00	2,50	1,80	SI
OD13	4,78	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI

Con el fin de minimizar el efecto barrera, algunas obras transversales se sobredimensionarán o acondicionarán para permitir los movimientos locales de las especies de fauna. Más adelante en este mismo documento se detalla esta cuestión.

Las obras marcadas con (*) presentan un acondicionamiento interior adicional consistente en una zona de paso elevada sobre la lámina de agua prevista para un período de retorno de 10 años. Efectuándose en éstas O.D por presentar encauzamientos previos con sección acondicionada para paso de fauna, dando continuidad a ésta por el interior de los marcos. Además, son estas O.D. las que se ubican en las dos zonas de paso actual de ganado detectado sobre la propia N-232.

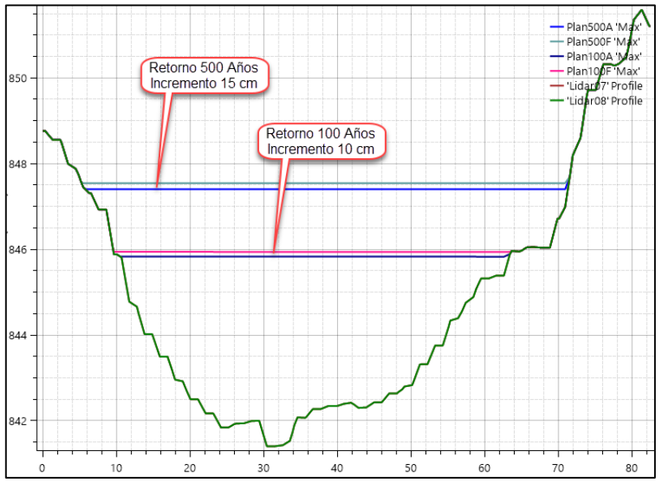
En el anejo nº11 "*Drenaje*", se refleja la localización de cada una de las obras de drenaje transversal, la sección libre y tipología de la misma, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas, además de las necesarias para la evacuación rápida de las aguas que caigan en la plataforma de la vía o en las zonas adyacentes, que puedan ser perjudiciales para el buen funcionamiento de la misma y que se encuentran englobadas dentro del drenaje longitudinal.

3.7.10. RÍO BERGANTES

Se han efectuado los cálculos hidráulicos correspondientes al paso del río Bergantes bajo la N-232. Para efectuar los cálculos hidráulicos, se ha utilizado el modelo HecRas 5.0.

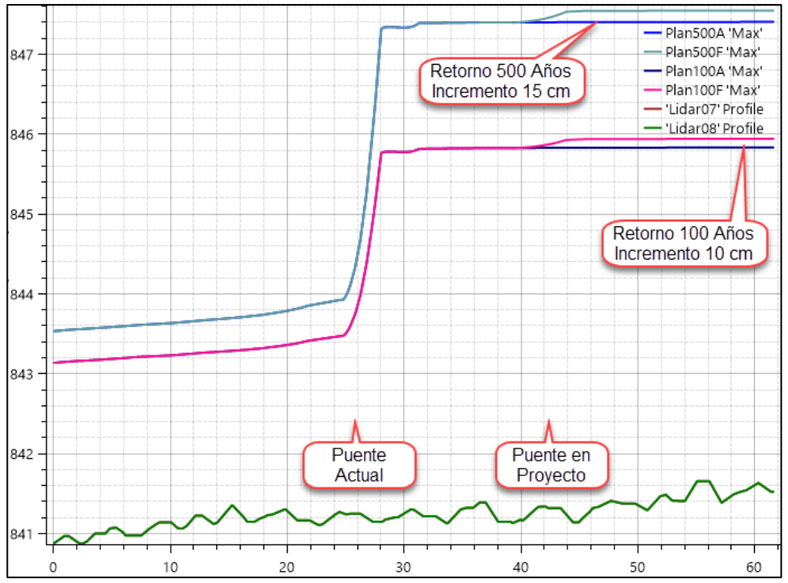
En lo que respecta a las velocidades, la variación es mínima con respecto al modelo de situación actual. Los valores máximos se mantienen en el puente actual, mientras que en el proyectado la velocidad es baja, puesto que al quedar situado en el interior del remanso del otro puente, apenas alcanza los 3 m/seg.

En lo que respecta a las sobreelevaciones, en la siguiente imagen, se muestra una sección transversal del cauce, aguas arriba del nuevo puente y se comparan los calados obtenidos en los modelos hidráulicos. Como puede verse, para 500 años de periodo de retorno, se produce una elevación de la lámina de agua de tan solo 15 cm, mientras que para 100 años, la sobreelevación es de 10 cm. Lógicamente, la repercusión en la inundabilidad aguas arriba de la estructura tras la ejecución de las obras es mínima.



Comparación de los resultados de los modelos en una sección aguas arriba del nuevo puente

La siguiente imagen nos muestra el perfil longitudinal de la lámina de agua en el entorno de los puentes y se comparan los resultados obtenidos en los cuatro modelos. Como puede verse, aguas abajo del actual puente no existen diferencias entre los modelos de situación actual y futura, mientras que aguas arriba los incrementos son los ya expuestos de 10 cm para 100 años y 15 cm para 500 años.



Comparación de los resultados de los modelos en una sección longitudinal

A la vista de lo anterior, se cumplen las limitaciones establecidas en el artículo 4.3.1 de la Norma de Drenaje Superficial en lo que respecta a sobreelevaciones.

Teniendo en cuenta que la cota de la carretera actual a la altura del Bergantes es aproximadamente la 852 y que la del nuevo trazado es la 851,2, se puede acreditar que existe un importante resguardo hasta la calzada, superior a 3,50 m para 500 años.

3.8. ESTRUCTURAS

Se han previsto cuatro estructuras, de las cuales tres son pasos inferiores y la última es un puente sobre el río Bergantes.

A lo largo del trazado proyectado ha sido necesario contemplar dos tipologías de sistemas de contención de tierras, que según su funcionalidad podemos discriminar en un sistema de contención y otro de sostenimiento.

3.8.1. ESTRUCTURA Nº 1. PASO INFERIOR Nº1. MARCO 8,00X4,50

Se localiza en el punto kilométrico 1+010 m con una longitud aproximada de 22 metros.

Se ha resuelto mediante un marco de hormigón armado cuya luz libre es de 8,00 m y una altura libre de 4,5 m.

En general, todos los marcos contemplarán la adecuación de las obras de drenaje como pasos para reptiles y pequeños mamíferos, con la ubicación, dimensiones y características de los referidos pasos, de manera que se asegure la duplicidad funcional.

3.8.2. ESTRUCTURA Nº2. PASO INFERIOR Nº2. MARCO 8,00X5,16

Se diseña en el punto kilométrico 2+390 y pasa bajo de la carretera, con una longitud aproximada de 17 metros, se empleará para el paso de vehículos y paso de ganado.

Se ha resuelto mediante un marco de hormigón armado cuya luz libre es de 8,00 m y una altura libre de 5,16 m.

3.8.3. ESTRUCTURA Nº3. PASO INFERIOR Nº3. MARCO 8,00X4,00

Este marco de gálibo reducido se empleará para el paso de vehículos ligeros y servirá como paso de ganado. Se localiza en el punto kilométrico 3+150, con una longitud aproximada de 15 metros.

Se ha resuelto mediante un marco de hormigón armado cuya luz libre es de 8,00 m y una altura libre de 4,00 m.

3.8.4. ESTRUCTURA Nº4. PUENTE SOBRE EL RÍO BERGANTES

En la actualidad existe un puente sobre el río Bergantes que se encuentra bulonado y con claros signos de deterioro, por lo que, aunque en un principio se barajó la posibilidad de ampliar la plataforma, se ha desechado dicha opción dado el estado en el que se encuentra, salvando el cauce mediante un puente de vigas, situado inmediatamente aguas arriba del actual.

El puente, de un solo vano, tiene una longitud total de 23,60 m (entre apoyos) y sección transversal de 11 metros, que se descompondrán en una calzada de 7 metros, dos arcenes de 1,5 metros y dos sobreanchos de 0,5 metros para las barreras de contención.

La sección transversal estará formada por vigas pretensadas de tipo doble T (de 1,45 metros de canto). La losa de compresión es de hormigón armado con espesor de 0,25 m.

Los estribos son cerrados, se ha optado por esta tipología de estribo frente a la de estribo flotante por los motivos siguientes:

- Mejor comportamiento frente al hundimiento.
- Menor ocupación de los terrenos colindantes con respecto a lo que supondría un estribo flotante, con un apoyo sobre la plataforma.

3.8.5. MURO DE CONTENCIÓN Y SOSTENIMIENTO

Se consideran dos tipologías diferentes para los muros que se proyectan en el trazado, cuya situación en planta se indica con respecto a las distancias a origen del tronco principal, y son los siguientes:

***Estructuras de sostenimiento*:** Nos referimos a la necesidad de limitar una calzada con rasante elevada sobre otra inferior adyacente sin posibilidad de distanciarlas en planta. Se tratará de un muro de hormigón armado de sección constante en alzado y con zapata dispuesta con talón en el lado del trasdós y puntera en el intradós, dado el mejor rendimiento e inexistencia de problemática en la ejecución de esta tipología frente a la sección en L. Encontraremos muros de esta tipología en la margen izquierda del eje 13 desde el P.K. 0+339 al 0+425 y por la derecha desde el p.k. 0+170 al p.k. 0+280. Las alturas del alzado calculadas varían entre los 2.50 m y los 6.50 m.

Estructuras de contención: Nos referimos a la necesidad de contener tierras sin un vial en coronación. Esta situación se presenta en la margen derecha de la actuación entre le p.k.0+180 hasta el p.k.440 de la vía de servicio. Para esta tipología de estructura se ha pensado en la ejecución de un muro de escollera de altura máxima 12 m. Esta tipología tiene la ventaja de aprovechar parte de la roca que se extraerá de la propia traza (si así lo autorizan los ensayos a realizar in situ durante el proceso de ejecución de las obras) y la estética del acabado final.

En el anejo nº13 "*Cálculo de estructuras"*, se describen y analizan las estructuras proyectadas.

3.9. SERVICIOS AFECTADOS

La identificación de los servicios e instalaciones afectadas por las obras se ha llevado a cabo exhaustivamente. Además del reconocimiento de campo, se mantuvieron contactos con las compañías que gestionan los servicios existentes.

Las redes e infraestructuras detectadas en el ámbito de la actuación y con posibilidad de ser afectadas se exponen a continuación:

Redes de servicios:

- Líneas telefónicas. (Telefónica, S.A.U.)
- Líneas eléctricas. (Electra del Maestrazgo, S.A.)
- Red de agua potable. (Aigües de Morella)

Infraestructuras viarias:

- Caminos y accesos.
- Vías pecuarias.

La información existente se ha obtenido por los siguientes medios:

- Inspección visual de la zona donde se ubicará la nueva infraestructura.
- Petición de datos al Ayuntamiento de Morella sobre posibles servicios municipales afectados.
- Petición de datos a las diversas compañías suministradoras que pudiesen verse afectadas por las obras.

Puede consultarse en el apéndice del anejo nº24 "*Reposición de servicios"* los datos correspondientes a la reposición de los mismos.

En la colección relativa a la reposición de servicios afectados del Documento nº2, *Planos*, queda definida gráficamente la situación y tipología de los servicios existentes en la zona de afección de las obras proyectadas, así como su propuesta de reposición.

3.9.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Tras sucesivas visitas a campo se constató la existencia de líneas aéreas de baja y media tensión con posibilidad de ser interceptadas por la traza de la carretera.

Tras este reconocimiento del terreno, y gracias a la información proporcionada por la delegación técnica de ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A., se ha llevado a cabo una relación de líneas aéreas de media y baja tensión que se ven afectadas por las obras.

Tras verificar las afecciones con lo proyectado, se concluye que sólo se afecta a un cruce de una línea de media tensión aérea ubicada en el pk 1+870. En total se afecta a un total de 170 m de línea aérea de media tensión y un apoyo.

La red de baja tensión existente en la zona denominada Enduella no se afecta.

3.9.2. LÍNEAS TELEFÓNICAS

Al igual que en el caso anterior, inicialmente se lleva a cabo un reconocimiento del terreno. Tras conversaciones mantenidas con la compañía TELEFÓNICA S.A.U., se formuló la correspondiente petición por escrito solicitando información referente a la afección sobre sus redes y a la que se adjuntó los planos de la obra proyectada. Posteriormente, se acudió a las oficinas de la Compañía, donde los técnicos facilitaron la documentación gráfica referente al trazado de sus líneas y la previsión de los desvíos que sería necesario efectuar. La afección se produce básicamente sobre una línea aérea que discurre por la margen izquierda de la traza actual de la carretera. Las líneas aéreas se repondrán con postes de madera que sustentarán el cable de pares a disponer, efectuando los cruces mediante canalización subterránea, siguiendo las indicaciones dadas por la Compañía.

La red a desmontar será la siguiente:

DESMONTAJE	LOCALIZACIÓN		RED AÉREA		
	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	APOYOS (ud)	RIOSTRAS (ud)
T_01	0+620	1+000	380	11	3
T_02	2+620		125	3	1
T_03	2+960	3+260	296	9	1
T_04	4+260	4+540	235	6	1

La red a instalar será la siguiente:

INSTALACIÓN	LOCALIZACIÓN		RED AÉREA			RED SUBTERRÁNEA		
	INICIO	FIN	LONGITUD (m)	APOYOS (ud)	RIOSTRAS (ud)	2C Ø110 (m)	4C Ø110 (m)	ARQUETAS TIPO D (ud)
T_01	0+620	1+000	374	10	3	-	-	-
T_02	2+620		95	4	3	-	59	3
T_03	2+960	3+260	291	5	3	-	-	-
T_04	4+260	4+540	-	2	2	4	470	9

3.9.3. RED DE AGUA POTABLE.

Según los datos facilitados por la Compañía Aigües de Morella, la red principal de abastecimiento, propiedad del Ayuntamiento de Morella, parte de la captación de un pozo (pozos del Colomer, P.K. 55+560) situado en las proximidades de la Masía de la Torreta y discurre paralela al río Bergantes.

Se ha previsto el desvío y reposición de dos tramos de conducción mediante tubería de fundición dúctil tipo K-9 de 200 mm de diámetro siguiendo las indicaciones dadas por la Compañía explotadora. La longitud total de reposición es de 2.305 m.

3.9.4. CAMINOS Y ACCESOS

Como consecuencia de la construcción del tramo de la N-232 objeto de este proyecto se deberá ejecutar la necesaria reordenación de accesos y caminos de servicio.

El criterio adoptado ha sido el de suprimir los accesos directos entre las propiedades colindantes o caminos existentes y el vial, reconduciendo el tráfico a través de caminos de servicio hasta los enlaces de acceso al nuevo trazado de la N-232.

Una vez definida la planta de la actuación se estudió la reposición necesaria para mantener los accesos existentes, detallada en el anejo nº15 "*Reposición de caminos".*

Con carácter general, el acondicionamiento de cada acceso comprende una longitud de aproximadamente 10 m, sin embargo, se ha determinado algunos casos en los que la diferencia de cota entre el terreno y el camino de servicio hace necesario un acondicionamiento de mayor longitud. En estos casos se ha previsto un acondicionamiento formado por un primer tramo de 10 m con una pendiente longitudinal del 4%, que sirve como zona de parada, y un segundo tramo, hasta la intersección con el terreno, con una pendiente del 10%.

3.9.5. VÍAS PECUARIAS

Se ven afectadas dos vías pecuarias: La Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gros, y la Colada del Toll de Ciré.

<u>Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gros.</u>

Esta vía tiene una longitud aproximada dentro del término de 20 km, una anchura legal de 20,89 m y su dirección general es de oeste a este.

En este caso la vía pecuaria mantiene el trazado original pasando por el paso inferior nº 1 de nueva ejecución.

<u>Colada del Toll de Ciré.</u>

Esta vía tiene una longitud aproximada dentro del término de 5,5 km, una anchura legal de 8,00 m y una dirección general de sur a norte.

La reposición que se proyecta para el cruce con la N-232 consiste en la colocación de un marco bicelular prefabricado de dimensiones 3,00 x 2,50 m.

Las vías pecuarias quedarán convenientemente señalizadas.

3.10. SENDEROS VERDES. GR7

La carretera proyectada afecta a la 3º etapa (Vallibona-Morella) del sendero "Gran Recorrido GR7 Europeo E4", dentro de la provincia de Castellón.

Este sendero recorre la Comunidad Valenciana de norte a sur, comunicando Fredes con Espinoso. Su longitud total en esta comunidad es de 600 km, repartidos de la siguiente manera: 209 km por Castellón, 294 km por Valencia y 97 km por Alicante.

La nueva situación en la cual se encontrará la N-232 ocasionaría que el actual GR7 quedara aislado si se mantuviera en su actual localización, con una vía de servicio a cada lado de este y produciría a los senderistas la necesidad de cruzar al mismo nivel la N-232 y ambas vías de servicio para poder continuar transitando por el sendero. Por tanto, se propone la modificación del GR7 en el P.K. 59+760 como se explica detalladamente en el apartado de las medidas correctoras y protectoras y en el apéndice VII del presente estudio de impacto ambiental.

La modificación se realiza en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica y la Dirección Territorial de la misma en Castellón.

3.11. PASOS DE FAUNA

Para minimizar el efecto barrera que provocará la nueva infraestructura, algunas obras transversales se sobredimensionarán o acondicionarán para permitir los movimientos locales de las especies faunística

(tanto de pequeños vertebrados como de grandes mamíferos). Se seguirán los siguientes criterios (drenajes y pasos inferiores):

- Se situarán al mismo nivel que su entorno o que la pendiente de los accesos sea menor de 30º.
- Se dotarán de vegetación u otros elementos que aporten cobertura y refugio en las entradas del paso.
- Sin existencia de agua en las entradas a los mismos.
- Zonas de baja presencia humana, sin perturbaciones luminosas o acústicas.
- Se acondicionarán las estructuras que cruzan fondos de valle.
- No se considerarán aquellos drenajes como pasos de fauna los que contengan elementos como arquetas que puedan provocar daños o molestias a los animales.

Los pasos se han clasificado en función de su ubicación en el territorio, valorando su cercanía a ecosistemas naturales y artificiales. Este criterio incide sobre la funcionalidad de los pasos, ya que estructuras de dimensiones similares presentan permeabilidades desiguales en la práctica si están situadas en entornos marcadamente diferentes. Los pasos situados en zonas naturales y agrícolas no ven severamente mermada su funcionalidad por razones de paisaje, las estructuras transversales enclavadas en entornos urbanos y periurbanos tienen en general un menor interés para el trasiego de la fauna. También se ha considerado la integración del paso en el relieve circundante, ya que, en algunos pasos inferiores de dimensiones adecuadas, concretamente drenajes, las estructuras de alta pendiente que conducen a las entradas y/o salidas suponen la pérdida de funcionalidad del paso.

La categorización de la permeabilidad potencial de los pasos se estudia a partir de una matriz de valoración que relaciona las variables “dimensiones” y “ubicación” de los distintos pasos. Dicha matriz se puede consultar en el Apéndice IV.

3.11.1. DENSIDAD DE LOS PASOS DE FAUNA

La densidad de pasos de fauna para grandes mamíferos y para pequeños vertebrados se realiza a través de las *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales* del Ministerio de Medio Ambiente.

La permeabilización de las infraestructuras viarias al paso de fauna no sólo debe garantizarse en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino que, en todo tipo de hábitats naturales, e incluso los constituidos por ambientes agrícolas o con transformaciones compatibles con la presencia de fauna silvestre. No obstante, la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados. Por tanto, se establece como densidad mínima para hábitats transformadas por actividades humanas (incluidas las zonas agrícolas), como es el caso de la zona de estudio objeto de este proyecto, la distancia de un paso cada 3 km de trazado para grandes mamíferos y la de un paso cada kilómetro para pequeños vertebrados.

Las distancias entre los pasos serán orientativas y la ubicación concreta de las estructuras se aproximará lo más posible a los puntos que coincidan con rutas de desplazamiento habitual de la fauna y zonas de interés para la dispersión de ésta.

La tipología del paso de fauna se elige a través de la metodología adaptada de dichas prescripciones a través del manual *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones* (Luell *et al.* 2005), donde consideran que, tanto para los ungulados como para los pequeños vertebrados, unas de las soluciones óptimas serán el paso inferior multifuncional y el viaducto adaptado. A su vez, esta metodología está integrada en el documento *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, segunda edición revisada y ampliada* del Ministerio de Medio Ambiente (2015), que a todos los efectos ha sido utilizado como el documento de referencia.

El viaducto adaptado, como se indica el apéndice IV del presente estudio de impacto ambiental, como es el caso del puente sobre el río Bergantes, permite conservar intactos los hábitats asociados a cursos fluviales, que albergan una notable diversidad biológica y canalizan los desplazamientos. Constituyen una alternativa a la construcción de terraplenes con pasos inferiores a la vía, que ejercen un mayor efecto barrera y no permiten restablecer la continuidad de hábitats que sí facilita un viaducto.

El paso inferior multifuncional para grandes mamíferos será de unas dimensiones de paso mínimas de 7x3,5m (Anchura x Altura) y un índice de apertura ((Anchura x altura) / Longitud) no inferior a 0,75 como se indica en las prescripciones técnicas y para pequeños vertebrados tendrán unas dimensiones mínimas de 2x2m. La OD04 se sobredimensionará para que cumpla con los criterios establecidos para grandes mamíferos y pueda ser utilizada como paso de fauna inferior multifuncional a la vez que cumple con la función de paso para la vía pecuaria que interseca en dicha ubicación.

Por todo ello, se seleccionan estas tipologías de paso de fauna para grandes mamíferos en el tramo de estudio de la N-232 ya que es el que menor impacto produce al encontrarse ya integrados en el ambiente y será el que mayor continuidad de hábitats produzca.

Se minimizará la afección a la vegetación de ribera y lecho del río durante la fase de construcción, manteniendo la morfología del terreno recurriendo lo mínimo posible a estructuras artificiales de estabilización.

Los pasos de fauna para pequeños vertebrados, consistentes en pasos inferiores multifuncionales, tendrán unas dimensiones mínimas de 2x2m.

3.11.2. DIMENSIONES DE LOS PASOS DE FAUNA

El principal criterio a la hora de valorar la permeabilidad de los pasos son sus dimensiones, en especial su anchura e índice de abertura (Ia), que se calcula mediante el coeficiente (Anchura x Altura) / Longitud. Se han utilizado los intervalos de dimensiones críticas que han resultado de diversos estudios experimentales sobre funcionalidad de pasos (Velasco y otros 1995, Rosell y Velasco 1999, Elosegui y otros 2003) para clasificar éstos en un gradiente de mayor a menor permeabilidad.

Las dimensiones han sido clasificadas como grandes, medias, medias-pequeñas, pequeñas y muy pequeñas según los siguientes parámetros:

- Dimensiones grandes:
  - Grandes pasos (viaductos, túneles).
  - Pasos inferiores a partir de 12 metros de anchura, 4 metros de altura e Índice de abertura de 1,5.
- Dimensiones medias:
  - Pasos inferiores a partir de 7 metros de anchura, e Índice de abertura de 0,7.
- Dimensiones medias-pequeñas:
  - Pasos inferiores con un Índice de abertura menor a 0,75 y/o una anchura inferior a 7 metros. La anchura y altura mínima de estos pasos es de 3,5 metros.
  - Pasos superiores de más de 7 metros de anchura.
- Dimensiones pequeñas:
  - Pasos inferiores con una anchura inferior a 2,5 metros.
  - Pasos superiores de menos de 7 metros de anchura.
- Dimensiones muy pequeñas:
  - Pasos inferiores de radio inferior a 1 metro.

3.11.3. UBICACIÓN DE LOS PASOS DE FAUNA

A parte de la cobertura vegetal en el entorno inmediato de los pasos, las características del medio en el que se ubican en un radio más amplio influyen sobre su función permeabilizadora. La abundancia de fauna se ve afectada por los tipos de usos del suelo presentes en la zona y, por tanto, el trasiego de animales silvestres depende en cierta medida del paisaje en el que se sitúan los pasos.

De esta manera se han clasificado los pasos en las siguientes clases en función de la variable "ubicación". El entorno de los pasos cumple alguna de las características indicadas en las clases, tanto en lo que a usos del suelo como a cercanía a asentamientos humanos se refiere. Se selecciona la clase que más se ajusta a las características del entorno en el que se ubica el paso.

- Entorno boscoso: no hay presencia de núcleos urbanos en las cercanías.
- Entorno de mosaicos agroforestales: presencia de áreas de matorral, predominio de plantaciones forestales, ecotonos, bosque-paisaje agrícola, distancia a bosques de varios kilómetros, cercanía a caseríos, granjas o pequeños núcleos rurales, no existen núcleos urbanos importantes en las cercanías.
- Predominio de zonas de cultivo: escasez de vegetación espontánea leñosa, cercanía a núcleos urbanos rurales.
- Entorno con escasa vegetación natural: cercanía a núcleos urbanos de cierta envergadura, gran cercanía a núcleos rurales de pequeño tamaño.
- Entorno urbanizado.

Dimensiones/Ubicación	Natural	Natura-agrícola	Agrícola	Agrícola-Urbano	Urbano
Grande	Paso muy permeable	Paso muy permeable	Paso muy permeable	Paso permeable	Paso no permeable
Mediano	Paso permeable	Paso permeable	Paso permeable	Paso parcialmente permeable	Paso no permeable
Mediano-Pequeño	Paso parcialmente permeable	Paso parcialmente permeable	Paso parcialmente permeable	Paso poco permeable	Paso no permeable
Pequeño	Paso poco permeable	Paso poco permeable	Paso poco permeable	Paso poco permeable	Paso no permeable
Muy pequeño	Paso no permeable	Paso no permeable	Paso no permeable	Paso no permeable	Paso no permeable

Tabla 20: Tipologías de los distintos pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se vuelve a presentar la relación de obras de drenaje transversal, valorando cuáles de ellas son aptas para el paso de fauna a través del análisis anterior.

Obra Drenaje	Caudal Diseño	Forma	Unidades	Ancho	Alto	Dimensión Mínima	Paso de Fauna
OD03	7,68	Marco	2	2,00	2,00	1,80	NO
OD04*	15,59	Marco	1	7	3,5	1,80	SI
OD05a	1,76	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD05b*	2,10	Marco	1	3,00	2,50	1,50	SI
OD05c*	3,68	Marco	1	3,00	2,50	1,80	SI
OD06	2,34	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07a	1,47	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD07b	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07c	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,50	SI
OD08a	0,87	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD08b	0,87	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD09a	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD09b	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD10	2,63	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD11	3,30	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD12	24,24	Marco	2	3,00	2,50	1,80	SI
OD13	4,78	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI

Tabla 21: Obras de drenaje aptas para el paso de fauna. Fuente: Elaboración propia.

Las obras marcadas con (*) presentan un acondicionamiento interior adicional consistente en una zona de paso elevada sobre la lámina de agua prevista para un período de retorno de 10 años. Efectuándose en estas O.D por presentar encauzamientos previos con sección acondicionada para paso de fauna, dando continuidad a ésta por el interior de los marcos. Además, son estas O.D. las que se ubican en las dos zonas de paso actual de ganado detectado sobre la propia N-232.

A parte de dichas obras de drenaje transversal, se utilizará como paso de fauna la estructura N.º 4 (Puente sobre el río Bergantes) cuyas dimensiones y características lo hacen óptimo para ser utilizado como paso de fauna.

3.12. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

3.12.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El proyecto se ha realizado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones

- Norma 8.1-I.C. “Señalización Vertical” de la Instrucción de Carreteras (Orden del Ministerio de Fomento de 20 de marzo de 2014).
- Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras del MOPT y el Reglamento General de Circulación (Ministerio del Interior, 1992).
    - Tomo I: Características de las señales
    - Tomo II: Catálogo y significado de las señales
- Manual del Sistema de Señalización Turística Homologada en las carreteras estatales: SISTHO (Ministerio de Fomento y Ministerio de Industria, Energía y Turismo, noviembre 2014)

En el tronco principal del presente proyecto, dado que se trata de una carretera convencional con arcén, y siguiendo el criterio de la norma, las señales triangulares de advertencia de peligro y de prioridad (ceda el paso) serán de 135 cm de lado, y las señales circulares serán de 90 cm de diámetro. Las señales cuadradas y las octogonales de prioridad (STOP) serán de 90 cm de lado, y las señales rectangulares de indicación de 135x90 cm.

Sin embargo, en los caminos de servicio y viales secundarios definidos en el proyecto las señales triangulares de advertencia de peligro y de prioridad (ceda el paso) serán de 90 cm de lado, y las señales circulares serán de 60 cm de diámetro. Las señales cuadradas y las octogonales de prioridad (STOP) serán de 60 cm de lado, y las señales rectangulares de indicación de 120x60 cm.

Las señales se colocarán principalmente en la margen derecha de la plataforma, salvo aquellas señales que sea imposible su disposición en ese lado; y algunas de las señales se duplicarán a ambos lados de la calzada, según las indicaciones que dicta la norma.

Por tratarse de una carretera convencional, los niveles a cumplir serán de Clase RA2 tanto para las señales de código como para los carteles.

3.12.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal se ha realizado de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.2-I.C. sobre Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987 (B.O.E. del 4 y 29 de agosto) así como demás disposiciones vigentes.

La pintura a emplear será en todos los casos de color blanco reflexivo, siendo la referencia del color la B-118 de la norma UNE 48 103.

Las características geométricas de las marcas que señalizarán las vías serán función de su tipología o de la velocidad de circulación prevista para cada una de ellas, según se establece la vigente normativa al efecto.

Se utilizarán los siguientes tipos de marcas y señales sobre el pavimento:

- Marca longitudinal discontinua
- Marca longitudinal continua
- Marca longitudinal continua adosada a discontinua
- Marcas transversales
- Flechas
- Inscripciones
- Otras marcas

Para la ordenación del adelantamiento en la N-232 se han tenido en cuenta los criterios de la Norma 8.2-I.C. “Marcas Viales” de la Instrucción de Carreteras, suponiendo que tanto el observador como el obstáculo se sitúan a 1,20 m de altura sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de su carril.

3.12.3. BALIZAMIENTO

En la actuación prevista se colocarán los siguientes elementos de balizamiento, cuya retrorreflexión será de nivel 3:

- *Hitos de* arista: Se colocarán hitos de arista tipo I a lo largo de la totalidad del tronco principal de la vía. Para su implantación se ha seguido la O. C. 309/90 C Y P “HITOS DE ARISTA”.
- Hitos de vértice: Se colocará un hito de vértice tipo HV-120 en la bifurcación de la salida en el P.K. 2+040 (eje 1).
- Balizas H-75: Se colocarán balizas H-75 en la bifurcación de la en el P.K. 2+040 (eje 1) y en la glorieta.
- Captafaros horizontales, Los captafaros se colocarán para delimitar la forma de las isletas deflectoras en la glorieta.

3.12.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Se han colocado sistemas de contención en aquellos márgenes de la vía en los cuales es necesario según las limitaciones que indica la O.C. 35/2014, para que aquellos vehículos que se salieran de la vía no generasen un accidente en mayores consecuencias.

El criterio seguido para colocar barrera de seguridad está justificado en las zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar soluciones alternativas.

A partir de las intensidades de tráfico obtenidas para la N-232en el *anejo nº6.2 “Estudio de tráfico”*, se determina que:

- En caso de accidente grave, puesto que la IMDP esperada por sentido es inferior a 400 vhp/día, el nivel de contención de las barreras a colocar será N2-H1 y pretiles H1-H2.
- En caso de accidente normal, puesto que la IMDP esperada por sentido es inferior a 400 vhp/días, el nivel de contención de las barreras a colocar será N2.

Los sistemas de contención seleccionados son los siguientes:

Sistema de contención	Nivel de contención	Ancho de trabajo	Zonas a colocar y riesgos a evitar
Pretil metálico	H2	W2	▪ Estructura sobre río Bergantes
Barrera metálica doble superpuesta	H1	W4	▪ Protección frente a soporte de banderola ▪ Protección frente pantallas acústicas ▪ Pasos inferiores y obras de drenaje: Desnivel superior a 2 m.
Barrera metálica doble	H1	W5	▪ Tramo donde el tronco principal de la N-232 y el camino de servicio margen derecho discurren adyacentes.
Barrera metálica	N2	W3	▪ Resto de márgenes del tronco principal de la N-232:

simple			Riesgo normal
Barrera de hormigón prefabricada	H2	W2	▪ Zonas aproximación glorieta desniveles superiores a 2 m

3.13. ILUMINACIÓN

Teniendo en cuenta los condicionantes de tráfico y el entorno de la actuación, sólo se prevé la iluminación del nudo 2, donde se ubica la intersección de la tipología glorieta partida. De este modo se reforzará la seguridad vial en el mencionado nudo.

La iluminación se realiza de forma perimetral a la glorieta y bilateralmente en los accesos con una interdistancia de 38 m entre cada punto de luz.

Las luminarias de los accesos a la glorieta serán de tecnología LED tipo VMX.L114.V3.L3Q1 V-Max de Carandini, o equivalente con un potencia de 105W y un flujo luminoso por luminaria de 13862 lm, sobre columnas de 12 metros, alcanzando una iluminancia media de 23 lux.

En la glorieta se dispondrán luminarias VMX.L164.V3.L2L4 V-Max de Carandini o equivalente con una potencia de 160W y Flujo luminoso por Luminaria de 19078 lm, sobre columnas de 12 metros, distribuidas perimetralmente alcanzando una iluminancia media horizontal de 49lux, una uniformidad de 0,54, valores superiores a los exigidos en el Reglamento de Eficiencia energética apartado 3.7.

3.14. PANTALLAS ACÚSTICAS

A través de los resultados del estudio acústico realizado (apéndice V) y de todas las alternativas existentes, la interposición de pantallas acústicas y un trazado de la infraestructura lo más alejado posible de los núcleos habitados será la mejor opción para la reducción del impacto del ruido del tráfico en las zonas de estudio. Para las edificaciones en las que se superan los objetivos de calidad en más de 10 dBA, se han planteado como medida correctora la utilización de pantallas acústicas.

El panel alcanza los 20 dBA de aislamiento, alcanzando el grado B2, según los ensayos de la Normativa acústica EN 1793-2. La absorción acústica de esta pantalla alcanza los 9 dBA adquiriendo una categoría de comportamiento de absorción A3.

Nº Pantalla	p.K.	Sentido (según p.K. creciente)	Altura (m)	Longitud (m)	Ubicación
1	4,520 a 4,740	Izquierdo	2	265	Entre la N - 232 y la vía de servicio
2	4,760	Derecho	2	43	Entre la N - 232 y la vía de servicio

Tabla 22: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia.

3.15. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la elaboración de las mediciones se ha utilizado el programa ISTRAM ISPOL, en el que previamente se ha modelizado tanto el terreno como los ejes (en planta y alzado) que definen la actuación proyectada.

Las excavaciones vienen definidas según los datos obtenidos del Estudio Geológico y Geotécnico realizado. Los desmontes en roca corresponden con los afloramientos de calizas y calizas margosas, los materiales de tránsito se constituyen por un conjunto de materiales denominado Alternancia de calizas y margas, por último, la excavación en materiales sueltos incluye todos los rellenos cuaternarios, los materiales arcillosos-margosos del Cretácico, la tierra vegetal y los productos no incluidos en grupos anteriores.

A continuación, se detalla las características de los movimientos de tierras previstos, para su ejecución de la alternativa seleccionada:

Comparación de alternativas	Alternativa seleccionada
Volumen de desmonte (m^3)	287.731
Volumen de terraplén (m^3)	282.896
Desmonte – Terraplén (m^3)	4.835
Longitud del trazado (m)	4.846,15

Tabla 23: Características de los movimientos de tierras del trazado seleccionada. Fuente: Elaboración propia.

3.16. VALLADO PERIMETRAL

Una vez finalizadas las obras, se delimitará la nueva carretera con un vallado a ambos lados para evitar que los animales penetren en la calzada y que se produzcan accidentes. El cerramiento perimetral a colocar estará realizado con malla metálica anudada rectangular de 1,50 m de altura de cercado, fabricada con alambre galvanizado reforzado triple (240 gr zn/m²), de diámetro 2,45 mm los alambres superior e inferior y 1,95 mm los restantes, los horizontales con separación variable y los verticales separados 15 cm, y postes de tubo de acero galvanizado en caliente, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, provistos de cremallera para la fijación de grapas y accesorios, colocados con una separación de 4 m entre postes intermedios, y 40 m entre postes principales de centro.

3.17. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Dado el carácter de la actuación, ésta afectará forzosamente al movimiento actual del tráfico, ya que las mejoras a ejecutar se llevarán a cabo mayoritariamente sobre las infraestructuras viarias existentes.

Las directrices seguidas durante la ejecución de los trabajos permitirán:

- Evitar el corte total de la carretera N-232.
- Permitir la circulación en ambos sentidos.
- Optimizar la ejecución de la obra mediante la previsión de desvíos.

3.17.1. FASE 1

En primer lugar, se procederá a la ejecución de todos los trabajos situados en las zonas exteriores a la actual calzada principal, sin que se produzca la invasión de esta, salvo interferencias puntuales.

3.17.2. FASE 2

En una segunda fase se procederá a desviar el tráfico por la nueva calzada principal en todos aquellos tramos ejecutados durante la fase 1. Los vehículos continuarán circulando por ciertos tramos de la calzada principal antigua que no se solapan con los de la nueva, y que se transformarán en caminos de servicio al final de la obra.

Se prestará especial atención a las conexiones entre el antiguo trazado y el nuevo, mediante la colocación de una señalización adecuada y del balizamiento necesario.

3.17.3. FASE 3

En una última fase se acabarán de ejecutar las zonas afectadas por los desvíos provisionales, los caminos de servicio y todos aquellos remates ejecutables de forma independiente a la regulación del tráfico.

En el apéndice VIII del presente estudio de impacto ambiental se describe los trabajos realizados para lograr una zonificación del entorno de actuación con el fin de determinar las extensiones más propicias para la ubicación de instalaciones de obra, del parque de maquinaria y superficies de almacenamiento temporal en los puntos de menor riesgo medioambiental. Así, se realiza una clasificación del territorio con el fin de determinar cuáles son las zonas más valiosas y vulnerables desde el punto de vista ambiental sobre las cuales se evitará la ubicación de zonas auxiliares.

3.18. CALENDARIO DE OBRAS

El calendario de obras se adecuará de manera que no se produzcan actividades incompatibles con los periodos de cría de las distintas especies en las zonas próximas a sus hábitats. Como se analizará más adelante, por el análisis de la afección de la Red Natura 2000 no se prevé interferencia con las actividades de nidificación y cría y por tanto no se considera necesaria la paralización de las obras en esos periodos.

En el Anejo 25: *Plan de obra* se adjunta el cronograma de trabajo.

4. INVENTARIO AMBIENTAL DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

4.1. MEDIO BIOFÍSICO

Una primera aproximación al medio biofísico de la zona de actuación es la descripción de las unidades ambientales existentes. Para ello se utiliza la publicación "Mapa Geocientífico de la Provincia de Castellón".

La unidad ambiental es una subdivisión amplia del territorio, establecida en base a características climáticas y morfoestructurales a gran escala; en algunos casos los ambientes se han subdividido en subambientes, correspondiendo a grandes áreas que se diferencian, dentro del ambiente respectivo, por uno de los dos grupos de rasgos señalados (clima o morfoestructura). El mapa geocientífico sigue un procedimiento de subdivisión escalonada del terreno provincial, acudiendo a la consideración de factores climáticos, geomorfológicos, estructurales, litológicos, edafológicos y bióticos de acuerdo con la jerarquía definida para ambientes, sistemas y unidades morfodinámicas.

La zona a estudio se enclava en el llamado ambiente - subambiente: ZONA FRACTURADA TABULAR, que se engloba en el sistema: MESAS Y CUESTAS EN MATERIALES CARBONATADOS en la unidad ambiental nº 21 y ALUVIAL-COLUVIAL en la unidad ambiental nº 22.

Las características principales de la Zona fracturada tabular:

- Definición: Relieve de mesas y cuestas, surcado por una red fluvial, muy encajada que origina muelas de gran belleza paisajística.
- Litología: Predominan carbonatos cretácicos, con intercalaciones detríticas en el Cretácico Inferior (Facies, Capas rojas de Morella y Formación Utrillas), y, en menor proporción, jurásicos. Terciario y Cuaternario detríticos y escasamente representados.
- Morfoestructura: la intensa fracturación sufrida por la zona ha compartimentado las capas de carbonatos mesozoicos en una serie de bloques más o menos basculados. Este relieve ha sido modelado posteriormente por el encajamiento de la red fluvial cuaternaria.
- Clima: supremediterráneo seco a subhúmedo. Muy localmente oromediterráneo (Peñagolosa)- temperatura media anual alrededor de 11 ºC. Precipitación media anual comprendida entre 500 y 800 mm. Amplitud térmica situada entre 15 y 17º.
- Vegetación: la vegetación climatófila está representada por el monte sublitoral, constituido por carrascales con hiedra (Hedero *helicis- Quercetum rotundifoliae*), y monte continental, con rebollares (*Violo-Quercetum fagineae*) y pinares albares (*Sabino-Pinetum sylvestris*) y negrales.
- En cuanto a vegetación edafófila, está bastante bien representada la vegetación de ríos y ramblas, faltando en esta última los adelfares, que son desplazados totalmente por las emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*). A resaltar la presencia local en algunos ríos de bosquetes de tilos (*Tilia platyphilos*) y olmos de montaña (*Ulmus glabra*).
- Dominan los cultivos de secano (cereales, frutales y viñedo), que ocupan aproximadamente un tercio de la superficie. El resto está ocupado por monte, en gran parte dedicado al pastoreo.

Los principales sistemas morfodinámicos por los que discurre el trazado son:

- Aluvial-Coluvial: Depósitos caracterizados por la mezcla de materiales procedentes de acarreo fluvial y derrubios de ladera, como consecuencia de haberse dado ambos procesos simultáneamente: Fondos de valle, glacis, depósitos de pie de monte y abanicos y conos antiguos. Agrupa también a aquellos aluviales y coluviales bien caracterizados, pero a los que no se ha considerado individualizar o no tienen entidad suficiente para ser representados por separado a la escala utilizada.
- Mesas y cuestas en materiales carbonatados: Corresponden a las plataformas desarrolladas sobre materiales carbonatados en dos tipos de zonas: áreas fracturadas subhorizontales, en las que se originan mesas, y áreas ligeramente plegadas, compartimentadas en bloques y basculadas tras la etapa de fracturación, en las que se origina un relieve en cuestas.

4.1.1. CLIMATOLOGÍA

Según el Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, la zona se encuadra dentro del "Clima de la montaña del NW". El área ocupada por este clima es uno de los sectores más lluviosos (unos 650 mm anuales de promedio) con un ritmo anual marcado por máximos equinocciales similares, y por un verano relativamente fresco y húmedo. Se da un relativo equilibrio de precipitaciones producidas por flujos zonales, las causadas por los temporales de Levante y por los de origen convectivo. Esto hace que las precipitaciones sean más regulares y las sequías menos acusadas.

Desde el punto de vista térmico es el clima más frío, al coincidir tres factores climáticos: mayor altitud y latitud, y también un relativo alejamiento desde las masas marítimas. La nieve tiene una presencia importante y las heladas son frecuentes en un largo periodo del año. Es decir, este clima se caracteriza por una notable pluviosidad y unas temperaturas frescas.

Según el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Morella E:1/50.000, la totalidad de la superficie ocupada por Morella consta de un clima Mediterráneo templado. Según la clasificación agroclimática de Papadakis, los inviernos son Avena fresco; los veranos de la zona occidental de Morella son tipo Maíz. En régimen de humedad, Mediterráneo húmedo. Por lo que respecta al Índice de Turc, que se refiere a la potencialidad agroclimática de la zona, los valores oscilan para secano entre 10 y 20, mientras que para regadío entre 40 y 50; estos valores equivalen 6-12Tn de materia seca/Ha en secano y 24-30Tn de materia seca/Ha en regadío.

Para el análisis climatológico se atiende a los datos recogidos por las estaciones meteorológicas más cercanas a la actuación (criterio de proximidad al ámbito de influencia del proyecto): Estación de Catí y Portell de Morella.

Estación	Portell de Morella
Municipio	Portell de Morella
Comarca	Els Ports
Provincia	Castelló
Posición geográfica	40º 31’ 57’’ N, 00º 15’ 45’’ W
Propietario	Avamet

Tabla 24: Estación meteorológica del Portell de Morella.

Estación	Catí
Municipio	Catí
Comarca	L’Alt Maestrat
Provincia	Castelló
Posición geográfica	40º 29’ 42’’ N 00º 36’ 36’’ E
Propietario	Ministerio de Medio Ambiente

Tabla 25: Estación meteorológica de Catí. Fuente: elaboración propia

4.1.1.1. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y CLASIFICACIONES.

Para definir la región climática de la zona de estudio se establecen los tipos climáticos, es decir, los conjuntos homogéneos de datos climáticos obtenidos a partir de la clasificación del clima. Esta clasificación se realiza en función de sus caracteres básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación, etc., considerados aisladamente o combinados.

Los índices son relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima, que pretenden cuantificar la influencia de este sobre las comunidades vegetales.

La aridez del clima es el aspecto que se encuentra más frecuentemente cuantificado en forma de índice, ya que es un factor limitante para la vida de las comunidades vegetales. Los índices de aridez que se calculan son Índice pluviométrico de Lang, Índice de aridez de Martonne y Índice de Dantín – Revenga.

- Índice pluviométrico de Lang.

La formulación del índice pluviométrico de Lang es la siguiente:

$$L = \frac{P}{T}$$

donde P es la precipitación anual expresada en milímetros y T, es la temperatura media anual expresada en grados centígrados.

La caracterización climática correspondiente a este índice puede interpretarse en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN LANG	
Indice Pluviométrico	**Tipo de Zona**
0-20	Desértica
20-40	Árida
40-60	Humedad de estepa y sabana
60-100	Humedad de bosques claros
100-160	Humedad de grandes bosques
>160	Perhúmedo con prados y tundra

Tabla 26: Zonificación de la Clasificación de Lang

La clasificación obtenida de la aplicación del índice de Lang es:

	L	ZONA
EL PORTELL MORELLA	47,6	Humedad de estepa y sabana
CATÍ	62,1	Humedad de bosques y claros

Tabla 27: Clasificación del índice Lang para las estaciones cercanas

- Índice de Emberger

Este ratio es un intento de integrar el efecto de la estacionalidad de la temperatura con la precipitación, la cual se toma a su vez como indicativo de la humedad. Se define como sigue:

$$E = \frac{100P}{(Tc^2 - Tf^2)}$$

donde P es la precipitación anual en milímetros, Tc es la temperatura máxima del mes más cálido y, Tf es la temperatura mínima del mes más frío expresadas ambas en grados centígrados.

Según este índice la caracterización climática es:

CLASIFICACIÓN EMBERGER	
Coeficiente pluviométrico	**Tipo de Zona**
0-30	Árido
30-50	Semiárido
50-90	Subhúmedo
>90	Húmedo

Tabla 28: Zonificación de la Clasificación de Emberger

El resultado obtenido de la aplicación del índice de Emerger es el siguiente:

	Tc	Tf	E	ZONA
EL PORTELL MORELLA	35,4	-5,3	50,5	Subhúmedo
CATÍ	34,1	-3,6	76,8	Subhúmedo

Tabla 29: Clasificación del índice Emberger para las estaciones cercanas

- Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne se define como:

$$M = \frac{P}{(T + 10)}$$

donde P es la precipitación anual expresada en milímetros y T, es la temperatura media anual expresada en grados.

La existencia de aridez se denota cuando el valor del índice es inferior a 20. Según los rangos de variación de este índice se distinguen las siguientes caracterizaciones climáticas:

CLASIFICACIÓN MARTONNE	
Índice aridez	**Tipo de Zona**
0-5	Desiertos
5-10	Semidesiertos
10-20	Semiárida tipo mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	húmeda
>60	Perhúmeda

Tabla 30: Zonificación de la Clasificación de Martonne

Los resultados obtenidos de este índice para cada estación son:

	M	ZONA
EL PORTELL MORELLA	10,7	Semiárido tipo mediterráneo
CATÍ	12,23	Semiárido tipo mediterráneo

Tabla 31: Clasificación del índice Martonne para las estaciones cercanas

- Índice de Dantín – Revenga.

El índice de Dantín – Revenga, al igual que los índices de Lang y de Martonne, determina el índice de aridez climático en función de la precipitación y de la temperatura. Se define como sigue:

$$DR = \frac{100 * T}{P}$$

donde P es la precipitación anual expresada en milímetros y T, es la temperatura media anual expresada en grados.

Las zonas asociadas se clasifican según los rangos de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN DANTIN-REVENGA	
Índice aridez	**Tipo de Zona**
0-2	Húmeda
2-3	Semiárida
3-6	Árida
>6	Subdesértica

Tabla 32: Zonificación de la Clasificación de Dantín-Revenga

Aplicando este índice se obtienen los siguientes resultados:

	DR	ZONA
EL PORTELL MORELLA	2,1	Semiárida
CATÍ	1,6	Húmeda

Tabla 33: Clasificación del índice Dantin-Revenga para las estaciones cercanas

- Clasificación de Thornthwaite.

Según Thornthwaite, los distintos climas se caracterizan por una fórmula compuesta de cuatro letras y unos subíndices. Las dos primeras letras son mayúsculas y se refieren al índice de humedad y a la eficacia térmica de la zona, respectivamente. Las dos últimas letras son minúsculas y corresponden a la variación estacional de la humedad y a la concentración térmica en verano, respectivamente.

Para clasificar un clima según Thornthwaite hay que considerar los siguientes factores mensuales:

- **Evapotranspiración potencial** (corregida) (ETP en mm). Se define como la cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas.
- **Precipitación media** (en mm).
- **Diferencia precipitación** – evaporación potencial (P-ETP).
- **Reserva de agua en el suelo**, constituida por las diferencias positivas (p-etp) hasta alcanzar un máximo que se cifra en 100 mm. La reserva se forma a partir del período de sequía y variará entre 0 y 100 mm.
- **Variación de la reserva**, que recoge los aumentos o disminuciones de la reserva respecto del mes anterior (considerando que el valor máximo son 100 mm y que, una vez se alcanza este valor, ya no hay variación). Cuando las diferencias (P-ETP) son negativas, la reserva va disminuyendo hasta llegar a cero.
- **Evapotranspiración actual o real (ETA),** que se calcula como sigue:
  - ETA = P+reserva del mes anterior, si P+ reserva del mes anterior < ETP.
  - ETA = ETP, si P+reserva del mes anterior > ETP.
  - Falta de agua = ETP - ETA.
  - Exceso de agua = P - (ETA + variación de la reserva).
- **Desagüe**. Considerando el primer mes en el que hay exceso de agua después del período de sequía, la mitad de dicho exceso se estima que va al desagüe en el mes considerado. La otra mitad se acumula y se contabiliza con el exceso del mes siguiente, y el 50% de esta suma se considera que va al desagüe de ese mes, y así sucesivamente.

- Cálculo de la ETP

Para calcular la ETP los datos necesarios son temperaturas e iluminación. La evaporación sin ajustar (e) se calcula a partir de las temperaturas medias mensuales. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$e = 1.6 * (10 * \frac{tm}{I})^a$$

donde:

I = índice térmico de la zona (Esta fórmula da valores en cm, por tanto, hay que pasarlo a mm)

$A = 0.675 \times I^3 \times 10^{-6} - 0.771 \times I^2 \times 10^{-4} + 0.01792 \times I + 0.49239$

El índice térmico de la zona (I) es un valor anual que se obtiene por la suma de los 12 índices de calor mensuales (i) correspondientes a cada uno de los meses del año y que son función de la temperatura. Se calcula mediante la fórmula:

$$i = (\frac{tm}{5})^{1.514}$$

- Determinación del Índice de humedad (Im)

Para el cálculo del índice de humedad se deben calcular previamente los llamados índices de exceso (Ih) e índice de aridez (Ia), que se calculan mediante las siguientes fórmulas:

$$I_h = \frac{excesodeagua}{ETP} * 100$$

$$I_a = \frac{faltadeagua}{ETP} * 100$$

$$I_m = I_h - 0.6 * I_a$$

Tipos climáticos según el índice de humedad:

TIPOS CLIMÁTICOS SEGÚN ÍNDICE DE HUMEDAD		
Perhúmedo	A	Im>100
Húmedo	B_4	100>Im>80
	B_3	80>Im>60
	B_2	60>Im>40
	B_1	40>Im>20
Subhúmedo	C_2	20>Im>0
Seco subhúmedo	C_1	0>Im>-20
Semiárido	D	-20>Im>-40
Árido	E	-40>Im>-60

Tabla 34: Tipos Climáticos según el índice de humedad

- Eficacia térmica.

La ETP es un índice de eficacia térmica. En función del valor de la ETP se obtienen los siguientes tipos climáticos:

TIPOS CLIMÁTICOS EN FUNCIÓN DEL VALOR DE LA ETP (en cm)		
Megatérmico	A'	ETP>114
Mesotérmico	B'_4	114>ETP>99,7
	B'_3	99,7>ETP>85,5
	B'_2	85,5>ETP>71,2
	B'_1	71,2>ETP>57
Microtérmico	C'_2	57>ETP>42,7
	C'_1	42,7>ETP>28,5
Tundra	D'	28,5>ETP>14,2
Glacial	E'	14,2>ETP

Tabla 35: Tipos Climáticos en función de la ETP

- Variación estacional de la humedad.

Este concepto expresa la existencia de un período seco en los climas húmedos o de un período húmedo en los climas secos; también indica en qué estación ocurre y cuál es la intensidad del período. Para definir estas variaciones se emplean el índice de exceso de agua y el índice de aridez dando lugar a los siguientes tipos:

TIPOS CLIMÁTICOS EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA HUMEDAD		
climas húmedos (A, B, C_2)		**Índice aridez**
pequeña o ninguna falta de agua	r	0 - 16,7
falta de agua moderada en verano	s	16,7 - 33,3
gran falta de agua en verano	s_2	> 33,3
climas secos (C_1, D, E)		**Índice exceso**
pequeño o ningún exceso de agua	d	0 - 10
exceso moderado de agua en invierno	s	10 - 20
gran exceso de agua en invierno	s_2	> 20

Tabla 36: Tipos Climáticos en función de la variación estacional de la humead

- Concentración térmica en verano.

La concentración de verano de la eficacia térmica define la necesidad de agua en esta época. Se define como el porcentaje de la ETP en los meses de junio, julio y agosto respecto a la ETP anual:

$$ConcentraciónETPverano = \frac{ETPjunio + ETPjulio + ETPagosto}{ETPanual}$$

Tipos climáticos en función de la concentración térmica:

TIPOS CLIMÁTICOS EN FUNCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN TÉRMICA	
% concentración térmica	**Tipo**
< 48	a'
48 - 51,9	b'_4
51,9 - 56,3	b'_3
56,3 - 61,6	b'_2
61,6 - 68	b'_1
68 - 76,3	c'_2
76,3 - 88	c'_1
> 88	d

Tabla 37: Tipos Climáticos en función de la concentración térmica

La clasificación de Thornthwaite del clima de la zona queda de la siguiente manera:

PORTELL DE MORELLA

Según índice humedad	B_2	Húmedo
Según ETP	C'_2	Microtérmico

Según índice humedad	B_2	Húmedo
Según variación estacional de la humedad	r	pequeña o ninguna falta de agua
Según concentración térmica	a'	

Tabla 38: Clasificación de Thornthwaite para la estación de Portell de Morella

CATÍ

Según índice humedad	B_3	Húmedo
Según ETP	B'_1	Mesotérmico
Según variación estacional de la humedad	r	pequeña o ninguna falta de agua
Según concentración térmica	a'	

Tabla 39: Clasificación de Thornthwaite para la estación de Catí

- Clasificación climática de Köppen

La clasificación climática de Köppen fue creada en 1900 por el científico alemán Wladimir Peter Köppen y posteriormente modificada en 1918 y 1936. Consiste en una clasificación climática mundial basada en las temperaturas y precipitaciones otorgando letras a los diferentes valores que toman estas dos variables.

Los criterios que utiliza Köppen para definir tanto los grupos climáticos como los subgrupos, son los siguientes:

GRUPO CLIMÁTICO			
CLASIFICACIÓN		**Tª MEDIA ANUAL**	**PRECIPITACIÓN/EVAPORACIÓN**
CLIMA A	TROPICAL	Tª>18º todos los meses	P>ETP
CLIMA B	SECO (ÁRIDO Y SEMIÁRIDO)		P<ETP
CLIMA C	TEMPLADO / MESOTERMAL	18º>Tªmes más frío>-3º	P>ETP
CLIMA D	TEMPLADO FRÍO / CONTINENTAL / MICROTERMAL	Tªmes más frío<-3º	P>ETP
		Tªmes más cálido>10º	
CLIMA E	POLAR Y DE ALTA MONTAÑA	Tªmes más frío<-3º	P>ETP
		Tªmes más cálido<10º	

Tabla 40: Grupos Climáticos en función de la clasificación de Köppen

SUBGRUPO CLIMÁTICO		
2ªletra (hace referencia a las precipitaciones)	**f**	precipitaciones constantes
	m	precipitaciones constantes excepto un mes seco
	s	periodo seco en verano
	w	periodo seco en invierno
2ªletra (**CLIMA B**, referente a aridez)	**S**	las lluvias media están entre el 50-100% de la Tª media anual multiplicada por veinticuatro
	W	las lluvias media están entre el 0-50% de la Tª media anual multiplicada por veinticuatro
3ªletra (hace referencia a las temperaturas)	**a**	Tª media del mes más cálido >22 ºC. Las Tªmedias > 10ºC al menos cuatro meses al año
	b	Tª media del mes más cálido <22 ºC. Las Tªmedias > 10ºC al menos cuatro meses al año
	c	Tª media del mes más cálido <22 ºC. Las Tªmedias > 10ºC se dan en menos de cuatro meses al año
	d	Tª media del mes más cálido <22 ºC. Las Tªmedias > 10ºC se dan en menos de cuatro meses al año. Tªmedia mes más frío <-38ºC
	h	Tªmedia anual > 18ºC
	k	Tªmedia anual < 18ºC

Tabla 41: Subgrupos climáticos en función de la clasificación de Köppen

Se utiliza la ETP calculada para la clasificación de Thornthwaite y la clasificación climática de Köppen se describe a continuación:

CLASIFICACIÓN KÖPPEN			
CLIMA A: TROPICAL	**Af**		Ecuatorial
	Am		Monzónico
	As		Sabana (verano seco)
	Aw		Sabana (invierno seco)
CLIMA B: SECO	**Estepario**	**BSh**	Estepario cálido
		BSk	Estepario frío
	Desértico	**BWh**	Desértico cálido
		BWk	Desértico frío
CLIMA C: TEMPLADO / MESOTERMAL	**Precipitaciones constantes**	**Cfa**	Verano cálido
		Cfb	Verano suave
		Cfc	Verano frío
	Verano seco	**Csa**	Verano cálido
		Csb	Verano suave
		Csc	Verano frío
	Invierno seco	**Cwa**	Verano cálido
		Cwb	Verano suave
		Cwc	Verano frío
CLIMA D: TEMPLADO FRÍO / CONTINENTAL / MICROTERMAL	**Precipitaciones constantes**	**Dfa**	Verano cálido
		Dfb	Verano suave
		Dfc	Verano frío
		Dfd	Invierno muy frío
	Verano seco	**Dsa**	Verano cálido
		Dsb	Verano suave
		Dsc	Verano frío
		Dsd	Invierno muy frío
	Invierno seco	**Dwa**	Verano cálido
		Dwb	Verano suave
		Dwc	Verano frío
		Dwd	Invierno muy frío
CLIMA E: POLAR Y DE ALTA MONTAÑA	**ET**		Tundra
	EF		Hielo
	EH		Alta montaña

Tabla 42: Clasificación de Köppen

Según estos criterios, los resultados son los siguientes:

PORTELL DE MORELLA	**GRUPO**	Templado/Mesotermal
	SUBGRUPO	w
		b
	CLASIFICACIÓN	**Cwb Verano suave**
CATÍ	**GRUPO**	Templado Mesotermal
	SUBGRUPO	w
		a
	CLASIFICACIÓN	**Cwa Verano cálido**

Tabla 43: Clasificación de Köppen para las estaciones de estudio

- Clasificación climática de Papadakis.

La clasificación climática de Papadakis tiene en cuenta factores ecológicos, ya que no sólo se basa en datos medidos de temperatura y precipitaciones, sino que además considera las limitaciones que el clima puede imponer al desarrollo de los vegetales. Caracterizado el clima de un lugar concreto podremos establecer el espectro de cultivos que pueden ser viables, desde el punto de vista climático, en dicho lugar.

TIPOS DE INVIERNO Y SUS LÍMITES DE TEMPERATURA				
TIPO		**Tª MEDIA DE LAS MÍN. ABS. DEL MES MÁS FRÍO.**	**Tª MEDIA DE LAS MÍN. DEL MES MÁS FRÍO.**	**Tª MEDIA DE LAS MÁX. DEL MES MÁS FRÍO.**
Ecuatorial				
	Ec	>7º	>18º	-
Tropical				
	Tp (cálido)	>7º	de 13 a 18º	>21º
	tP (medio)	>7º	de 8 a 13º	>21º
	tp (fresco)	>7º	-	<21º
Citrus				
	Ct (tropical)	de 7 a -2,5º	>8º	>21º
	Ci	de 7 a -2,5º	-	de 10 a 21º
Avena				
	Av (cálido)	de -2,5º a -10º	>-4º	>10º
	av (fresco)	>-10º	-	de 5 a 10º
Triticum				
	Tv (trigo-avena)	de -10 a -29º	-	>5º
	Ti (cálido)	>-29º	-	de 0 a 5º
	ti (fresco)	>-29º	-	<0º
Primavera				
	Pr (más cálido)	<-29º	-	>-17,8º
	pr (más fresco)	<-29º	-	<-17,8º

Tabla 44: Tipos de invierno y sus límites de temperatura según la clasificación de Papadakis

TIPOS DE VERANO Y SUS LÍMITES EN TÉRMINOS DE TEMPERATURA						
TIPO		**DURACIÓN DE LA ESTACIÓN LIBRE DE HELADAS (MÍN. DISPONIBLE O MEDIA), EN MESES**	**MEDIA DE LA MEDIA DE LAS MÁX. DE LOS n MESES MÁS CÁLIDOS**	**MEDIA DE LAS MÁX. DEL MES MÁS CÁLIDO**	**MEDIA DE LAS MÍN. DEL MES MÁS CÁLIDO**	**MEDIA DE LAS MEDIAS DE LAS MÍN. DE LOS DOS MESES MÁS CÁLIDOS**
Gossypium (algodón)						
	G (más cálido)	mínima>4,5	>25º n=6	>33,5º		
	g[1] (menos cálido)	mínima>4,5	>25º n=6	<33,5º	>20º	
Cafeto		mínima 12	>21º n=6	<33,5º	<20º	
Oryza (arroz)						
	O[1]	mínima >4	de 21º a 25º n=6			
Maíz						
	M[2]	disponible >4,5	>21º n=6			
Triticum						
	T (más cálido)	disponible >4,5	<21º n=6			
			>17º n=4			
	t (menos cálido)	disponible de 2,5 a 4,5	>17º n=4			
Polar cálido (taiga)						
	P	disponible<2,5	>10º n=4			>5º
Polar frío (tundra)						
	p[3]	disponible<2,5	>6º n=2			
Frígido						
	F (desértico dubglacial)		<6º n=2	>0º		
	f (helada permanente)			<0º		
Andino-alpino						
	A[3] (alpino bajo)	disponible<2,5	>10º n=4			
		media>1				
	a[3] (alpino alto)	media<1	>10º n=4			

Tabla 45: Tipos de verano y sus límites de temperatura según la clasificación de Papadakis

Papadakis clasifica los climas en grupos o unidades climáticas, cada una de ellas caracterizada por un régimen térmico y un régimen de humedad.

Para caracterizar el régimen térmico se definen tipos de verano y tipos de invierno dependiendo de las temperaturas extremas, siendo los diferentes regímenes térmicos combinaciones de los tipos de invierno y los tipos de verano.

Para determinar el régimen de humedad se basa en los períodos de sequía, su duración, intensidad y ciclo anual. Estos períodos se basan en datos de precipitación y evapotranspiración, estableciendo el balance de agua mensual y anual.

- Régimen térmico

El régimen térmico se determina a partir de una serie de parámetros correspondientes a las condiciones que responden a los límites naturales de determinados cultivos. A continuación, se pueden observar los tipos de invierno y de verano según Papadakis:

Según las condiciones de la zona, clasificamos el tipo de verano y el tipo de invierno. En caso de que las condiciones de una zona supongan que sea muy fresca para un tipo, no cumpliendo alguna condición, y muy cálida para el siguiente tipo, superando alguna condición, se establece su clasificación en el segundo tipo.

EQUIVALENCIA DE LOS REGÍMENES DE TEMPERATURA CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO		
RÉGIMEN TÉRMICO	**TIPO DE INVIERNO**	**TIPO DE VERANO**
Ecuatorial		
EQ (cálido)	Ec	G
Eq (semicálido)	Ec	g
Tropical		
TR (cálido)	Tp	G
Tr (semicálido)	Tp	g
tR (cálido con invierno fresco)	tP	G, g
tr (fresco)	tp	O, g
Tierra templada		
Tt (tierra templada)	Tp, Tp, tp	c
tt (tierra templada fresca)	tp	T
Tierra fría		
TF (tierra fría baja) (1)	Ct o más frío	g
Tf (tierra fría media) (1)	Ci o más frío	O, M
tf (tierra fría alta) (1)	Ci o más frío	T, t
Andino		
An (bajo) (1)	Ti o más suave	A
an (alto) (1)	Ti o más suave	a
aP (taiga andina) (1)	Ti o más suave	P
ap (tundra andina) (1)	Ti o más suave	p
aF (desierto subglacial andino) (1)	Ti o más suave	F
Subtropical		
Ts (semitropical)	Ct	G, g
SU (subtropical cálido)	Ci, Av	G
Su (subtropical semicálido) (2)	Ci	g
Marítimo		
Mm (supermarítimo) (3)	Ci	T
MA (marítimo cálido) (3)	Ci	O, M
Ma (marítimo fresco) (3)	av	T
ma (marítimo frío) (3), (4)	av, Ti	P
mp (tundra marítima) (3)	Ti	p
mF (desierto subglacial marítimo) (3)	Ti	F
Templado		
TE (cálido) (3)	av, Av	M
Te (fresco) (3)	ti, Ti	T
te (frío) (3)	ti, Ti	f
Pampeano-Patagoniano		
PA (pampeano) (3), (5)	Av	M
Pa (patagoniano) (3)	Tv, av, Av	t
pa (patagoniano frío) (3), (6)	Ti, av, Tv	P
Continental		
CO (cálido) (7)	Av o más frío	g, G
Co (semicálido)	Ti o más frío	M, O
co (frío)	pr, Pr	t
Polar		
Po (taiga)	ti o más frío	P
po (tundra)	ti o más frío	p
Fr (desértico subglacial)	ti o más frío	F
fr (hielo permanente)	ti o más frío	f
Alpino		
Al (bajo) (3)	Pr, Ti, ti	A
al (alto) (3)	Pr, Ti, ti	a

Tabla 46: Equivalencia de los regímenes de temperatura con los tipos de invierno y verano

(1) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es anterior o es el del solsticio, la media de las mínimas de todos los meses <20ºC.

(2) No puede ser TF.

(3) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.

(4) Estación libre de heladas disponible > 2.5 meses.

(5) Media de las máximas de los seis meses más cálidos > 25ºC.

(6) Estación libre de heladas disponible < 2.5 meses.

(7) *No se incluye la combinación de invierno Av con verano G.*

Régimen de humedad.

Para el cálculo del régimen de humedad se necesitan los datos de precipitaciones y evapotranspiraciones para calcular el balance de agua (se considera el cálculo de la evapotranspiración realizado anteriormente por el método Thornthwaite).

El régimen de humedad se define como el cociente P/ETP, y en función de este índice un mes determinado se define como:

- Húmedo si $I_h > 1$
- Intermedio si $1 >= I_h >= 0.5$
- Seco si $I_h < 0.5$

Las definiciones de los distintos tipos de humedad según Papadakis, aparecen en el siguiente cuadro:

REGÍMENES DE HUMEDAD Y SU DEFINICIÓN		
REGÍMENES FUNDAMENTALES		**DEFINICIÓN**
HÚMEDO		No hay ningún mes seco. Índice de humedad anual >1. L_n (agua de lavado)>20%ETP anual.
	HU (siempre húmedo)	Todos los meses son húmedos
	hu (húmedo)	Uno o más meses son intermedios
MEDITERRÁNEO		Ni húmedo ni desértico; $P_{invernal} > P_{estival}$. Si el verano es G julio deberá ser seco. Latitud > 20º, en caso contrario monzónico.
	ME (húmedo)	L_n > 20% ETP anual y/o índice anual de humedad > 0,88.
	Me (seco)	L_n < 20% ETP anual; índice anual de humedad entre 0,22 y 0,88; en uno o más meses con la media de las máx. >15º el agua disponible cubre completamente la ETPi.
	me (semiárido)	Demasiado seco para Me.
MONZÓNICO		Ni húmedo ni desértico. Índices de humedad jul-agosto > abril-mayo. Julio o agosto deberán ser húmedos si lo son dos meses de invierno, julio o agosto deberán ser húmedos o intermedios (no secos) si lo son dos meses de invierno, en caso contrario el régimen es de estepa o isohigro-semiárido.
	MO (húmedo)	L_n >20% ETP anual y/o índice de humedad anual > 0,88.
	Mo (seco)	L_n < 20% ETP anual; índice de humedad anual entre 0,44 y 0,88.
	mo (semiárido)	índice anual de humedad < 0,44
ESTEPARIO (St)		Ni mediterráneo ni monzónico ni húmedo. Primavera no seca (la precip. Combinada de los 3 meses de primavera cubre más de la mitad de la ETP correspondiente). Latitud > 20º; en caso contrario el régimen es monzónico.
DESÉRTICO		Todos los meses con Tª medias de las máx. > 15º son secos. Índice anual de humedad < 0,22.
	da (absolutamente desértico)	Todos los meses con la media de las máx. > 15ºC tienen índices de humedad < 0,25; el índice anual de humedad < 0,09.
	de (desierto mediterráneo)	No suficientemente seco para da; la precipitación de invierno > verano.
	di (desierto isohigro)	Ni da, ni de, ni do.
	do (desierto monzónico)	No suficientemente seco para da; julio-agosto son menos secos que abril_mayo.
ISOHIGRO-SEMIÁRIDO (si)		Demasiado seco para estepario, demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.

Tabla 47: Regímenes de humedad y su definición

- Tipo climático

Finalmente, la determinación del tipo climático se efectúa directamente a partir del régimen térmico y del régimen de humedad resultantes mediante la relación de equivalencias definida por Papadakis que se recoge a continuación.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. DEFINICIÓN METEOROLÓGICA DE LAS PRINCIPALES UNIDADES.		
UNIDAD CLIMÁTICA	RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
TROPICAL		
Ecuatorial húmedo semicálido	Eq	HU, Hu, MO; índice de humedad anual >1
Tropical húmedo semicálido	Tr	HU, Hu, MO; índice de humedad anual >1
Ecuatorial-tropical seco semicálido	Eq, Tr	MO, Mo; índice de humedad anual <1
Ecuatorial-tropical cálido	EQ, TR	MO, Mo
Ecuatorial-tropical semiárido	EQ, Eq, TR, Tr	mo
Tropical fresco	tr	HU, Hu, MO, Mo
Tierra templada húmeda	Tt, tt	HU, Hu, MO
Tierra templada seca	Tt, tt	Mo, mo
Tropical cálido con invierno fresco	tR	HU, Hu, MO, Mo, mo
TIERRA FRÍA		
Tierra fría semitropical	TF; invierno Ct	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría baja	TF; invierno Ci, Av	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría media	Tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría alta	tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino bajo	An	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino alto	an	HU, Hu, MO, Mo, mo
Taiga andina	aP	HU, Hu
Tundra andina	ap	HU, Hu, MO, Mo, mo
Desierto subglacial andino	aF	HU, Hu, MO, Mo, mo
DESIERTO		
Desierto tropical cálido	EQ, TR, tR	da, de, di, do
Desierto subtropical cálido	Ts, SU	da, de, di, do
Desierto tropical fresco	EQ, TR, tR	da, de, di, do
Desierto subtropical fresco	Su, MA, Mm	da, de, di, do
Desierto de tierras altas de baja latitud	Tt, tt, TF, tf, An, an	da, de, do
Desierto continental	CO, Co, co, te	da, de, di, do
Desierto Pampeano	PA, TE	da, de, di, do
Desierto Patagoniano	Pa, pa	da, de, di, do
SUBTROPICAL		
Subtropical húmedo	SU, su	HU, Hu
Subtropical monzónico	SU, Su	MO, Mo, mo; primavera seca
Semitropical cálido	Ts, verano G	HU, Hu, MO, Mo, mo
Semitropical semicálido	Ts, verano g	HU, Hu, MO, Mo, mo
Subtropical semimediterráneo	SU, Su	MO, Mo; primavera no seca
PAMPEANO		
Pampeano típico	PA	St
Pampeano de tierras altas	Pa	St
Pampeano subtropical	SU, Su	St
Pampeano marítimo	TE, MA, Mm, Ma	St
Peripampeano monzónico	PA	Mo, mo
Peripampeano semiárido	PA, TE, SU, Su	si
Pradera patagoniana	PA, pa, ma	St
Patagoniano semiárido	Pa, pa, ma, TE	mo, si
	Pa, pa, Te, Ma	me

UNIDAD CLIMÁTICA	RÉGIMEN DE TEMPERATURA	RÉGIMEN DE HUMEDAD
MEDITERRÁNEO		
Mediterráneo subtropical	SU, Su	ME, Me
Mediterráneo marítimo	MA, Mm	ME, Me
Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME
Mediterráneo tropical	tr	ME, Me
Mediterráneo templado	TE	ME, Me
Mediterráneo templado fresco	Te, te, Po, Pa, pa	ME, Me
Mediterráneo continental	CO, Co, co	ME, Me
Mediterráneo semiárido subtropical	SU, Su, Tr, tr, MA	me
Mediterráneo semiárido continental	CO, Co, co, TE, te	me
MARÍTIMO		
Marítimo cálido	MA, Mm	HU, Hu
Marítimo fresco	Ma	HU, Hu
Marítimo frío	ma	HU, Hu
Marítimo polar	mp, mF	HU, Hu
Templado cálido	TE	HU, Hu
Templado fresco	Te	HU, Hu
Templado frío	te	HU, Hu
Patagoniano húmedo	Pa, pa	HU, Hu
CONTINENTAL HÚMEDO		
Continental cálido	CO	HU, Hu, MO
Continental semicálido	Co	HU, Hu, MO
Continental frío	co	HU, Hu, MO
ESTEPARIO		
Estepario cálido	CO	St
Estepario semicálido	Co	St
Estepario frío	co	St
Estepario templado	te, Te	St
Estepario polar	Po, invierno Pr	St
Continental semiárido	CO, Co, co, te, Po	si
Continental monzónico seco	CO, Co, co	Mo, mo
POLAR		
Taiga	Po	HU, Hu, MO; St con invierno no pr
Tundra	po	cualquiera
Desierto subglacial	Fr	cualquiera
Hielo permanente	fr	cualquiera
Alpino	Al, al	cualquiera

Tabla 48: Clasificación climática. Definición meteorológica de las principales unidades

- Régimen térmico

ESTACIONES	PORTELL DE MORELLA	CATÍ
INVIERNO	av (AVENA FRESCO)	Av (AVENA CÁLIDO)
VERANO	M (MAIZ)	M (MAIZ)
RÉGIMEN TÉRMICO	TE (TEMPLADO CÁLIDO)	TE (TEMPLADO CÁLIDO)

Tabla 49: Régimen térmico para la zona de estudio según el índice de Papadakis

- Régimen de humedad

ESTACIONES	PORTELL DE MORELLA	CATÍ
REGIMEN DE HUMEDAD	MEDITERRÁNEO	MEDITERRÁNEO
SUBDIVISIÓN	ME (HÚMEDO)	ME (HÚMEDO)

Tabla 50: Régimen de humedad para la zona de estudio según el índice de Papadakis

- Tipo climático

ESTACIONES	PORTELL DE MORELLA	CATÍ
RÉGIMEN TÉRMICO	TE (TEMPLADO CÁLIDO)	TE (TEMPLADO CÁLIDO)
REGIMEN DE HUMEDAD	ME (HÚMEDO)	ME (HÚMEDO)
GRUPO CLIMÁTICO	MEDITERRÁNEO	MEDITERRÁNEO
SUBDIVISIÓN DENTRO DEL GRUPO	MEDITERRÁNEO TEMPLADO	MEDITERRÁNEO TEMPLADO

Tabla 51: Tipo climático para la zona de estudio según el índice de Papadakis

- Conclusiones

Para las estaciones de referencia se obtienen prácticamente los mismos resultados para los índices calculados. Aquellas pequeñas variaciones son debidas a que la zona del Portell y de Catí presentan variaciones de humedad (pese a tener valores muy próximos) Por lo general, se puede decir que la zona presenta un régimen húmedo-subhúmedo.

Según la clasificación de Köpen, las tres estaciones se encuentran dentro del grupo Templado/Mesotermal y presentan un periodo seco en invierno, aunque en el caso del Portell de Morella las temperaturas que se producen a lo largo del año son menores que en Catí, por lo que esta se clasifica como Cwb Verano suave y Cwa Verano cálido.

Los resultados del cálculo de la clasificación de Thornthwaite muestran que las tres estaciones son Húmedas, presentando una pequeña o ninguna falta de agua. Pero la estación de Morella tiene tipo climático Microtérmico, lo cual la diferencia de Catí que lo poseen Mesotérmico, esto puede ser debido a que Morella al presentar temperaturas más bajas presenta una ETP es menor que en los otros casos.

De la clasificación climática de Papadakis se puede decir que la zona se encuentra en el Grupo climático Mediterráneo y en concreto en el subgrupo Mediterráneo templado.

- Diagrama Ombrotérmico

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos (mes seco: P<2T), se utilizan los diagramas ombrotérmicos de Gaussen. Sobre un diagrama cartesiano se llevan en abscisas los meses del año y en ordenadas las precipitaciones (en mm) y temperaturas medias mensuales (en ºC). En Morella apenas hay sequía y la misma se da entre mitad de julio y mitad de agosto.

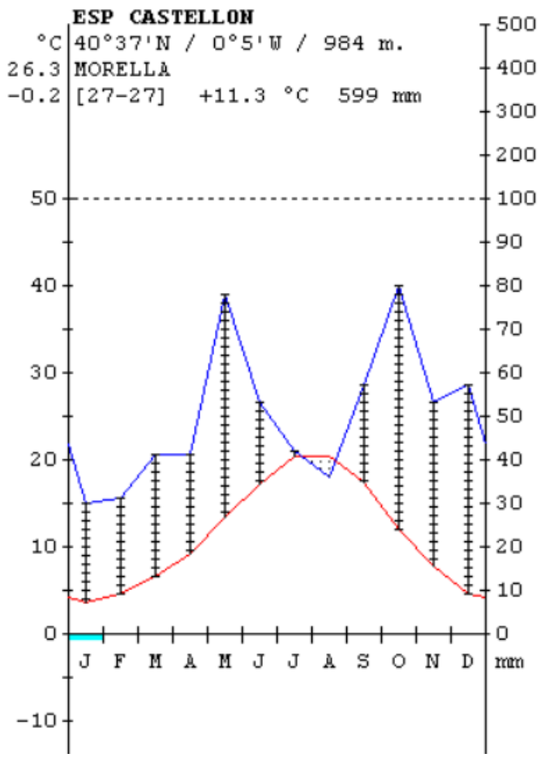


Figura 4: Climograma de elaboración propia a partir de los datos de Morella. Fuente: https://webs.ucm.es

- Balance hídrico

En base a los datos obtenidos de la clasificación de J. PAPADAKIS, se determina que el régimen de humedad es Mediterráneo húmedo, por lo que se considera que el régimen de humedad de la zona objeto de estudio es Mediterráneo húmedo.

Todos los datos referentes a la variación mensual de ETP, precipitación, reserva, exceso y déficit para cada estación aparecen en las tablas resultado de la aplicación de Clasificación de Thornthwaite.

- Heladas, nieve y granizo

Según la información obtenida del Atlas climático de la Comunidad Valenciana, la cuantificación del número anual medio de días de helada se corresponde con los mapas térmicos de la Comunidad, siendo menor en las costas y elevándose hacia el interior, llegando a los 80 días en la comarca Els Ports.

Las fechas medias en las que ocurren la primera y última helada de cada año en la zona de Morella, se encuentran dentro de la primera quincena de noviembre para el primer caso, y entre la segunda quincena de abril y primeros de mayo para el segundo caso.

La nieve es un fenómeno atmosférico bastante frecuente en las zonas altas de la Comunidad Valenciana, en el interior de Castellón y Norte de Valencia se registran mayores cantidades de nieve. Este aumenta con la altitud, presentándose nevadas prácticamente nulas a nivel del mar, una o dos nevadas alrededor altitud de 700 msnm, y más de 5 en altitudes superiores a 1000 msnm.

Morella se encuentra a una altitud de 984 msnm. El número medio anual de días de helada para esta zona se encuentra entre los 7 y 10 días; y el número medio de días de la temporada de heladas está entre los 80-160 días, medido entre las fechas medias de la primera y última helada. La cantidad registrada suele estar alrededor de los 80 y 120 mm.

El número medio anual de días de granizo para esta misma zona de aproximadamente 4.

4.1.2. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se define como la variación global del clima de la Tierra. Esta variación tiene su origen tanto en causas naturales como antrópicas. Se manifiesta en diversas escalas temporales y sobre las distintas variables climáticas. El efecto invernadero es un proceso natural que posibilita la vida en nuestro planeta. Se produce por un conjunto de gases presentes en la atmósfera, ocasionando que parte del calor del sol que nuestro planeta refleja quede atrapado, manteniendo la temperatura media global en +15 º C en lugar de -18 º C.

Desde hace más de dos décadas, la comunidad científica mundial viene señalando que la Tierra está experimentando un aumento de temperatura. El clima siempre ha estado en continua variación, el problema del cambio climático actual es que en los dos últimos siglos el ritmo de estas variaciones se ha acelerado y dicha aceleración será exponencial si no se toman las medidas oportunas. La causa es la relación directa existente entre el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ocasionado por la industrialización y el calentamiento global.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático instaura un marco institucional con el fin de lograr "*la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera*" mediante el Protocolo de Kioto. En esta línea se funda el IPCC (Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático) que analiza las causas, consecuencias y soluciones de un fenómeno tan complejo como el calentamiento global, el cual establecen como uno de los principales retos a los que se enfrenta actualmente la sociedad.

Como refleja el Quinto informe de dicho grupo intergubernamental, el calentamiento climático es inequívoco y con una clara influencia humana. La emisión continuada de GEI está ocasionando un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los factores del sistema climático, que aumentará la probabilidad de que se produzcan impactos considerables sobre la sociedad y los ecosistemas.

La Comunitat Valenciana está situada en un territorio muy vulnerable al cambio climático. Entre las evidencias del cambio climático y los efectos que presenta encontramos:

- Aumento general de las temperaturas.
- Disminución de las precipitaciones.
- Aridificación del territorio.
- Aumento del nivel del mar.
- Aparición de especies invasoras nuevas, de plagas y de enfermedades nuevas.
- Aumento de la intensidad de los acontecimientos extremos, como por ejemplo olas de calor.

Las armas con las que hacer frente al cambio climático son, la mitigación de las emisiones y la adaptación a los efectos de éstas, pero para que estas medidas sean efectivas hacen falta políticas transversales y cooperación a todas las escalas.

Según la definición de estos términos por el IPCC, la mitigación es la intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de carbono y la adaptación es el fenómeno de ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos previstos, o a sus efectos, que mitiga los daños o aprovecha las oportunidades beneficiosas.

Para promover la acción coordinada en la lucha contra el cambio climático es imprescindible disponer de una estrategia de actuación, puesto que los agentes implicados en la materia son múltiples y muy variados. En el ámbito autonómico, se consideró necesaria la creación de una estructura orgánica que estudiara, propusiera y coordinara las medidas necesarias para dar una respuesta institucional adecuada e integral: la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático de la Comunitat Valenciana.

La Comisión está formada por los representantes de los diferentes departamentos del Consell con competencias que pueden tener relevancia en mitigación o adaptación al cambio climático, garantizando la adecuada coordinación de las políticas de cambio climático. Esta comisión acordó la aprobación de una nueva estrategia de actuación ante el cambio climático que sustituyese la estrategia vigente y que integrase las políticas de energía en el mismo documento. Dicha estrategia fija objetivos generales centrados en tres líneas: la reducción de las emisiones de Gases de Efecto invernadero, el aumento de las energías Renovables y la mejora en la Eficiencia Energética.

Un mayor alineamiento de energía, clima y políticas ambientales puede maximizar los beneficios y acelerar la transición a una economía hipocarbónica, sostenible y competitiva. Asimismo, conviene potenciar la educación ambiental a la ciudadanía y la concienciación de la sociedad, puesto que, para afrontar el cambio climático, es necesario un cambio de costumbres, formas de producción, consumo e incluso ocio. En definitiva, es imprescindible un cambio en la forma de ser y vivir mediante la sensibilización, para conseguir el cambio social necesario y una transición ecológica justa y sostenible.

Para cumplir los objetivos establecidos, la Estrategia fija 88 medidas definidas en dos líneas claras de actuación: la mitigación y la adaptación. De las 88 medidas, hay 50 medidas de mitigación, 31 de adaptación y 7 medidas que son comunes a los dos ámbitos.

El sector de movilidad y transporte, sector al que pertenece el presente proyecto, es uno de los principales sectores responsables de las emisiones GEI. Se caracteriza por el uso preferente de combustibles derivados del petróleo que representan el 92% del total de energía consumida en el sector transporte en España, y responsable del 22,89% de las emisiones con un total de 73.180 kt Co_{2-e} para el año 2015 correspondiendo el 98,8% a emisiones de CO_2 y el resto a pequeñas proporciones de N_2O (1%) y CH_4 (0,1%) según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Estas emisiones dependen, básicamente, de tres variables:

- Número de desplazamientos, así como distancia y tiempos medios de éstos.
- Reparto modal de estos desplazamientos.
- Tecnología y eficiencia de los vehículos utilizados en los desplazamientos motorizados.

Para dicho sector se han establecido las siguientes medidas de mitigación y adaptación:

- Medida 14: Nuevo modelo de movilidad. Cuyos departamentos responsables son la Dirección General de Industria y Energía – IVACE, la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad y la Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo Y Pasaje.
- Medida 15. Mejora del reparto modal. Cuyos departamentos responsables son la Dirección General de Industria y Energía – IVACE, la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad y la Dirección General de Salud Pública.
- Medida 16. Actuaciones sobre vehículos. Cuyos departamentos responsables son la Dirección General de Industria y Energía – IVACE, la Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad y la Dirección General de Tributos y Juego.
- Medida 57. Reducción de riesgos y prevención de impactos mediante el establecimiento de alertas y planificación en casos de emergencia. Cuyos departamentos responsables son la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias.

La relación existente entre el cambio climático y las infraestructuras de transporte por carretera no debe solo limitarse a la contribución de ésta en el favorecimiento del efecto invernadero, sino que debe ser recíproca; sendos aspectos interactúan entre sí comportándose como acción causante de impactos y como factor que los soporta.

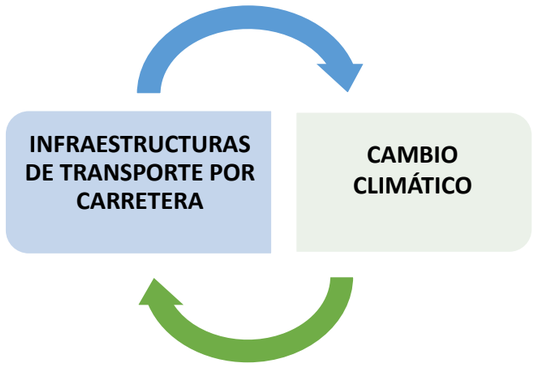


Figura 5: Relación entre infraestructuras de transporte y cambio climático. Fuente: Elaboración propia.

Al existir dicha relación, no solo se debe prestar atención a los efectos que la construcción de la carretera producirá sobre el clima (a través de las medidas de mitigación encaminadas a disminuir la concentración de GEI en la atmósfera, mediante la disminución de emisiones o secuestro del CO_2) aplicándole medidas de mitigación. Sino que se deben aplicar también medidas de adaptación de la carretera a los nuevos escenarios climáticos, al afectar a los sistemas naturales y humanos generando impactos.

Por tanto, se deberán definir los impactos generados en ambos sentidos tanto en la fase de construcción como durante la fase de explotación aplicando las necesarias medidas correctoras y protectoras de adaptación y mitigación.

En la región mediterránea se prevé un incremento de temperaturas estivales, irregularidad en precipitaciones y tormentas, sequía, irregularidad en vientos e incremento del nivel del mar que afectará a las infraestructuras por daños a firmes, taludes, plantaciones, estructuras, señalización, superestructuras y costes de mantenimiento. La mayoría de las medidas son planificadas, basadas en actuaciones para incrementar la resiliencia, con poca atención a las ecosistémicas o comportamentales. Pueden adoptarse en el diseño de nuevas infraestructuras, en infraestructuras existentes, o ser recurrentes. Pueden generar nuevos impactos, por lo que deben considerarse los aspectos ambientales en la toma de decisiones (Enríquez de Salamanca *et al.*, 2016).

La valoración de como incidirá el cambio climático sobre la carretera y como ésta puede favorecer dicho cambio se tendrá en cuenta en el apartado 8.1 Vulnerabilidad del estudio frente al cambio climático.

También se tendrá en cuenta dicho proceso en el apartado 5.4 Identificación y definición de los efectos e impactos sobre el medio así como el apartado 6.1.10 Medidas preventivas y correctoras del cambio climático.

4.1.3. CALIDAD AMBIENTAL

La Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica realiza una evaluación de la calidad del aire, que entre otras zonas abarca la que es objeto de estudio, y tiene por nombre “ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA CÉRVOL – ELS PORTS (A. INTERIOR) ES 1002”.

Los municipios incluidos en la zona de estudio son:

- Comarca de Els Ports: Castellfort, Cinctorres, Forcall, Herbés, La Mata, Morella, Olocau del Rey, Palanques, Portell de Morella, Todolella, Vallibona, Villores, Zorita del Maestrazgo.
- Comarca de L’Alt Maestrat: Albocàsser, Ares del Maestre, Benasal, Catí, Culla, Tírig, La Torre d'En Besora, Vilar de Canes, Villafranca del Cid.
- Comarca del Baix Maestrat: Castell de Cabres, Pobla de Benifassà, Rosell, Canet lo Roig, Xert.

La evaluación de la calidad ambiental se realiza mediante unos índices que permiten informar de una forma clara y comprensible a los ciudadanos sobre la calidad del aire que está respirando. Estos índices se calculan a partir de los datos de los contaminantes que se obtienen en las estaciones automáticas que conforman la red de vigilancia y control de la contaminación atmosférica.

Entre las estaciones de la Red de Vigilancia se encuentra la estación 12080007 Morella. Los parámetros analizados son:

- Dióxido de azufre (SO_2).
- Dióxido de nitrógeno (NO_2).
- Partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM10).
- Partículas en suspensión inferiores a 2,5 micras (PM2,5).
- Ozono (O_3).
- Metales: Arsénico, Níquel, Plomo y Cadmio.

Los resultados obtenidos según el informe Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana. Zona ES1002: CÉRVOL – ELS PORTS (A. INTERIOR) año 2018 son:

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	ZORITA		VILAFRANCA		MORELLA		CORATXAR	
Dióxido de azufre (SO_2)		Nº superaciones de 125 µg/m³ (3 sup/año)			0	95 %	0	86 %	0	98 %	0	98 %
			Nº superaciones de 350 µg/m³ (24 sup/año)		0	95 %	0	87 %	0	98 %	0	97 %
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	40 µg/m³				4	95 %	6	93 %	3	99 %	5	97 %
			Nº superaciones de 200 µg/m³ (18 sup/año)		0		0		0		0	
Partículas en suspensión (PM_{10})		Nº superaciones de 50 µg/m³ (35 sup/año)			2	100 %			0	90 %		
	40 µg/m³				11				8			
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m³)	19				16			
Partículas en suspensión (PM_{10}) tras descuento		Nº superaciones de 50 µg/m³ (35 sup/año)				100 %				90 %		
	40 µg/m³											
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m³)								
Partículas en suspensión ($PM_{2,5}$)	25 µg/m³				7	100 %						

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	ZORITA	VILAFRANCA	MORELLA		CORATXAR
Plomo (Pb)	0,5 µg/m³						0,01	38 %	
Arsénico (As)	6 ng/m³						0,13		
Cadmio (Cd)	5 ng/m³						0,02		
Níquel (Ni)	20 ng/m³						0,77		
Ozono (O3)				Nº DE SUPERACIONES DE 180 µg/m³ UMBRAL DE INFORMACIÓN	0	0	0		0
				VALOR OBJETIVO PARA LA PROTECCION DE LA SALUD DE 120 µg/m³ (Nº Superaciones < 25)	2016-18				
					19 2016,17,18	19 2016,17,18	55 2016,17,18		42 2016,17,18
				18000 µg/m³ valores horarios de mayo a julio	2014-18				
					23.762 2014,15,16,17,18	21.587 2014,15,16,17,18	28.517 2014,15,16,17,18		23.670 2014,15,16,17,18

Tabla 52: Calidad ambiental (Fuente: Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana. Zona ES1002: CÉRVOL – ELS PORTS (A. INTERIOR) año 2018.

Siendo la forma de interpretar los resultados de la siguiente forma:

<= Valor límite	> Valor límite

Se puede concluir que ninguno de los parámetros de evaluación ha superado el valor límite anual, salvo el valor objetivo para la protección de la salud de 120 ng/m^3 para el Ozono, que fue superado en 2016, 2017 y 2018.

Por lo tanto, se puede concluir que la contaminación es BAJA y la calidad ambiental del ámbito de estudio es BUENA.

EMISIONES SONORAS.

No se dispone de mapas acústicos de la zona. Por ello, se incluye un estudio acústico especifico de la solución adoptada en el trazado, para determinar la situación y establecer medidas correctoras al respecto en el apéndice V: estudio acústico.

4.1.4. FISIOGRAFÍA Y RELIEVE

La cartografía temática en relación a la fisiografía es muy variable y se puede consultar en el *Plano 03. Fisiografía.*

Se observa que pasa por zonas de laderas moderadas, onduladas, colinadas y zonas fuertemente socavadas pasando de cotas de 950 msnm de altitud hasta 850 msnm. La mayor parte de la traza discurre en terreno ondulado entre laderas acentuadas. Las localizaciones aproximadas son:

D.O. 0+000/0+600 Ondulado

D.O. 0+600/0+900 Laderas moderadas

D.O. 0+900/2+000 Colinado

D.O. 2+000/2+300 Laderas acentuadas

D.O. 2+300/4+846 Ondulado

4.1.5. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LITOLOGÍA

4.1.5.1. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

La zona de estudio se localiza en el sector más occidental de la Cordillera Ibérica, dentro del Maestrazgo, en la cual predominan los afloramientos carbonatados que constituyen la cobertera mesozoica, quedando restringidos los depósitos terciarios a pequeñas cubetas. El amplio espesor de los sedimentos secundarios implica los escasos o nulos afloramientos de materiales paleozoicos. Con respecto a los rellenos cuaternarios quedan localizados en las ramblas y cauces o pequeños depósitos de laderas.

Estructuralmente, el Maestrazgo se sitúa en la zona de interferencia entre la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero-Catalana. El resultado de esta interferencia es la superposición de dos direcciones estructurales principales, una NE-SO, de clara componente catalana, y otra NO SE, típicamente ibérica. La conjunción de ambas direcciones genera una zona subtabular localizada en el área central de esta comarca y con una zona plegada ubicada al norte del tramo de estudio. Dentro de esta área, los límites entre las zonas se sitúan, aproximadamente, en las inmediaciones de la coronación del puerto de Querol en el caso de las dos primeras y en torno de la ermita de Santa Bárbara en el de las dos últimas.

La secuencia estratigráfica localizada a lo largo del área de estudio está constituida por materiales mesozoicos y cuaternarios. Las series mesozoicas, exclusivamente de edades jurásicas y cretácicas ambas de naturaleza fundamentalmente carbonatada, constituyen el sustrato geológico regional y están recubiertas puntualmente por depósitos cuaternarios de escaso desarrollo. Estos últimos procesos están relacionados con la red fluvial (aluviales, terrazas y conos de deyección) y con los procesos de morfogénesis (glacis y coluviones).

La zona de tránsito jurásico-cretácico presenta sobre las dolomías del Jurásico Superior una serie (150-170 m de espesor), formada por calizas con escasas intercalaciones de niveles margosos. Estos materiales son, en esencia, los mismos que originalmente componían la serie dolomítica jurásica. Su datación, realizada en base a criterios micropaleontológicos, no ha definido una edad precisa, arrojando un lapso que abarca desde el final del Jurásico al inicio del Cretácico.

Se observa que la secuencia, muy monótona, está formada fundamentalmente por calizas micríticas beiges que puntualmente se encuentran dolomitizadas, en cuyo caso adquieren una tonalidad rojiza bastante característica. Entre las calizas aparecen intercalados algunos niveles de margocalizas nodulosas beiges y ocasionales pasadas margosas grises, en especial hacia el techo de la serie.

Esta formación aflora lo largo de la mayor parte de la subida del puerto de Querol, en el barranco del Coll y en las laderas orientales que definen el valle de este barranco.

Desde casi la coronación del puerto de Querol hasta pasada la localidad de Morella, los materiales sobre los que discurre el trazado son de edad cretácica, con excepción de algunos recubrimientos cuaternarios de reducido espesor. Esta secuencia, correspondiente al Cretácico Inferior, es de naturaleza fundamentalmente carbonatada (calizas y margas), presentando un término detrítico intercalado ("capas rojas de Morella").

La disposición descrita permite definir tres secuencias bien definidas, que de muro a techo son las siguientes:

- Secuencia basal calcomargosa.
- "Capas rojas de Morella".
- Secuencia superior calcomargosa.

Secuencia basal calcomargosa. Con unos 200 m de espesor medio, está formado por calizas y margas con intercalaciones puntuales de calcarenita. Estas calizas son adscribibles a dos unidades estratigráficas descritas por la literatura geológica en zona (las unidades de Mas de Querol y de las Artoles). Desde el punto de vista práctico, a lo largo del tramo de estudio la secuencia puede ser dividida, de muro a techo, en los siguientes estratos:

- Calizas y margas lumaquélica beiges. Su potencia media oscila entre los 40 y 50 m.
- Margocalizas y margas. Su potencia varia de forma apreciable, entre los 25 y 50 m.
- Margas y margocalizas con calcarenitas. Su espesor oscila entre los 25 y 40 m.
- Calizas y calizas nodulosas. Siendo su potencia de unos 30-40 m.
- Calizas. En una serie de 50 a 60 m de potencia.

En líneas generales, se puede indicar que los dos términos más basales formarían la denominada unidad de Mas de Querol, mientras que el resto conformarían la unidad de Las Artoles.

Capas rojas de Morella. Intercaladas en la serie carbonatada cretácica, las "Capas Rojas de Morella" constituyen un importante nivel de guía a escala regional como consecuencia de su naturaleza detrítica y la típica tonalidad rojiza que presentan.

Desde el punto de vista litológico, están formados por una sucesión irregular de arcillas verdosas y, sobre todo, rojas entre las que se intercalan algunos niveles de areniscas. Estos últimos adoptan geometrías lenticulares muy marcadas, presentando bases claramente erosivas y numerosas estructuras internas de flujo. El espesor de esta serie es de unos 50 m, si bien sufre variaciones relativamente importantes que hacen que oscile entre los 30 y 80 m.

Siempre aparecen dispuestas en serie normal sobre la secuencia calcomargosa basal, si bien con frecuencia los contactos entre ambas son de naturaleza mecánica. En el área de estudio, la totalidad de los trazados intersectan a las "Capas rojas de Morella" en un solo punto localizado inmediatamente al suroeste de la ermita de Santa Bárbara, donde afloran muy mecanizadas a lo largo de una estrecha banda de terrenos dispuesta ortogonalmente al cauce del río Bergantes.

Secuencia superior calcomargosa. Sobre las "Capas Rojas de Morella" se localiza una nueva secuencia carbonatada formada por margas, margocalizas y calizas del Berriasiense (Bedouliense) que supera los 125 m de potencia. Equivalente a las denominadas Margas del Forcall, esta secuencia ocupa los terrenos localizados entre la ermita de Santa Bárbara y la población de Morella.

De ordinario, constituye una serie monótona en la que predominan las margas sobre el resto de las litologías citadas. No obstante, en torno a la población de Morella se pueden distinguir los tres tramos siguientes: Tramo calcomargoso intermedio, Barra Caliza de Morella y Tramo superior calcomargoso.

Las series mesozoicas descritas aparecen recubiertas localmente por una delgada capa formada por depósitos cuaternarios de génesis actual o periactual. Estas formaciones superficiales aparecen asociadas a los valles de los principales cursos de la zona, en especial el Bergantes, siendo muy escasos en otros puntos.

En función de su origen, los depósitos cuaternarios pueden ser agrupados en tres grandes grupos: depósitos fluviales, depósitos de ladera y formaciones antrópicas.

Depósitos fluviales. Los depósitos de origen fluvial están formados por los aluviales de los principales ríos y barrancos de la zona, las escasas terrazas asociadas al río Bergantes y los conos de deyección localizados en la confluencia de los grandes barrancos con el Bergantes. En todos los casos, la naturaleza de estos depósitos es granular, si bien localmente la componente cohesiva puede ser importante.

Depósitos de ladera. Estos depósitos están representados por coluviones, glacis y canchales, éstos últimos localizados en las partes altas de las cuerdas serranas y que, por su reducida entidad, tanto en extensión como en potencia, no han podido ser representados en la cartografía.

Formaciones antrópicas. Las formaciones antrópicas están constituidas por los terraplenes asociados a la actual carretera N-232, ciertos vertidos de escombros localizados en las inmediaciones de Morella y por bancales de uso agrícola.

Particularizando para el trazado proyectado, que se localiza entre la masía de La Torreta y el acceso sur a Morella, se encuentran por lo general, los materiales de los depósitos cretácicos enmascarados por pequeños rellenos cuaternarios.

0+000/0+800 El trazado discurre por la vía actual afectado en principio a rellenos cuaternarios, correspondientes a depósitos de ladera constituido por limos con cantos angulosos.

0+800/1+110 En este tramo se realiza un desmonte en materiales carbonatados, correspondientes al Tramo Calcomargoso Basal.

1+110/1+210 Zona deprimida correspondiente con la *Capas Rojas de Morella.*

1+210/1+620 Desmonte efectuado en la parte inferior del *Tramo Calcomargoso Intermedio.* Dentro de la zona se podrán diferenciar una primera parte en la que el macizo se encuentra bastante sano y una zona final constituida por una brecha de falla y calizas con bloques sueltos.

1+620/2+040 En este tramo los recubrimientos superficiales corresponden a depósitos de ladera con escaso espesor, desarrollados sobre la alternancia de margas y calizas del *Tramo Calcomargoso Intermedio.*

2+040/2+250 La zona se presenta como un desmonte en una alternancia de calizas con pequeños niveles margosos predominando éstos últimos en la parte inferior.

2+250/2+850 Tramo que discurre por depósitos cuaternarios de espesor variable dispuestos como en las zonas anteriores sobre la alternancia de margas y calizas del *Tramo Calcomargoso Intermedio.*

2+850/3+900 A lo largo de esta zona continúan aflorando intermitentemente las calizas y margas del *Tramo Calcomargoso Intermedio* con depósitos cuaternarios.

3+900/4+700 Zona en la que quedan claramente representados los depósitos cuaternarios correspondiente a sedimentos coluviales formados por limos con cantos angulosos de origen calcáreo y bastante heterométricos.

4+700/5+100 Área en la que por debajo de pequeños rellenos de bancales o terraplenes afloran calizas y calizas lumaquélicas dispuestas de forma horizontal.

4.1.5.2. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la zona queda marcada por los afloramientos mesozoicos, los cuales provocan dos tipologías en función de la naturaleza de los materiales. Por un lado, encontramos afloramientos del final del Jurásico y tramos carbonatados del Cretácico Inferior, en éstos predominan tanto las elevadas pendientes y abruptas, así como mesetas generadas en las zonas elevadas. La segunda zona se caracteriza por los materiales menos competentes que generan cuestas menos pronunciadas y relieves más suavizadas. En ambas zonas se pueden encontrar fenómenos de pequeños deslizamientos de niveles competentes sobre niveles plásticos, arcillosos o margosos. También se pueden apreciar alteraciones ocasionadas por la karstificación, sobre los depósitos calizos.

4.1.6. TECTÓNICA Y SISMOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra enclavada en la intersección entre la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero-Catalana, dominios geológicos que presentan direcciones estructurales diferentes (NE-SO en la Cordillera Costero-Catalana y NO-SE en la ibérica). El paso, a nivel tectónico, entre ambos dominios tiene lugar a lo largo del Maestrazgo, que actúa como una zona de transición o enlace entre las dos cordilleras. Este fenómeno se traduce en la coexistencia de las dos direcciones estructurales reseñadas y la aparición, como consecuencia lógica de dicha conjunción, de una tercera de dirección E-O.

Las direcciones reseñadas, que quedan patentes en el plegamiento y fracturación de la cobertera mesozoica, son reflejo de la estructura del zócalo premesozoico, correspondiendo a grandes fracturas hercínicas y posthercínicas de desgarre que han sido reactivadas durante la orogenia alpina y de forma

menos nítida durante el ciclo deposicional mesozoico (periodo durante el que condicionaron la compartimentación de la cuenca sedimentaria y la distribución paleográfica de los depósitos).

Además de estos rasgos generales, en el Maestrazgo se distinguen cuatro zonas o áreas de características tectónicas diferentes. Estas áreas son:

- Área plegada septentrional.
- Área subtabular central.
- Área de horts y fosas.
- Área meridional.

La zona de estudio queda enclavada entre medias de las áreas plegadas septentrional y subtabular central reseñadas en el apartado anterior. El contacto entre ambas se localiza en un importante accidente tectónico, la falla de Santa Águeda, de dirección E-O y más de 15 km de longitud. Esta falla se localiza inmediatamente al sur de la ermita de Santa Bárbara, correspondiendo la zona situada al sur de la misma (entre el barranco de la Bota y la citada ermita) al área subtabular central y el resto (desde la ermita de Santa Bárbara hasta Morella) al área plegada septentrional.

Según el Instituto geográfico nacional (IGN), el riesgo sísmico en la zona es bajo. Más adelante en este documento se analiza la vulnerabilidad del proyecto ante episodios sísmicos.

Figura 6: Mapa de peligrosidad sísmica en España. (Fuente: IGN)

4.1.7. EDAFOLOGÍA

Los factores formadores que más influyen en el desarrollo del perfil de los suelos son cuatro: material parental, clima, geomorfología e influencia antrópica.

Los materiales calcáreos son dominantes en la zona de Morella, ya sea en forma masiva, calizas jurásicas y cretácicas como blandas, margas cretácicas, dando lugar al desarrollo de perfiles, pedocálcicos en todas las fases de su evolución.

Por lo que respecta a los materiales de origen aluvial, estos se encuentran en la parte sureste en la zona de influencia de la Rambla Cervera.

Este material parental calizo, influido por el clima, caracterizado por un régimen xérico, próximo al arídico en la parte oriental de Morella, hace que en su evolución el perfil del suelo presente desde horizontes cámbicos con desarrollo estructural y presencia abundante de pseudomicelio, hasta potentes horizontes petrocálcicos bien desarrollados pasando por horizontes cálcicos con nódulos pulverulentos y en ocasiones muñequillas de recristalización.

La efectividad de las precipitaciones de sobre el origen de los perfiles se ve influenciada por la geomorfología, debido a que la orografía de la zona tiene profundas pendientes que dan lugar a considerables escorrentías. Estas se producen distribuyéndose zonalmente las precipitaciones efectivas e induciendo procesos erosivos que no permiten el desarrollo de procesos pedogenéticos internos en el perfil, dando suelos poco desarrollados, mientras que en otros casos el aumento de precipitaciones efectivas como deposición de la escorrentía permiten la presencia de densa vegetación y el desarrollo de epipediones móllicos.

Debido a la zonalidad de las lluvias efectivas, aparecen junto a suelos poco desarrollados de perfil AC otros en los cuales los procesos de descalcificación como iluviaciones son patentes. Estos suelos presentan perfiles con una secuencia de horizontes genéticos Ap-Bt-Ck llegando en ocasiones en zonas muy estables a ser Ap-Bt-Ckm es decir, por lo que respecta a la secuencia de horizontes de diagnóstico, el perfil vendría caracterizado por: Ochrico-Argílico-Cálcico/Petrocácico o por Mollico-Argílico/Cálcico.

En cuanto a la influencia antrópica, queda patente en los abundantes abancalamientos así como destrucción de bosque y matorral por los incendios forestales.

Según la clasificación de suelos "*Soil Taxonomy*" aparecen cuatro órdenes en la zona de Morella, que son: entisoles, inceptisoles, mollisoles y alfisoles.

Los entisoles son suelos sin apenas diferencia en el perfil, en la zona se encuentran xerorthents (entisoles sin peculiaridad alguna), y xerofluvents (el perfil es objeto de constante rejuvenecimiento a causa de sucesivas avenidas, localizado en los materiales aluviales de ríos y ramblas). Los inceptisoles tienen una evolución más avanzada del perfil, ABwC o ABkC, lo que significa en el primer caso que poseen un horizonte subsuperficial (cámbico) en el que priman los caracteres edáficos heredados del material parental, en el segundo caso poseen un horizonte subsuperficial cálcico en el que se han acumulado carbonatos de origen secundario. Por lo que respecta a los alfisoles, su evolución se materializa con la consolidación de un perfil del tipo ABtC, caracterizado por presentar un horizonte subsuperficial argílico en el que se acumula arcilla procedente de las zonas más próximas del terreno; en la zona de estudio se presentan haploxeralf y rhodoxeralf (sus argílicos rojos evidencian un grado de evolución más intenso y complejo). Los mollisoles se caracterizan por un horizonte superficial oscuro y mullido rico en materia orgánica; se observan sin horizonte subsuperficial (haploxeroll), con endopedión cálcico (calcixeroll) y con horizonte argílico (argixeroll).

Los Entisoles caracterizados por ser suelos jóvenes poco desarrollados de perfil AC, dentro del gran grupo de Xerorthents, se encuentran asociados con los Eutrochrepts, Inceptisoles con horizontes cámbicos en las zonas de menor desarrollo del perfil formando como una base cartográfica en donde se insertan en áreas estables otros suelos más desarrollados.

Dentro del orden de los Entisoles cabe destacar los Xerofluvents originados en la zona de influencia de la Rambla Cervera.

La mitad de la zona occidental de Morella está formada por la asociación de los suelos anteriormente citados con perfiles que han desarrollado horizontes móllicos y que quedan clasificados dentro de los Mollisoles como Rendolls o como Serolls a nivel de subgrupo según esté descansando el epipedión sobre el material calcáreo directamente o se haya desarrollado un horizonte cámbico o cálcico quedando clasificados a nivel del Orden de Gran Grupo de Haploxerolls o Calcixerols respectivamente.

Al sur de Morella se encuentra la zona de los Alfisoles, suelos rojos con potentes horizontes argílicos clasificados como Rhodoxeralfs a nivel de gran grupo dentro de los Xeralfs.

Estos suelos rojos se presentan junto a Mollisoles en el resto de Morella dando lugar a la asociación de Rendolls/Haploxerolls/Rhodoxeralfs, según desarrollen epipediones mollicos o se cumplan las características de estos.

La información anterior procede del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Morella, E:1/50.000.

El Mapa Mundial de Suelos FAO-UNESCO E:1/5.000.000, clasifica la zona más próxima a Morella como Bk47-2/3b, lo que quiere decir que el suelo dominante en la zona está clasificado como Cambisol cálcico de textura mediana o fina, sus suelos asociados son Regosoles calcáreos y otros Cambisoles, presenta inclusiones de Rendzinas y Luvisoles, y la pendiente de asociación va de fuertemente ondulada a colinada. Esta zona se enmarca en fase pedregosa.

Los Cambisoles poseen un horizonte cámbico que es un horizonte alterado que no presenta colores oscuros, y las siguientes propiedades:

- Textura franco-arenosa o más fina y, como mínimo un 8% de arcilla en la fracción de tierra fina.
- Tiene como mínimo 15 cm de espesor, con su base 25 cm como mínimo por debajo de la superficie del suelo.
- La estructura del suelo es al menos, moderadamente desarrollada o no tiene una estructura de roca en la mitad, como mínimo, del volumen del horizonte.
- Capacidad de cambio de cationes de más de 16 cmol (+) Kg-1 de arcilla, o un contenido igual o superior al 10% en minerales alterables en la fracción de 50-200 mμ.
- Evidencia alteración en una de las formas siguientes:
- una intensidad (chroma) de color más fuerte o un matiz (hue) más rojo o un mayor contenido en arcilla que el horizonte subyacente.
- Evidencia la eliminación de carbonatos, reflejada particularmente en un contenido más bajo en carbonatos que el horizonte subyacente, de acumulación de carbonato cálcico; si todos los fragmentos gruesos de este horizonte están totalmente cubiertos por caliza, una cierta proporción de ellos, en el horizonte cámbico, debe estar libre de revestimientos; si los fragmentos gruesos en el horizonte que presenta acumulación de carbonato cálcico, están cubiertos solo en la parte inferior, los del horizonte cámbico estarán libres de recubrimientos.
- Si no existen carbonatos en el material de partida ni en el polvo que cae sobre el suelo, la evidencia de alteración queda satisfecha por la presencia de estructura del suelo de la roca del 50% del horizonte.
- No existe cementación, endurecimiento o consistencia quebradiza, en húmedo.

Los Cambisoles calcáreos son suelos con un horizonte A ócrico que presenta una o más de las propiedades siguientes: un horizonte cálcico, un horizonte gípsico o concentraciones de cal blanda pulvurulenta en los 125 cm superiores; son calcáreos al menos entre los 20 y los 50 cm superiores; carecen de propiedades vértricas; carecen de propiedades hidromórficas en los 100 cm superiores; carecen de horizonte permanentemente helado en los 200 cm superiores.

Mapa de series de vegetación de España a Escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, ofrece información respecto a edafología. En la que se destaca dos tipos de suelos en la zona uno de ellos con un horizonte de humus muy poco desarrollado, sobre materiales calizos, suelo pardo-calizo sobre material no consolidado y otra zona con algo de suelo rojo mediterráneo sobre materiales calizos.

4.1.8. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

4.1.8.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se sitúa en la divisoria de las cuencas hidrográficas del Ebro y Júcar, la mayor parte queda incluida en esta última cuenca. La cuenca principal, que atraviesa la traza en estudio, es la del Río Bergantes (perteneciente a la cuenca hidrográfica del Ebro).

Los Montes de Vallivana constituyen la cabecera de multitud de barrancos de fuertes pendientes. La parte alta de la citada cuenca queda delimitada por el corral de Taravall con una altitud de 1194 m y Les Moles de Fusters en su parte izquierda, con una altitud 1281 m, la Serra de la Pinella con 1215 m, Moleta del Povet con 1168 m y el Tossal de la Masa con 1143 m. En este punto se incorpora al Río Bergantes el Barranco de la Masa.

En este punto, la delimitación de la cuenca, cruza por su parte izquierda la N-232, por su parte derecha La Loma y la Serra del Águila, hasta cruzar de nuevo la N-232. Quedan por tanto incluidos en la parte media de la misma Les Muntanyes de Coll.

Delimitada en su parte media por La Mola de Cameta 977m y La Moleta de Miquel 954 m de altitud. En esta zona el Río Bergantes también recibe aportaciones de otros barrancos, el de los Campos y el Barranco d´en Fornós.

Finalmente, la cuenca queda delimitada por el Mas de Palos Nou 1037 m el pico de Palos con 1127 m, el Mas de Beltrol con 1043 m, para finalizar casi en las inmediaciones de la traza con la Moleta D´Aguilar 972 m. En este último tramo del Rio Bergantes Aguas arriba de la traza se incorpora el Barranco de L´Almoina.

La siguiente cuenca de importancia es la del Barranco de Aguilar, delimitada por La Moleta D´Aguilar 972 m y les Roques de Beneito 956 m.

4.1.8.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra sobre la unidad hidrogeológica 09.08.22 Alto Maestrazgo, perteneciente a la gestión de la CH del Ebro (masa de agua subterránea 09.95 Alto Maestrazgo). El río Bergantes es el curso principal y, en esta zona, recibe aportaciones de otros muchos pequeños barrancos.

La cuenca tiene una superficie de 862 km2 distribuida entre Castellón y Teruel. Limita al Sur con la Cuenca del Júcar, al N con la divisoria hidrogeológica con el sistema Aliaga-Calanda y al E y SE, según los límites meridionales de la cuenca del Ebro. Hacia el O, el límite se establece según el contacto de la fm. arenas de Utrillas con los materiales carbonatados del Cretácico superior de Pitarque.

El ámbito de esta masa de agua está caracterizado por extensos afloramientos de carbonatos del Jurásico y Cretácico superior, con geometrías muy complejas debido a la intersección de dos directrices, ibérica y catalana, que dan lugar a la acumulación e imbricación de estos materiales. Están afectados por pliegues muy apretados y frecuentemente basculados que pueden formar escamas cabalgantes.

Según el informe descriptivo de esta masa de agua subterránea proporcionado por la CH Ebro, las características destacables de la masa de agua subterránea son:

- La recarga se realiza fundamentalmente por infiltración de las precipitaciones. La zona de recarga está formada por toda la superficie de afloramiento permeable.
- La descarga del acuífero se realiza hacia la red fluvial. Los flujos más profundos se dirigen hacia la costa mediterránea.

Por último, hay que destacar que apenas existen presiones significativas de carácter puntual. La población más importante, Morella, vierte sin depurar al Bergantes. La agricultura en regadío se limita a unas 600 ha en torno a los aluviales de los ríos Bergantes y Cantavieja.

Se trata de una masa de agua que no está en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

Según el informe “acondicionamiento y reordenación de accesos de la carretera N - 232 tramo: Masía de la Torreta–Morella Sur” fechado el 22 de marzo de 2010, elaborado por el Área de Gestión de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro tras la consulta realizada por el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino con fecha del 7 de enero de 2010, los movimientos de tierras, la explanación de la superficie para la ubicación del parque de maquinaria, la extracción de material de préstamo, la construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes, el vertido en escombreras y la ubicación de vertederos suponen alteraciones en los flujos de escorrentía superficial e

incluso a la geomorfología de los cauces. Asimismo, algunas actuaciones podrían afectar a la calidad de las aguas superficiales como consecuencia de levantamiento de partículas. Estas afecciones son clasificadas como COMPATIBLES.

El mismo informe indica que, para la fase de explotación, el impacto más relevante es la posible contaminación de los cauces y de los acuíferos como consecuencia de las labores de conservación (afirmado y aplicación de aditivos de conservación de la vía, como herbicidas y sales). Sin embargo, dada la localización de la carretera y que el cauce afectado no se encuentra en régimen permanente, la posible contaminación será reducida. Está afección es clasificada como COMPATIBLE.

Por lo tanto, la confederación Hidrográfica del Ebro considera que los efectos previsibles se estiman compatibles en cuanto al sistema hídrico se refiere.

4.1.8.3. CALIDAD, CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y ACCESIBILIDAD A ACUÍFEROS.

Los focos potenciales de contaminación son de tres tipos: urbanos, agrícolas y pecuarios e industriales. Por lo que se refiere a la calidad de las aguas subterráneas, la facies química más habitual de las aguas subterráneas del Maestrazgo es de tipo bicarbonatada cálcica de mineralización baja a notable.

La zona de estudio se enmarca sobre afloramientos impermeables, razón por la cual la vulnerabilidad a acuíferos es baja Observando la cartografía temática de C.V., se concluye que la zona de actuación tiene casi en su totalidad vulnerabilidad baja, a excepción de un reducido tramo con vulnerabilidad media localizado aproximadamente entre los D.O. 0+700 y 1+100 de la carretera proyectada.

Tal como se prevé la cartografía temática de C.V. relativa a accesibilidad a acuíferos, muestra que esta es baja en la mayor parte de la zona, con la excepción un pequeño tramo que se califica como accesibilidad media, este último tramo es coincidente con del de vulnerabilidad media.

4.1.9. ESPACIOS PROTEGIDOS

Los espacios protegidos son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un régimen jurídico especial para su protección.

En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad,* que los agrupa en tres tipos distintos, atendiendo a sus respectivos marcos jurídicos de origen:

- Espacios Naturales Protegidos
- Espacios protegidos Red Natura 2000
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales

4.1.9.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

No existen Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de actuación.

4.1.9.2. RED NATURA 2000

La actuación puede afectar a dos figuras de protección de la red Natura 2000, aunque directamente sólo se ve afectada por la ZEPA.

- La ZEPA de L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES0000465). Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. (DOCV núm. 6031, de 09.06.2009) y Acuerdo de 27 de noviembre de 2009, del Consell, de corrección de errores en los anexos I y II del Acuerdo de 5 de junio, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. (DOCV núm. 6155 de 30.11.2009).
- El LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001). Aprobado ACUERDO de 25 de abril de 2014, del Consell, por el que se adecuan los espacios protegidos de la Red Natura 2000 marinos y marítimo-terrestres al reparto de competencias en el medio marino establecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

LA ZEPA DE L'ALT MAESTRAT, TINENÇA DE BENIFASSÀ, TURMELL I VALLIVANA (ES0000465)

La ZEPA de L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES0000465) constituye un espacio de gran extensión (96.483 ha) ubicada entre las comarcas de Els Ports y el Maeztrazgo en los municipios de: Albocàsser, Ares del Maestre, Benasal, Canet lo Roig, Castell de Cabres, Castellfort, Catí, Cinctorres, Culla, Forcall, Herbés, la Mata, la Pobla de Benifassà, Morella, Portell de Morella, Rossell, la Todolella, Vallibona, Xert y Zorita del Maestrazgo desde su ampliación en el Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana.

Se trata de un extenso territorio montañoso en el cual cohabitan una gran variedad de hábitats propios de la montaña Mediterránea, es por ello que alberga una gran diversidad, tanto respecto a fauna como a vegetación, con buena representación de endemismos locales.

La ZEPA incluye importantes poblaciones de rapaces (alimoche común, culebrera europea, águila real, etc.) destacando la población del buitre leonado con el 81% de las parejas nidificantes y el 57% de las colonias de la Comunitat Valenciana.

Según el formulario de la Red Natura 2000 la ZEPA destaca por ser un *"Área de gran calidad ambiental y paisajística en la que destacan sus múltiples barrancos y las formaciones forestales de diversas características. El sector más septentrional forma parte de la gran extensión montañosa de los picos de Tortosa y Beceite que constituye la Reserva Nacional de caza y se extiende también por las provincias de Tarragona y Teruel. Igualmente incluye la Sierra del Turmell y los montes de la Vallivana. Comprende también diversos tramos fluviales bien conservados, entre ellos el riu Bergantes, en los que aparecen hábitats y especies característicos y en un remarcable estado de conservación ".*

Además "*La zona presenta algunos de los bosques más vírgenes de esta Comunidad. Diversos endemismos vegetales y abundantes elementos eurosiberianos. Alberga poblaciones nidificantes de 22 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. No obstante, la zona es de especial importancia para la conservación de rapaces rupícolas. Alberga el 61,5% de los efectivos regionales de Buitre Leonado (hasta 176 parejas en 2006) y el 47,6% de la población de Alimoche Común (con un máximo de 6 parejas en 2007). Posee hasta nueve territorios diferentes de Águila Real (con un máximo de 6 parejas nidificantes en 2006, el 8,1% del total regional) y dos de Águila-azor Perdicera. Existen áreas de matorral mediterráneo de importancia para la nidificación del Aguilucho Cenizo (14,4% de los efectivos regionales). Los rangos de las poblaciones de aves reflejadas en el apartado 3.2 muestran los contingentes mínimos y máximos registrados en el periodo 2003-2008, elaborados a partir de censos oficiales "*

Su vulnerabilidad radica en el creciente incremento turístico rural de la zona que fomentan la inversión en infraestructuras que pueden ser muy impactantes sobre la ZEPA y sus paisajes.

A continuación, se detallan las especies de interés reflejadas en La ZEPA de L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES0000465) así como sus correspondientes períodos de cría, los cuales se tendrán en cuenta a la hora de realizar la actuación en el tramo en conflicto.

Nombre científico	Nombre castellano	Nombre valenciano	Período de cría
Neophron percnopterus	Alimoche común	Milopa	marzo-abril
Gyps fulvus	Buitre leonado	Voltor comú	enero-febrero
Circaetus gallicus	Culebrera europea	Àguila serpera	marzo-junio
Aquila chrysaetos	Águila real	Àguila reial	febrero-marzo
Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada	Àguila calçada	abril-mayo
Hieraaetus fasciatus	Águila-azor perdicera	Àguila de panxa blanca	enero-marzo
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Falcó pelegrí	febrero-marzo
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	Esparver cendrós	abril-julio
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	Torlit	abril-julio
Bubo bubo	Buho real	Duc	enero-febrero
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	Enganyapastors	junio-agosto
Alcedo atthis	Martín pescador	Blauet	abril-junio
Calandrella brachydactyla	Terrera común	Terrerola	marzo-julio
Galerida theklae	Cogujada montesina	Cogullada fosca	febrero-junio
Lullula arborea	Totovía	Cotoliu	marzo-julio
Anthus campestris	Bisbita campestre	Trobat	mayo-julio
Oenanthe leucura	Collalba negra	Còlit negre	Febrero-abril
Sylvia undata	Curruca rabilarga	Busquereta cuallarga	mayo-julio
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	Gralla de bec roig	abril-junio
Emberiza hortulana	Escribano hortelano	Hortolá	mayo-julio
Lutra lutra	Nutria paleártica	llúdria	-

Nombre científico	Nombre castellano	Nombre valenciano	Período de cría
Capra pyrenaica	Cabra montés	Cabra salvatge	Noviembre-enero

Tabla 53: Especies de interés reflejadas en la ZEPA. Fuente: GVA

Los hábitats que se pueden encontrar en la ZEPA son principalmente bosques esclerófilos, brezales (Zonas arbustivas. Maquis y Garriga. *Phrygana*), bosques mixtos y áreas cultivadas no boscosas con plantas leñosas (incluyendo huertos, arboledas, viñedos, dehesas). En menor cobertura encontramos prados húmedos y prados mesófilos, cuerpos de agua continentales (lénticos, lóticos) y roquedos continentales, pedregales de fragmentación, arenales interiores.

El primer tramo de la actuación (desde el inicio hasta el p.k. 1+000) se encuentra dentro de los límites de definición de la ZEPA. El resto del trazado discurre en paralelo al límite derecho de la ZEPA viéndose afectada en diversos puntos por el nuevo trazado (Plano 6: Espacios Protegidos).

Se analizará en particular la posible afección del proyecto sobre el hábitat de interés 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y se tomarán medidas protectoras al respecto, así como a la posible afección del proyecto a la diversidad de la fauna y la flora de interés.

EL LIC DEL TINENÇA DE BENIFASSÀ, TURMELL I VALLIVANA (ES5233001)

El LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) constituye un espacio de gran extensión (43.612 ha) ubicado en los términos municipales de Canet lo Roig, Castell de Cabres, Catí, Herbés, Morella, la Pobla de Benifassà, Rossell, Vallibona y Xert.

Se trata de un área montañosa de gran calidad paisajística. Los barranos se alternan con parameras y sabinas propias del Maestrazgo.

Destaca por la existencia de gran cantidad de barrancos y bosques mixtos que propician el refugio de especies singulares en el Mediterráneo propias de la región eurosiberiana. En su interior se localizan dos refugios importantes para murciélagos: La Ermita de la Mare de Deu de la Font y el Forat de Cantallops (en el término municipal de Ares) y se encuentra una de las dos zonas de reproducción del alimoche existentes en la Comunidad Valenciana. Recientemente la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica está promoviendo la reintroducción del quebrantahuesos en la zona.

Es una zona en buen estado de conservación y poco impactada, no obstante, el progresivo abandono de los cultivos tradicionales hace que vaya disminuyendo la biodiversidad y aumente el riesgo de incendio en algunas zonas.

Según el formulario de la Red Natura 2000 el LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) destaca por ser un *"extenso territorio montañoso en el cual aparecen representados una gran variedad de hábitats asociados a la media montaña mediterránea. En conjunto, alberga una elevada diversidad, tanto por lo que respecta a la fauna como a la flora, con una buena representación de endemismos locales. Una parte significativa del área está incluida en la Reserva Nacional de Caza dels Ports de Tortosa i Beseit".*

El primer tramo de la actuación (desde el inicio hasta el p.k. 1+000) discurre en paralelo al límite izquierdo del LIC **sin verse afectado de manera directa en ningún momento**, ya que se ha ajustado su trazado a sus límites espaciales.

A continuación, se detallan las especies de interés reflejadas en el LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) así como sus correspondientes períodos de cría.

Nombre	Nombre valenciano	Nombre castellano	Taxón	Periodo de cría
Alcedo atthis	Blauet	Martín Pescador	Aves	abril-junio
Anthus campestris	Trobat	Bisbita Campestre	Aves	mayo-julio
Aquila chrysaetos	Àguila daurada	Águila Real	Aves	febrero-marzo
Bubo bubo	Duc	Búho Real	Aves	enero-febrero
Calandrella brachydactyla	Terrerola vulgar	Terrera Común	Aves	marzo-julio
Caprimulgus europaeus	Enganyapastors	Chotacabras Europeo	Aves	junio-agosto
Circaetus gallicus	Àguila serpera	Culebrera Europea	Aves	marzo-junio
Falco peregrinus	Falcó pelegrí	Halcón Peregrino	Aves	febrero-marzo

Nombre	Nombre valenciano	Nombre castellano	Taxón	Periodo de cría
Galerida theklae	Cogullada fosca	Cogujada Montesina	Aves	febrero-junio
Gyps fulvus	Voltor comú	Buitre Leonado	Aves	enero-febrero
Hieraaetus fasciatus	Àguila de panxa blanca	Águila-azor Perdicera	Aves	enero-marzo
Hieraaetus pennatus	Àguila calçada	Aguililla Calzada	Aves	abril-mayo
Lullula arborea	Cotoliu	Alondra Totovía	Aves	marzo-julio
Neophron percnopterus	Milopa	Alimoche Común	Aves	marzo-abril
Oenanthe leucura	Còlit negre	Collalba Negra	Aves	Febrero-abril
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gralla de bec roig	Chova Piquirroja	Aves	abril-junio
Sylvia undata	Busquereta cuallarga	Curruca Rabilarga	Aves	mayo-julio
Graellsia isabelae	Graellsia	Mariposa Isabelina	Invertebrados	-
Austropotamobius Pallipes	Cranc de riu	Cangrejo de Río Europeo	Invertebrados	-
Barbastella Barbastellus	Rata penada de bosc	Murciélago de bosque	Mamíferos	-
Mauremys leprosa	Tortuga d´aigua	Galápago leproso	Reptiles	-
Chondrostoma toxostoma		Madrilla	Peces	-
Rutilus arcasii	Madrilleta roja	Bermejuela	Peces	-

Tabla 54: Listado de aves pertenecientes al LIC Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) (Fuente; elaboración propia a partir de Red Natura 2000).

4.1.9.3. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA) Nº 149 PUERTOS DE MORELLA

El área de importancia para las aves (IBA) N.º 149 Puertos de Morella constituye un espacio con una extensión de 54.859,51 ha ubicada en los términos municipales de Ares del Maestrat, Villafranca del Cid, Portell de Morella, Castellfort, Morella, Catí, Cinctorres, La Mata, Todelella, Benassal, Forcall, Vistabella del Maestrat y Culla. Dicha área contempla la protección de 4 aves tipo B (importancia Europea) y 2 aves tipo C (importancia para la Unión Europea). La zona afectada por esta área coincide en su totalidad con la zona de afección ZEPA.

A través del informe elaborado por el Área de Evaluación Ambiental perteneciente a la Dirección General de Gestión del Medio Rural. Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica del 26 de abril de 2010 (Informe referente al proyecto de acondicionamiento y reordenación de accesos carretera N232. Tramo Masía de la Torreta-Morella Sur, en la sección 4 de dicho informe se concluye que los posibles impactos que se prevé producir sobre las zonas ZEPA y LIC "se considera que la afección sobre el mismo es de carácter compatible". En la sección 6 se concluye del análisis de los hábitats presentes en las zonas con afección directa por la actuación, que no existe ningún impacto sobre hábitats de interés o prioritarios, dado que las parcelas colindantes a la actuación se hallan en cultivo (zonas de pastizal, pastizal-matorral y campos de cultivo del cereal).

Se concluye mediante un informe del Servicio de Ordenación Sostenible del Medio a fecha del 23 de febrero de 2010 que "no existirán afecciones negativas apreciables sobre los espacios que forman parte de la Red Natura 2000, en tanto que las actuaciones se ciñan a lo establecido en el Documento de Consulta y al cumplimiento de las Medidas Preventivas y Correctoras, así como al Programa de Vigilancia Ambiental del citado documento".

4.1.10. BIODIVERSIDAD

En este apartado se describen los distintos elementos de la biodiversidad de la zona de actuación susceptibles de ser afectados por el proyecto.

4.1.10.1. VEGETACIÓN

- COROLOGÍA.

Corológicamente la zona de estudio pertenece al Reino Holártico, Región Mediterránea, superprovincia Mediterránea, la provincia biogeográfica Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Maestrence.

Según Rivas Martínez (Series de Vegetación de España 1987), en la Región Mediterránea nos encontramos con los siguientes pisos bioclimáticos, establecidos en función del índice de Termicidad (I_t):

- Piso Criomediterráneo $I_t < -30$.

- Piso Oromediterráneo I_t (-30 a 60).

- Región - Piso Supramediterráneo I_t (60 a 210).

- Mediterránea - Piso Mesomediterráneo It (210 a 350).

- Piso Termomediterráneo I_t (350 a 470).

- Siendo el índice de termicidad:

I_t= (T+M+m) x 10.

T = Temperatura media anual.

M = Temperatura media de las máximas del mes más frío.

m = Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

Las estaciones utilizadas para realizar este cálculo son Morella, San Mateo y Ulldecona. La tabla que aparece a continuación muestra los datos y el resultado del cálculo del índice de termicidad:

Estación	T	M	m	I_t
Morella	11,55	7,77	0,78	201,04
San Mateo	14,40	12,72	1,66	287,83
Ulldecona	14,77	12,52	3,74	310,31

Tabla 55: Índice de termicidad para las estaciones de Morella, San Mateo y Ulldecona. Fuente: elaboración propia.

Según el índice de termicidad de Morella la zona está dentro del Piso Supremediterráneo, al contrario que San Mateo y Ulldecona, clasificadas como Mesomediterráneas. Por tanto, al encontrarse la zona de actuación en el entorno de Morella, el resultado que se considera válido de este estudio es el que ubica la zona en el Piso Supramediterráneo.

El Piso bioclimático Supramediterráneo se encuentra muy extendido por toda la Península Ibérica. Los inviernos son particularmente rigurosos y largos, y los principales valores termoclimáticos de este piso son: temperatura media anual (T) entre 8-15 ºC, media de las mínimas del mes más frío (m) entre 1-4 ºC bajo cero, media de las máximas del mes más frío (M) entre 2-9 ºC, índice de termicidad (I_t) entre los valores 60 y 210. Se pueden producir heladas desde los meses de septiembre a junio, en particular en el horizonte superior del piso. El ombroclima es muy variable y condiciona enormemente la vegetación.

Los ecosistemas maduros o cabezas de serie tienen carácter forestal. El largo y extremo invierno presenta un gran problema para la agricultura, y muchos cultivos arbóreos productivos en la región mediterránea se hacen críticos o imposibles en este piso, como sucede con el olivar. Por el contrario, es el piso mediterráneo español de vocación forestal y ganadera.

La información obtenida del Mapa de series de vegetación de España E: 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, confirma la ubicación bioclimática expresada anteriormente, este mapa clasifica la zona de actuación en el reino Holártico, Región Mediterránea, superprovincia Mediterránea, la provincia biogeográfica Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Maestrence y pertenece al Piso Bioclimático denominado Piso Supramediterráneo.

En este entorno se distinguen dos áreas en la zona de estudio:

- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Esta serie de vegetación climatófila, es decir, viene determinada por el clima, por ejemplo, la carrasca que viene determinada por el clima mediterráneo. Esta serie está mucho más extendida por casi todo el entorno de la zona de estudio.

- Serie supra-mesomediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea*. (*Violo-Querceto fagineae sigmetum*). Esta serie de vegetación climatófila. Esta serie se concentra únicamente en zonas contiguas a la infraestructura y en una franja de pequeña superficie.

- VEGETACIÓN POTENCIAL

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES		
Nombre de la serie	castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina	catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea*
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*	*Quercus faginea*
Nombre fitosociológico	*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*	*Violo- Querceto fagineae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Juniperus thurifera* *Juniperus hemisphaerica* *Rhamnus infectoria*	*Quercus faginea* *Pinus sylvestris o Pinus nigra* *Ameliancher ovalis* *Rhamnus saxatilis* *Lonicera etrusca* *Prunas sp.* *Craetagus sp.* *Viola willkomii*
I. Matorral denso	*Rosa agrestis* *Rosa micrantha* *Rosa cariotti* *Craetagus monogima*	*Prunus spinosa* *Rubia ulmifolius* *Craetagus sp.* *Sorbus sp.*
III. Matorral degradado	*Genispa pumilla* *Linum apressum* *Fumana procubens*	*Erinacea anthyllis* *Genista hispanica* *Lavandula latifolia*
	Globularia vulgaris	*Thymus vulgaris* *Satureja montana*
IV. Pastizal	*Festuca hystrix* *Dactylis hispanica* *Koeleria vallesiana*	*Brachypodium retusum* *Brachypodium phoenicoides*

Tabla 56: Vegetación potencial. Fuente: elaboración propia.

- VEGETACIÓN ACTUAL

Según el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del año 2000-2010 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y las visitas de campo realizadas, actualmente la zona está compuesta por amplias extensiones de pastizal, pastizal-matorral que intercalan pequeñas zonas de laboreo, además con el trazado actual son atravesadas zonas formadas por *Quercus ilex, Quercus faginea* y *Juniperus communis*, algunas áreas de matorral y de matorral con *Quercus*. Además, el espacio ocupado por la infraestructura actual y algunos de los terrenos anexos en los que se localizan edificaciones se consideran improductivos.

Por lo que respecta a las series de los quejigares supra-mesomediterráneos, el quejigo (*Quercus faginea*) corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes. Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por encinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que suelen abundar los caméfitos (*Bromatelia, Rosmarinetalia*, etc.). Pese a que su óptimo es en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos. El termoclima oscila de los 13 a los 8ºC, y el ombroclima, del subhúmedo al húmedo. Los suelos pesados pueden albergar selectivamente en ocasiones tipos de vegetación correspondientes a estas series, ya que soportan un moderado hidromorfismo temporal. La vocación del territorio es tanto agrícola, ganadero como forestal, lo que está en función de la topografía, grado de conservación de los suelos y usos tradicionales de las comarcas.

Por lo que respecta a la serie de los encinares supramediterráneos, un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión de carrascales o encinares formadas por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existe desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de suelos. Por el contrario, los encinares

formados esencialmente por alsinas o encinas ilicifolias (*Quercus ilex ssp. ilex*) sólo prosperarán en la región mediterránea peninsular en áreas algo lluviosas en verano en los pisos meso y supra mediterráneo del cuadrante nororiental, donde superan muy poco el terreno catalánico.

La serie de carrascales de mayor extensión superficial del conjunto basófilo es la supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega de la carrasca, *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, propia de ombroclimas seco-subhúmedos. En el bosque con la encina castellana o carrasca (Q*uercus rotundifoliae*) aparecen con frecuencia enebros y, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus, J. Hemisphaerica, J. Thurifera*). Más escasos son en sotobosque los arbustos espinosos caducifolios. El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable y, por ello, en vez de matorrales de brezo y aliagas, prosperan en las etapas subseriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion lavandulifoliae*), en los que son comunes diversos endemismos de las ibéricas (*Linum apressum, Lophochernes Differens, Genista pumilla, Sideritis pugnes, Thymus godayanus, Satureja intrincata Subsp. Gracilis*, etc.).

Observando la cartografía de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, relativa al Plan General de Ordenación Forestal, la primera parte del trazado una vez superado el Puerto de Querol que discurre próximo al LIC y ZEPA La Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (aproximadamente entre los D.O. 0+000 y 0+700), está clasificada como forestal herbazal, posteriormente atraviesa una zona de arbolado natural, otra una extensión forestal clasificada como matorral, en las proximidades del río Bergantes se mueve por una pequeña área forestal: arbolado natural, y por la parte final del trazado vuelve a discurrir por otra zona con la misma clasificación de esta última. En estas zonas forestales las especies dominantes con la encina (*Quercus ilex*), el pino laricio (*Pinus nigra*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*).

El inventario vegetal se ha realizado para zonas próximas al área de actuación fundamentalmente a partir de los datos que proporciona el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana:

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
Apium nodiflorum	Api de séquia	Apio bastardo		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Araliales Familia: Apiaceae Género: Apium
Arctostaphyllos uva-ursi		Gayuba		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Ericales Familia: Ericaceae Género: Arctostaphyllos
Artemisia absinthium				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Artemisia
Asperula aristata ssp. scabra	Herba prima	Asperilla de flor roja		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Rubiales Familia: Rubiaceae Género: Asperula Especie: aristata
Aster linosyris			Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Aster
Bellis sylvestris				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Bellis
Bituminaria bituminosa	Trèvol pudent	Hierba cabruna		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Bituminaria
Brachypodium retusum	Cerverol	Fenazo		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Poales

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Familia: Poaceae Género: Brachypodium
Buxus sempervirens	Boj		Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malpighiales Familia: Buxaceae Género: Buxux
Carduncellus monspelliensium				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Carduncellus
Centaurea linifolia	Bracera morada	Azolla	Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Pteridophyta Clase: Pteridopsida Orden: Salviniales Familia: Azollaceae Género: Centaurea
Cephalanthera damasonium			Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Orchidales Familia: Orchidaceae Género: Cephalanthera
Chaenorhinum minus				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Scrophulariaceae Género: Chaenorhinum
Cirsium vulgare	Llobacarda	Cardo negro		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Cirsium
Crataegus monogyna	Bolqueret	Espino albar		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Rosales Familia: Rosaceae Género: Crataegus
Cupressus macrocarpa				Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Cupressales Familia: Cupressaceae Género: Cupressus
Cytisus heterochrous	Ginesta vera	Genista		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Cytisus
Daphne laureola		Torvisco	Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malvales Familia: Thymelaeaceae Género: Daphne
Digitalis obscura	Didalera	Digital negra		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Scrophulariaceae Género: Digitalis
Dipsacus fullonum				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Dipsacales Familia: Dipsacaceae Género: Dipsacus
Dryopteris filix-mas	Falzia mascle	Helecho macho	Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Pteridophyta Clase: Pteridopsida Orden: Polypodiales Familia: Dryopteridaceae Género: Dryopteris
Echinaria capitata				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Clase: Liliopsida Orden: Poales Familia: Poaceae Género: Echinaria
Epilobium parviflorum				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Myrtales Familia: Onagraceae Género: Epilobium
Erinacea anthyllis				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Erinacea
Genista hispanica				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Genista
Genista scorpius				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Genista
Genista rigidissima	Argelaga menuda	Aliaga	Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Genista
Hedera helix		Hiedra		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Araliales Familia: Araliaceae Género: Hedera
Helleborus foetidus				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Ranunculopsida Orden: Ranunculales Familia: Ranunculaceae Género: Helleborus
Hepatica nobilis				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Ranunculopsida Orden: Ranunculales Familia: Ranunculaceae Género: Hepatica
Herniaria glabra				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Caryophyllaceae Género: Herniaria
Hieracium valentinum	Lletsó de bosc	Hieracio	Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Asterales Familia: ASteraceae Género: Hieracium
Ilex aquifolium	Grèvol	Acebo	Categoria UICN · Vulnerable Orden de protección de especies de flora · Anexo I	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Aquifoliales Familia: Aquifoliaceae Género: Ilex
Juglans regia				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Juglandales Familia: Juglandaceae Género: Juglans
Juniperus communis		Enebro común		Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Cupressales Familia: Cupressaceae Género: Juniperus

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
Juniperus oxycedrus			Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Cupressales Familia: Cupressaceae Género: Juniperus
Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus	Càdec	Enebro	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Cupressales Familia: Cupressaceae Género: Juniperus Especie: oxycedrus
Juniperus thurifera	Savina reial	Sabina albar		Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Cupressales Familia: Cupressaceae Género: Juniperus
Lathyrus tremolsianus	Pesolera de pastor	Guisante silvestre	Orden de protección de especies de flora · Anexo II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Lathyrus
Lavandula latifolia	Espigol	Espliego		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Lavandula
Legousia scabra				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Campanulales Familia: Campanulaceae Género: Legousia
Linum strictum ssp. strictum				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Linales Familia: Linaceae Género: Linum Especie: strictum
Lobularia maritima			Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Brassicales Familia: Brassicaceae Genero: Lobularia
Mentha longifolia				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Mentha
Micromeria fruticosa			Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Micromeria
Ophrys fusca	Mosques negres	Monjas		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Orchidales Familia: Orchidaceae Género: Ophrys
Ophrys santonica				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Orchidales Familia: Orchidaceae Género: Ophrys
Petrorhagia prolifera				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Caryophyllaceae Género: Petrorhagia
Phlomis herba-venti				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Phlomis
Phlomis lychnitis	Orella de llebre	Oreja de liebre		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Phlomis
Asplenium scolopendrium		Lengua de ciervo	Categoria UICN · En peligro crítico	Reino: Plantae Phylum: Pteridophyta Clase: Pteridopsida Orden: Polypodiales Familia: Aspleniaceae Género: Asplenium
Plantago major	Plantatge gros	Llantén mayor		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Plantaginaceae Género: Plantago
Polygonum persicaria	Herba presseguera	Persicaria		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Polygonales Familia: Polygonaceae Género: Polygonum
Populus nigra	Xop	Chopo		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Salicales Familia: Salicaceae Género: Populus
Primula veris				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Primulales Familia: Primulaceae Género: Primula
Prunella vulgaris				Reino: Plantae

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Prunella
Prunus spinosa		Endrino		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Rosales Familia: Rosaceae Género: Prunus
Quercus coccifera	Coscoll	Coscoja		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fagales Familia: Fagaceae Género: Quercus
Quercus faginea	Roure valencià	Quejigo		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fagales Familia: Fagaceae Género: Quercus
Quercus ilex				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fagales Familia: Fagaceae Género: Quercus
Quercus ilex ssp. rotundifolia		Carrasca	Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fagales Familia: Fagaceae Género: Quercus Especie: ilex
Rhamnus alaternus	Aladern	Aladiern		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Rhamnales

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Familia: Rhamnaceae Género: Rhamnus
Rhamnus saxatilis				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Rhamnales Familia: Rhamnaceae Género: Rhamnus
Rorippa nasturtium-aquaticum	Creixen	Berro		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Capparales Familia: Brassicaceae Género: Rorippa
Ruscus aculeatus		Rusco	Orden de protección de especies de flora · Anexo II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Asparagales Familia: Asparagaceae Género: aculeatus
Salvia aethiopis				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Salvia
Scolymus hispanicus	Card de moro	Cardillo		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Scolymus
Sedum dasyphyllum ssp. glanduliferum				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Saxifragales Familia: Crassulaceae Género: Sedum Especie: dasyphyllum
Senecio lagascanus	Vareta d´or	Senecio	Directiva de hábitats · Anexo IV	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Senacio
Sideritis hirsuta			Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Sideritis
Sideritis spinulosa	Rabet de gat	Rabo de gato	Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Sideritis
Sisymbrella aspera				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Capparales Familia: Brassicaceae Género: Sisymbrella
Taxus baccata	Teix	Tejo	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Pinophyta Clase: Pinopsida Orden: Pinales Familia: Taxaceae Género: Taxus
Teucrium angustissimum	Poliol mascle	Poleo macho		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Teucrium
Teucrium chamaedrys			Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Teucrium
Teucrium expassum	Timó mascle	Poleo macho	Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Teucrium
Thymus vulgaris	Timó	Tomillo	Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Thymus
Thymus vulgaris ssp. vulgaris			Orden de protección de especies de flora · Anexo III	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lamiaceae Género: Thymus Especie: vulgaris
Trifolium pratense	Trèvol roig	Trébol común		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Trifolium
Tilia platyphyllos			Categoria UICN · Vulnerable	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malvales Familia: Malvaceae Género: Tilia
Verbascum pulverulentum				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Scrophulariaceae Género: Verbascum
Viburnum lantana		Morrionera		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Dipsacales Familia: Caprifoliaceae Género: Viburnum
Viola rupestris				Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Violales Familia: Violaceae Género: Viola
Viola willkommii		Violeta		Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Violales Familia: Violaceae Género: Viola

Tabla 57: Listado de vegetación en el ámbito de actuación. Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

A través del estudio de vegetación arbórea afectada, presente en el apéndice I: planos, se han catalogado las siguientes especies afectadas:

Especies	Nº de individuos afectados
Cupressus	1
Frutales	8
Juniperus	336
Pinus	16
Platanus	1
Populus	114
Prunus	1
Quercus coccifera	62
Quercus faginea	28
Quercus ilex	100
Vegetación de ribera no arbórea	3
Total general	670

Tabla 58: arbolado afectado. Fuente: Elaboración propia.

Dichas especies, según el banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana se encuentran en el siguiente grado de amenaza y conservación:

- *Cupressus:* Es un género cuyas especies en Morella no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre esta especie al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.
- *Juniperus*: Se trata de un género abundante en las zonas de media montaña de la Comunidad Valenciana, sobre la que no pesan amenazas graves. Dada la situación actual, fuera de peligro, no se han emprendido acciones de conservación. Si bien en el término municipal de Morella hay presencia de la especie *Juniperus oxycedrus ssp badia*, no se ha constatado la presencia del mismo en el entorno de la carretera.
- *Pinus:* Es un género abundantísimo en la Comunitat Valenciana. No pesan amenazas concretas y sus poblaciones se encuentran fuera de peligro.
- *Platanus:* Es un género sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre este género al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.
- *Populus:* Es un género sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre este género al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.
- *Prunus:* Es un género sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre este género al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.
- *Quercus coccifera:* Es una especie sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre esta especie al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.
- *Quercus faginea:* Es una especie abundante y fuera de peligro en la Comunitat Valenciana. Es una especie sobre la que no pesan amenazas concretas de conservación.
- *Quercus ilex:* Es una especie sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro. No se han llevado a cabo acciones de conservación sobre esta especie al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro.

Algunas de las especies anteriores se tendrán en cuenta para la restauración paisajística en el apéndice 2: jardinería, para realizar revegetaciones.

4.1.10.2. HÁBITATS

En la zona de estudio se encuentran hábitats forestales y hábitats ligados al río Bergantes que deben ser conservados. Para determinarlos se ha consultado la cartografía temática de la Generalitat Valenciana y se han encontrado en el ámbito de actuación varios hábitats 1:50.000 de interés definidos a continuación:

- Hábitat 824017 Quejigares. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. *No prioritario.*
- Hábitat 834034 Encinares. Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. *No prioritario.*
- Hábitat 421013 Coscojares. Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*. *No prioritario*.
- Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. *Salicetum discoloro-angustifoliae* Rivas-Martínez ex G. López 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991. *No prioritario.*
- Hábitat 82A030 Alamedas. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. *No prioritario.*
- Hábitat 411522 Orlas. *No prioritario.*

Se ha comprobado a través de la cartografía de hábitats de interés 1:50.000 que la zona de actuación en la que se pretende construir la nueva carretera se encuentra próxima al Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) de categoría *No prioritario.*

A través de las alternativas 1 y 2 se veía afectada en un total de 600,24 m^2 y, por tanto, en el diseño de la alternativa 3 (solución adoptada) se ha reconfigurado el trazado en dicha zona para no afectar a su superficie. Se le deberá prestar especial atención pese a no verse afectada de manera directa, dada su ubicación cercana a la actuación, para no producir daños significativos en dicha zona.

A través del informe relativo a la consulta sobre la afección al LIC "Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana" y a la "ZEPA L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà y Sierras del Turmell y la Vallivana" del proyecto de Acondicionamiento y reordenación de accesos. Carretera N-232 Tramo: Torreta -Morella Sur en junio de 2008, emitido por la Jefatura de Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la actual Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica se considera que "*no existirán afecciones negativas apreciables sobre los espacios que forman parte de la Red Natura 2000, en tanto que las actuaciones se ciñan al documento de consulta y al cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como al Programa de Vigilancia Ambiental del citado documento (junio 2008). La afección directa a los hábitats presentes en las zonas con afección directa por la actuación se puede deducir que no existe ningún impacto sobre hábitats de interés o prioritarias, dado que las*

parcelas colindantes a la actuación se encuentran en cultivo" (Apéndice 9: documentos de consulta ambiental-).

4.1.10.3. FAUNA

El conocimiento del componente faunístico permite conocer también el estado de conservación/degradación de los diferentes biotopos que integran el medio natural. El inventario faunístico se ha realizado para zonas próximas al área de actuación fundamentalmente a partir de los datos que proporciona el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana.

El estudio faunístico se realiza con el objeto de determinar las especies existentes, analizar la permeabilidad de la carretera y concretar las medidas oportunas para la protección de dicha fauna. En la siguiente tabla se refleja la especie en cuestión y, entre otros parámetros, el estado legal según los diferentes convenios, directivas y catálogos que les puedan afectar, según datos del citado Banco de Datos de la Biodiversidad de la Comunitat Valenciana.

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
Abida secale				Reino: Animalia Phylum: Porifera Clase: Demospongiae Orden: Chondrosida Familia: Chondrillidae Género: Abida
Acronicta euphorbiae				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Acronicta
Adalbertia castiliaria				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Adalbertia
Agrotis cinerea				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Agrotis
Agrotis exclamationis				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Agrotis
Alectoris rufa	Perdiu	Perdiz roja	Categoria UICN · Datos insuficientes Convenio de Berna · Anexo III Directiva de Aves · Anexo III.1 · Anexo II.1	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Galliformes Familia: Phasianidae Género: Alectoris
Alvaradoia disjecta				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Alvaradoia
Anas platyrhynchos	Collverd	Ánade azulón	Convenio de Berna · Anexo III Convenio de Bonn · Anexo II Directiva de Aves · Anexo III.1 · Anexo II.1	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Anseriformes Familia: Anatidae Género: Anas
Anax imperator				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Aeshnidae Género: Anax
Argynnis adippe				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Nymphalidae Género: Argynnis

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
Aspitates ochrearia				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Aspitates
Bufo spinosus	Gripau comú	Sapo común		Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Amphibia Orden: Salientia Familia: Bufonidae Género: Bufo
Calliteara pudibunda				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Lymantriidae Género: Calliteara
Capra pyrenaica	Cabra salvatge	Cabra montés	Categoria UICN · Vulnerable Convenio de Berna · Anexo III Directiva de Hábitats · Anexo V	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Artiodactyla Familia: Bovidae Género: Capra
Cercion lindenii				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Coenagrionidae Género: Cercion
Cerura iberica				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Notodontidae Género: Cerura
Charissa mucidaria				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Charissa
Chesias rufata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Chesias
Chiasmia clathrata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Chiasmia
*Coenagrion mercuriale **			Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo I - Vulnerable Convenio de Berna · Anexo II Directiva de Hábitats · Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Coenagrionidae Género: Coenagrion
Dyspessa ulula				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Cossidae Género: Dyspessa
Epirrhoe galiata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Epirrhoe
Eupithecia centaureata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Género: Eupithecia
Eupithecia oxycedrata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Eupithecia
Evergestis frumentalis				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Crambidae Género: Evergestis
Gonepteryx rhamni				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Pieridae Género: Gonepteryx
Gymnoscelis rufifasciata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Gymnoscelis
Hadena bicruris				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Hadena
Hadena perplexa				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Hadena
Idaea subsericeata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Idaea
Lacanobia w-latinum				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Lacanobia
Lanius meridionalis	Capsot botxí	Alcaudón real	Categoria UICN · Casi amenazada Convenio de Berna · Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Laniidae Género: Lanius
Lanius senator	Capsot	Alcaudón común	Categoria UICN · Casi amenazada Convenio de Berna · Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Laniidae Género: Lanius
Lepus granatensis	Llebre	Liebre ibérica	Categoria UICN · Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Lagomorpha Familia: Leporidae Género: Lepus
Lestes viridis				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Lestidae Género: Lestes
Libellula depressa				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Libellulidae

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Género: Libellula
*Lutra lutra **	Llúdria	Nútria paleártica	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo I - Vulnerable Categoria UICN · Casi amenazada Convenio de Berna · Anexo II Directiva de Hábitats · Anexo II · Anexo IV Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Carnivorae Familia: Mustelidae Género: Lutra
Macrothylacia digramma				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Lasiocampidae Género: Macrothylacia
Malpolon monspessulanus	Serp verda	Culebra bastarda	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo II - Protegidas Convenio de Berna · Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Escamosos Familia: Colubridae Género: Malpolon
Martes foina	Fagina	Garduña	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo II - Protegidas Categoria UICN · Preocupación menor Convenio de Berna · Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Carnivorae Familia: Mustelidae Género: Martes
Meles meles	Teixó	Tejón	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo II - Protegidas Categoria UICN · Preocupación menor Convenio de Berna · Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Carnivorae Familia: Mustelidae Género: Meles
Motacilla alba	Cueta blanca		Convenio de Berna · Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Motacillidae Género: Motacilla
Mythimna albipuncta				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Mythimna
Natrix astreptophora				Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Escamosos Familia: Colubridae Género: Natrix
Onychogomphus forcipatus				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Gomphidae Género: Onychogomphus
Opisthograptis luteolata				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Opisthograptis
Orthetrum brunneum				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género: Orthetrum
Oryctolagus cuniculus	Conill	Conejo	Categoria UICN · Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Lagomorpha

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Familia: Leporidae Género: Oryctolagus
Otus scops	Xot	Autillo europeo	Convenio de Berna · Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Strigiformes Familia: Strigidae Género: Otus
Pelophylax perezi	Granota verda	Rana común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo II - Protegidas Convenio de Berna · Anexo III Directiva de Hábitats · Anexo V	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Amphibia Orden: Salientia Familia: Ranidae Género: Pelophylax
Peribatodes ilicaria				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Peribatodes
Peribatodes rhomboidaria				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Geometridae Género: Peribatodes
Peridea anceps				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Notodontidae Género: Peridea
*Pleurodeles waltl **	Ofegabous	Gallipato	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo I - Vulnerable Convenio de Berna · Anexo III Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Amphibia Orden: Caudata Familia: Salamandridae Género: Pleurodeles
Polyommatus fabressei				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Lycaenidae Género: Polyommatus
Raphia hybris				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Noctuidae Género: Raphia
Saturnia pyri				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Saturniidae Género: Saturnia
Sympetrum striolatum				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género: Sympetrum
Udea numeralis				Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Pyralidae Género: Udea
Vulpes vulpes	Rabosa	Zorro rojo	Categoria UICN · Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Carnivorae Familia: Canidae Género: Vulpes
Zerynthia rumina				Reino: Animalia

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal	Taxonomía
				Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Lepidoptera Familia: Papilionidae Género: Zerynthia

Tabla 59: Listado de fauna en el ámbito de actuación. Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

Cabe destacar la presencia de especies prioritarias como: *Coenagrion mercuriale*, *Pleurodeles waltl, Capra pyrenaica* o *Lutra lutra,* señaladas como especies vulnerables Anexo I en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, además de estar incluidas en el Convenio de Berna Anexo II, la Directiva de Hábitats Anexo V y el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

La posible presencia de la Nutria (*Lutra lutra*) en el tramo de río Bergantes atravesado por la carretera en el D.O. 3+500 se confirma tras consultar con la Jefatura de Vida Silvestre de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica junto con el informe técnico 07/2016 *La Recuperación de la Nutria (Lutra lutra) en la Comunitat Valenciana,* de la Dirección General de Medio Ambiente y de Evaluación Ambiental (junio 2016) y los mapas de distribución faunística de la Comunitat Valenciana en cuadrículas de 10x10km de la red UTM.

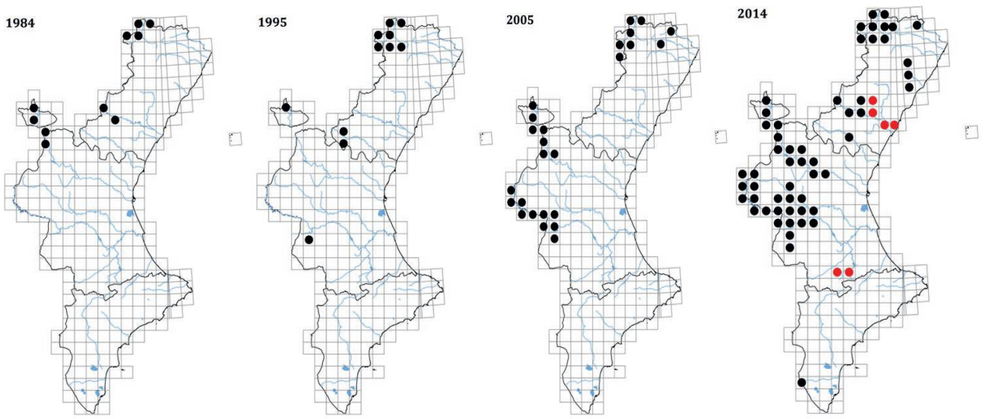


Figura 7: Distribución de la nutria en la Comunitat Valenciana en cuadrículas de 10x10 km de la red UTM en sondeos sucesivos. Se indican en rojo cuadrículas que resultaron positivas en sondeos puntuales realizados en 2015 y 2016.

Fuente: cuadrículas de 1X1 km del buscador geográfico de especies del Banco de Biodiversidad de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

"En la Comunitat Valenciana se consideraba como una especie gravemente amenazada, aunque en los últimos años está mostrando signos de recuperación. Esto puede apreciarse bien teniendo en cuenta los resultados de los tres sondeos nacionales realizados hasta la fecha (López-Martín y Jiménez, 2008). Si en el primero (1984) apareció en el 6,3 % de los puntos muestreados, en el segundo (1994- 96) lo hizo en el 7,4 % y en el tercero (2004-06) en el 15,8 %. Un sondeo más reciente, realizado en 2012 por el Equipo de Seguimiento de Fauna (Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad), comprueba un nuevo incremento, pasando entre 2005 y 2012 de 25 a 40 cuadrículas UTM de 10 x 10 kilómetros con presencia de nutria y de 277 a 459 kilómetros de río ocupados. Esta recuperación se está produciendo tanto por un aumento de la distribución aguas abajo desde las poblaciones situadas fuera de la Comunitat Valenciana (como sería el caso del Turia y del Cabriel), como por saltos entre cuencas a partir de ríos con buenas poblaciones, como sería el caso del Bergantes, que está posibilitando la recuperación de la especie en todo el norte de Castellón (Jiménez et al., 2009)".

La notable mejoría que se observa en las figuras anteriores en la distribución de la especie justificó la rebaja de su categoría de amenaza desde "En Peligro de Extinción" a "Vulnerable" en el Catálogo Valenciana de Especies Amenazadas (Orden 6/2013, de 13 de marzo).

Según el informe técnico 07/2016, se ha comprobado también que, "*en ausencia de persecución y siempre que el río disponga de buenas zonas de refugio (esencialmente bosque de ribera) o zonas inaccesibles, la nutria es muy tolerante a las molestias o a la simple presencia humana. De esta forma, la nutria puede aparecer incluso en zonas periurbanas siempre que disponga de abundante comida y refugio. Esta tolerancia, en ausencia de riesgos, va a permitir que las nutrias repueblen tramos con alta presencia humana donde se extinguieron hace decenios. No obstante, la convivencia de buenas poblaciones de nutria en zonas con alta densidad de población supondrá, sin duda, un incremento en la mortalidad accidental, particularmente la asociada con carreteras por lo que habrá que dotar de los apropiados pasos de fauna para minimizar los impactos. Finalmente, si contamos con poblaciones de nutria saludables y bien conectadas, en ríos con abundantes recursos alimenticios, las nutrias pueden resistir cierto grado de alteración del hábitat, siempre que esta se produzca en tramos cortos del río"* como es el caso de este proyecto.

Por tanto, se deberá tener especial precaución en este tramo en aquellos momentos que se produzca la actuación y diseñar medidas protectoras y correctoras para minimizar el posible impacto.

El caso de los grandes mamíferos como es el de la *Capra pyrenaica,* especie localizada en la zona de estudio, presenta mayores limitaciones para solventar el efecto barrera al requerir unas dimensiones para su paso distintas a las de los pequeños vertebrados. Se seleccionan las distancias y dimensiones de las diferentes tipologías de los pasos de fauna atendiendo a lo recogido en las *Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, segunda edición revisada y ampliada* del Ministerio de Medio Ambiente (2015).

La permeabilización de las infraestructuras viarias al paso de fauna no sólo debe garantizarse en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino que, en todo tipo de hábitats naturales, e incluso los constituidos por ambientes agrícolas o con transformaciones compatibles con la presencia de fauna silvestre. No obstante, la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados. Por tanto, se establece como densidad mínima para hábitats transformadas por actividades humanas (incluidas las zonas agrícolas), como es el caso de la zona de estudio objeto de este proyecto, la distancia de un paso de fauna para grandes mamíferos cada 3 km de trazado y la de un paso por cada kilómetro para pequeños vertebrados.

Las distancias de pasos serán orientativas y la ubicación concreta de las estructuras se aproximará lo más posible a los puntos que coincidan con rutas de desplazamiento habitual de la fauna y zonas de interés para la dispersión de esta.

La tipología del paso de fauna se elige a través de la metodología adaptada por las *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, segunda edición revisada y ampliada* del Ministerio de Medio Ambiente (2015), donde consideran que, tanto para los ungulados como para los pequeños vertebrados, las soluciones óptimas son:

- El paso inferior multifuncional. El paso inferior multifuncional para grandes mamíferos tendrá unas dimensiones de paso mínimas de 7x3.5m (Anchura x Altura) y un índice de apertura ((Anchura x altura) / Longitud) no inferior a 0,75 como se indica en las prescripciones técnicas y para pequeños vertebrados tendrán unas dimensiones mínimas de 2x2m.
- El viaducto adaptado, como se indica el apéndice IV del presente estudio de impacto ambiental, como es el caso del puente sobre el río Bergantes, permite conservar intactos los hábitats asociados a cursos fluviales, que albergan una notable diversidad biológica y canalizan los desplazamientos. Constituyen una alternativa a la construcción de terraplenes con pasos inferiores a la vía, que ejercen un mayor efecto barrera y no permiten restablecer la continuidad de hábitats que facilita un viaducto.

4.1.10.4. OTROS ELEMENTOS DE BIODIVERSIDAD

4.1.10.4.1. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En el ámbito de actuación no existen Montes de Utilidad Pública según la cartografía temática de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica consultada.

4.1.10.4.2. ACTIVIDAD CINEGÉTICA

Dentro del ámbito de actuación existen 2 cotos de caza (CS-10007 y CS-10230) según la cartografía temática de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, consultada a través del visor web.

No se esperan impactos sobre el mismo diferentes a los existentes sobre la fauna silvestre.

4.1.11. RIESGOS NATURALES

Se han representado los riesgos naturales (Riesgos de deslizamiento y desprendimiento, riesgo de inundación y riesgo de incendios forestales) asociados a al ámbito de actuación del proyecto en un único plano (Plano 10. RIESGOS).

4.1.11.1. RIESGOS DE DESLIZAMIENTO Y DESPRENDIMIENTO

Para que se produzca la inestabilidad y puesta en movimiento de una masa de terreno deben intervenir y modificarse de forma conjunta varios factores. Aunque las formas de la superficie terrestre se pueden considerar en continuo cambio, algunos de los factores que intervienen en los movimientos del terreno se pueden conceptuar como constantes o con poca variabilidad a lo largo del tiempo y otros, como factores variables que sufren modificaciones con cierta periodicidad y tiene asociado un cierto riesgo de deslizamiento y desprendimiento.

Se considera que hay riesgo de deslizamiento medio en zonas próximas al Río Bergantes (desde la D.O. 1+700 en adelante), tal y como refleja la cartografía temática consultada. Esta afección se ha comprobado en campo, habiéndose constatado la presencia de estructuras de contención en la traza actual que desaconsejan su afección. Motivo por el cual el trazado proyectado ha tenido en cuento el no afectar las laderas en cuestión.

4.1.11.2. RIESGO DE EROSIÓN

La actuación tiene lugar en suelos de erosión potencial moderada/ alta con alguna zona clasificada como muy alta y en el tramo inicial del proyecto se alterna con zonas de erosión potencial baja. El riesgo de

erosión actual en la zona es entre muy bajo y moderado, con alguna zona puntual de erosión alta. Se puede consultar la cartografía relativa a los riesgos de erosión en el Plano 11. Riesgos de erosión actual y potencial.

En las proximidades de la D.O. 3+600, margen izquierda, el cauce actual del río Bergantes discurre muy próximo a la carretera actual, con clara manifestación de fenómenos erosivos presentes en la parte exterior del meandro; viéndose afectadas las estructuras de contención existente.

Por lo que respecta a la cartografía de erosión actual, el primer tramo saliendo del Puerto de Querol es considerado de erosión alta (fuera de la zona de actuación), después se halla un tramo de muy baja (D.O. 0+000-0+800), uno de erosión alta (D.O. 0+600-0+900), posteriormente una zona de moderada (D.O. 0+900-2+000), a continuación un tramo de erosión baja (D.O. 2+000-2+300) y, finalmente una zona de muy baja aproximándose al núcleo de Morella (D.O. 2+300-4+846).

Observando la cartografía temática de erosión potencial se ve que esta varía según tramos, saliendo del Puerto de Querol es muy alta (fuera de la zona de actuación), luego pasa a baja, aunque esta zona (D.O. 0+000-0+600) está íntimamente en contacto con una de muy alta (D.O. 0+600-0+900) también dentro de la zona de actuación, después de esta zona atraviesa una de categoría alta (D.O. 0+900-2+000), para posteriormente localizarse un tramo de categoría muy alta (D.O. 2+000-2+700) y, finalmente un tramo más grande de categoría moderada (D.O. 2+700-4+846).

El proyecto contempla acciones de desbroce, corta de arbolado y movimiento de tierras que puedan modificar el riesgo existente y se deberá valorar el posible impacto y las medidas preventivas o correctoras a aplicar.

4.1.11.3. RIESGO DE INUNDACIÓN

Las zonas con riesgo de inundación, según puede verse en el plano 10: Riesgos corresponden con los márgenes del río Bergantes a su paso por las zonas de menor pendiente y terrenos ondulados. El riesgo de inundación es muy bajo (Peligrosidad 5. Frecuencia baja -500 años- y calado alto >0.8 m).

4.1.11.4. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

La vulnerabilidad de los acuíferos es baja en la mayor parte del trazado a excepción a una pequeña parte del territorio que presenta una vulnerabilidad media en la D.O. 1+000 y se deberá actuar en consecuencia diseñando las medias preventivas y correctoras pertinentes.

4.1.11.5. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

El proyecto se encuentra dentro de la demarcación forestal de San Mateu. Para determinar el riesgo de incendio se ha recurrido al Plan de Prevención de Incendios de la demarcación forestal (San Mateu).

El trazado se ubica en zona de laderas acentuadas de carácter forestal se caracteriza por ser un ámbito forestal de orografía montañosa. Estas zonas son de medio-elevado riesgo de incendio (PLANO 12. RIESGO DE INCENDIO), entre otras cosas por la presencia de líneas eléctricas (con cortafuegos asociado) o la recurrencia de incendios. Este alto riesgo se tendrá en consideración a la hora de definir medidas de protección en la zona.

4.1.12. PAISAJE

Junto al presente informe, se incluye un Estudio de Integración Paisajística que analiza el impacto paisajístico y visual de la actuación en el cual se considera que la actuación quedará convenientemente integrada en paisaje, pues no afecta negativamente al carácter del lugar ni impide la posibilidad de percibir los recursos paisajísticos presentes en el paisaje.

Los impactos paisajísticos y visuales derivados se consideran leves debido a la propia naturaleza de la actuación y, además, se llevarán a cabo medidas de integración paisajística y visual de la infraestructura que quedan descritas y definidas en dicho estudio.

4.1.13. PATRIMONIO CULTURAL

Los servicios técnicos de la Conselleria de Cultura i Esports ponen de manifiesto que se han detectado hallazgos y materiales provenientes de la dispersión de yacimientos arqueológicos cercanos en el entorno del yacimiento de La Torreta en la vertiente oeste del río Bergantes, en la ladera suroeste del Tossal de la Perera y el Pont de les Taules donde se han recuperado restos que pueden pertenecer a yacimientos que pueden verse afectados por las obras. Se ha constatado a través de diversas actuaciones la riqueza arqueológica en manifestaciones prehistóricas y protohistóricas muy difíciles de observar por presentar patrones poco convencionales.

La información inicial sobre patrimonio se obtiene de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, a través del sistema de inventarios de la Comunidad Valenciana en el cual se ofrece el listado acerca de los bienes patrimoniales e inmuebles (yacimientos, BIC´s incoados y elementos etnológicos) localizados en la zona de afección y sus inmediaciones.

- *Bienes patrimoniales de la Comunidad Valenciana del sistema de inventarios de la Comunidad Valenciana.*

Dentro de los mismos, se encuentran elementos arquitectónicos de diversas iglesias y ermitas las cuales quedan en todo caso fuera de la zona de actuación de este proyecto.

- *Listado de yacimientos arqueológicos/paleontológicos del sistema de inventarios de la Comunidad Valenciana.*

  Antic Calvari, Antic Quarter de la Guàrdia Civil, Antiga Fábrica del Tint de Ferreres, Barranc de la Billota, Barranc de la Torre Zorita, C/Blasc D'Alagó nº14, C/Cuesta Trinquete – Castillo Renovació Urbana, C/De L'Hort del Baró Nº 3-5 C/Del Portal del Forcall, Nº18-20, Campament del Mas de Valent, Cantera Mas de la Parreta, Carrer del Pare Ramon Querol 11-13, Carrers de Guimerà i Solí, Casa-Palau 48OBernador de Morella (Castell), Casc Urbà de Morella Peri 1, Collet de Sant Pere del Moll, Convent de les Agustines, Convent de Sant Francesc, Costa deL'Arrapat – Camí Barri de la Puritat- Accés Porta de Forcall, Cova de la Font Doncella, Cova de les Vinyes, Cova del Barranquet, Cova del Castell de Xiva, Cova del Llepues o Partició, Cova del Molí de la Cova, Civa D'En Camaràs, Coveta de la Cornisa, El Barranquet, El Castell, El Colomer, El Racó del Pati – Antic Calvari i Forssar Vell, Els Casals del Dolço, Els Castellets, Enterraments de la Perera, Entorn Recinte Emmurallat (tram portal de Sant Miquel-plaça de la Font) (Casc Urbà de Morella), Ermita de Santa Llúcia i Sant Llàtzer, Font de la Xiriveta, Galeria Alta de la Masia, Galeria de Roure, Gravats de Freiximeno, La foia de ka Torre, La Roca del Migdia, La Serrà del Mas de Martí del Moll, La Torrassa I, La Torrassa II, La Torre Segura, La Tortea, La Xiraveta, L'Argilagar del Mas de Garcia, Les Roques de Beneito, Mas D'Arrufat, Mas de Carceller, Mas de Carceller II, Mas de Dolso, Mas de Frai Xameno, Mas de Freximeno, Mas de Garcia, Mas de Gisbert, Mas de la Punta, Mas de la Serra D'En Blasco, Mas de Macià Querol, Mas de Macià Querol III, Mas de Nadal, Mas de Sabater, Mola de Morella la Vella, Moleta del Llipus, Palau dels Zorita-Colomer, Peiró de Moxacre, Petroglifs de L'Argilagar del Mas de Garcia, Petroglifs del Mas de Macià Querol, Pont de Taules, Sant Marc, Serra de Santa Àgueda, Tejería Azulvi, Torre i Porta del Panto, Tossal de la Perera, Tossal de la Perera II, , Tossal de la Perera III, Tossal del Mas D'Aguilar, Tossalet de la Torre Escola, Tossalet de Sant Pere del Moll, Tossalet del Mas de Carceller, Tossalet del Mas de Sabater, Tossalet del Mas Pereu, Travessa Exterior, Trona del Mas de Moreno.

- *Listado de BIC´s incoados del sistema de inventarios de la Comunidad Valenciana.*

  Acueducto de Morella o Séquia Reial, Casa Fortificada de los Brusca y Creixells, Castillo y murallas, Ciudad de Morella, Iglesia Arciprestal de Santa María, Yacimiento icnológico del Barranco de Vallivana.

- Listado de elementos etnológicos del sistema de inventarios de la Comunidad Valenciana

  La Nevera, La Nevera del Mas de Colomer, La Nevera del Muixacre, La Nevera del Mas de Moia, Molí D'El Palomar, Nevera del Mas del Regatxol, Placa Conmemorativa, Purísima, San Miguel, San Nicolás de Bari, San Nicolás de Tolentino, San Pascual Bailón, San Vicente Ferrer, Milagro de Morella, Virgen al Pie de la Cruz, Virgen de la Vallivana, Virgen de los Dolores.

Según el Mapa Geocientífico de Castellón E:1/400000, existen dos puntos de interés singular cercanos al núcleo urbano de Morella, estos son "yacimientos de dinosaurios de Morella". Las capas rojas de Morella, sedimentos transicionales marino-continentales, unen, a su especifico interés sedimentológico, la abundancia de restos óseos de dinosaurios, repartidos en gran número de yacimientos, que en su conjunto constituyen una de las áreas más importantes, desde el punto de vista de la Paleontología de Vertebrados, de la Península Ibérica. Estos se encuentran alejados de la zona de actuación y por tanto no se verán afectados.

El término municipal de Morella se encuentra dividido en denas que muestran los yacimientos etnológicos existentes en la zona, la zona objeto de actuación se encuentra enmarcada en dos denas que son *Dena Segona del Riu* y *Dena de Coll i Moll*.

- *Dena Sengona del Riu: Caseta d'Aguilar, Mas d'Aguilar, Caseta d'Alcon, Mas de l'Almoina, Caseta de Beneito, Caseta Blanca, Caseta de Blasco, Mas del Bosc, Caseta de Brunyó, Mas de la Canaleta, Venta de la Carda, Mas de les Casetes, Hostal d'en Nuella, Mas d'en Fornós, Mas d'Eroles, Caseta de Ferreres, Caseta de Gil, Mas de Gil, Mas de Guimerà, Barrio de l'Hostal Nou, Caseta de Jovaní, Caseta de Manero, Caseta de Masoveret, Mas de Moreno, Mas de la Molí Nou, Caseta Nova, Mas de l'Ombria, Maset del Pas, Caseta de Paula, Caseta de Pere, Perera, Caseta de Perot, Caseta de Portalet, Caseta de la Punta, Caseta del Pla, Caseta de la Querola, Caseta del Querolet, Caseta de Quiquet, Mas del Rel, Caseta Rogeta, Caseta de Solí, Mas dels Tancats, Caseta del Tint, Caseta del Toll del Cirer, Mas de la Torre Batle, Caseta de l'Ombria, Maset del Vent, Caseta Venta del Sol, Caseta de Sant Vicent, Caseta de Vinyeta, Caseta de Zaporta i Caseta de Quatre Camins.*

Figura 8: Dena Segona de Riu. Fuente: Ayuntamiento de Morella

- *Dena de Coll i Moll: Mas d'Agustino, Mas de Blai Adell, Mas de Calvo, Mas de Casa Gran, Mas de Casa Martí, Mas de Casa Martí Moll, Mas de Portalet, Mas del Colomer, Mas del Coll, Mas del Dolço, Mas d'en Ros, Mas de Ferrer, Mas de Franxo, Mas de Garcia, Mas de Gasparo, Mas de la Gasulla, Mas del Hostal la Lloma, Mas de la Lloma Nova, Mas de la Masa, Mas de la Masiana, Mas de Molins, Mas de Nadal, Mas del Noto, Mas de Querol, Mas Segura de la Serra, Venta del Sombrero, Mas Torre Escuela, Mas Torre Gargallo, Mas Torre Gasparo, Mas la Torreta, Mas dels Tous, Mas del Valent, Llogaret de Vallivana (lloc emblemàtic per a tothom que siga de Morella, puix es troba el santuari on resideix la patrona, la Mare de Déu de Vallivana), Maset del Vent, Mas de Vicent.*

Figura 9: Dena de Coll y Moll. Fuente: Ayuntamiento de Morella

Para conocer el estado actual del patrimonio cultural de la zona de la propia afección del proyecto, se considera necesario la realización de prospecciones arqueológicas, etnológicas y paleontológicas para así poder conocer las distintas afecciones y poder diseñar sus correspondientes medidas correctoras y protectoras.

- Prospección arqueológica

  Para completar toda la información citada, se realizó una prospección de carácter urgente (adjunta en el apéndice IX) autorizada por la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte. A través de dicha prospección se realizó un informe arqueológico (apéndice VI) donde se exponen los nuevos hallazgos, los cuales se remitieron a dicha Conselleria para obtener el informe vinculante favorable al proyecto.

  El 19 de febrero de 2008, la Dirección General de Patrimonio Valenciano, emite un informe favorable a la actuación (apéndice IX) en el cual se detalla que:

  Del informe de prospección arqueológica N-232. Tramo Morella - Masía de la Torreta (Morella, Castellón), con número de referencia del permiso 2007/0914-Cs y fecha 13/09/2007, se deduce *a través de la banda de prospección de 200 metros a cada lado del eje de la carretera que*

aparece un rico patrimonio etnológico: casetes de pedra en sec, màrgens, llindes, parets, porteres, pous i sénies de pedra en sec, etc.

Al ponerse de manifiesto el hallazgo de materiales provenientes de la dispersión de yacimientos arqueológicos cercanos, concretamente en el entorno del yacimiento La Torreta, en la vertiente oeste del río Bergantes, en la ladera suroeste del Tossal de la Perera y en el Pont de Taules, que podrían verse afectados por las obras, habrá que tener en cuenta que en este entorno se ha constatado a través de diversas actuaciones la riqueza arqueológica en manifestaciones prehistóricas o protohistóricas muy difíciles de observar por presentar patrones poco convencionales por lo que, además de la prospección arqueológica, deberá proponerse el seguimiento arqueológico de todo el trazado con presencia a tiempo total de uno o varios arqueólogos mientras duren los desmontes, zanjas o cualquier otro tipo de actividad que suponga remoción de subsuelo y sondeos arqueológicos manuales de 16m^2 cada 25m entre los siguientes puntos:

- *La torreta: 750664/4497505 y 750595/4497774.*
- *Entorno de La Perera: 749565/4499007 y 749206/4499125.*
- *Pont de Taules: 748608/4499260 y 748492/4499329 extendiendo los sondeos por la zona de préstamos.*

Estas actuaciones deberán llevarse a cabo con la correspondiente autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciana, de conformidad con lo establecido en el artículo 60 de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano, y en el caso de los sondeos deberán llevarse a cabo previamente al inicio de cualquier actuación en esa área y de sus resultados, que se aportarán a dicha Dirección General inmediatamente después de finalizar, se podrán determinar condicionantes para las obras, todo ello de conformidad con el artículo 62 de la citada norma.

Dicho informe del año 2007 se constata que, tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte) que "*está en vigor a todos los efectos por lo cual salvo que el trazado del proyecto variase de forma significativa no es necesario realizar una nueva prospección arqueológica. Bastaría con incluir la existente en el Estudio de Impacto Ambiental cuando se trámite".*

Los hallazgos arqueológicos próximos a la zona de estudio a los que se hace referencia en la prospección arqueológica realizada son (los números que aparecen son los códigos de Sector de las fichas de arqueología):

- *9.1.1. Ocupa una terraza sobre la margen izquierda del río, a escasos metros de la actual carretera N-232. La industria lítica registrada durante los trabajos de prospección (datada entre el IV y III milenio a.C.) está localizada muy próxima del yacimiento de La Torreta, a escasos 200 metros, pero al otro lado del río. El yacimiento fue fichado el año 1988, proporcionó una gran cantidad de material lítico (piezas de sílex de diferentes tamaños, muchas de ellas con retoque). También se recuperaron fragmentos de piedra pulida y algún fragmento de molino a mano.*
- *9.1.2. Fragmento de laminita de sílex (IV o III milenio a.C.), que aparece fuera de contexto localizado en una pronunciada vertiente, en el flanco izquierdo de la N-232, y que no podemos relacionar con ningún otro resto de industria lítica.*
- *9.1.3. Antes de llegar al km 60 de la N-232, en el margen izquierdo de la carretera, aparece un único fragmento de cerámica informe. La cronología de éste es indeterminada.*
- *9.1.4. En las laderas situadas en la parte de atrás de la gasolinera de Hostal Nou, en un terreno muy transformado en terrazas localizado al Sur de les Roques de Benito, registramos escasos fragmentos de cerámica.*
- *9.1.5. Terraza sobre la margen izquierda del río, a escasos metros de la actual carretera N-232. La industria lítica registrada durante los trabajos de prospección (datada en entre el IV y III milenio a.C.) está localizada muy próxima del yacimiento de La Torreta. Estos hallazgos podemos relacionarlos con el sector 9.1.1.*
- *9.1.6. A la altura del km 57 de la N-232, en el margen izquierdo de la misma, en las terrazas inferiores registramos escasos fragmentos informes de cerámica ibérica. Después de prospectar la parte alta de la cima y las terrazas superiores no podemos relacionar estos hallazgos cerámicos con ningún otro material; con todo en la parte baja la vegetación es muy densa y no permite observar el suelo con detenimiento.*

- Prospección paleontológica

En el informe de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano anteriormente citado, se pone en conocimiento que, desde el punto de vista del patrimonio paleontológico, debería instarse la pertinente consulta a los servicios técnicos de la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura (Área de Paleontología).

A fecha de 25 de octubre de 2018 se realizó la consulta a los servicios técnicos de la Dirección General de Patrimonio Valenciano (incluido en el apéndice VI) solicitando que, teniendo en cuenta las características del proyecto a ejecutar y el tipo de terrenos en el que se desarrollará, en cumplimiento

de lo establecido en el *Decreto 107/2017 de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana*, este Servicio informe sobre las posibles afecciones y medidas cautelares de necesaria aplicación en fase de ejecución de la obra.

Con fecha del 27 de junio de 2019 se recibe por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte el informe con código de salida 2265/1882 (consultable en el apéndice IX: Documentos de consulta ambiental) relativo a dicha consulta.

Dicho informe detalla que *Habida cuenta la incidencia del proyecto sobre el patrimonio paleontológico que se considera significativa, se estima imprescindible para la preservación y protección del patrimonio de esta índole que albergan los terrenos por los que discurre la actuación la realización de un seguimiento arqueológico a pie de obra en todo sus recorrido y zona de afección (mínimo el área donde puedan realizarse desmontes, tránsito de vehículos pesados, adecuaciones, etc.), por lo que deberá someterse a la previa y preceptiva evaluación de esta Administración tutela el correspondiente proyecto de seguimiento suscrito por técnico competente.*

Cualquier hallazgo de interés relevante que se realizase durante la ejecución del proyecto deberá comunicarse o a esta Conselleria o al Ayuntamiento de Morella de conformidad con lo establecido en el artículo 63 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Prospección etnológica

A través del servicio técnico de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano, mediante la resolución de la prospección arqueológica y etnológica expediente 2007/0914-CS, aún en vigor tras ser consultado a la Jefatura de Área de Planeamiento, Proyectos, Obras y Circunvalación de Valencia, se ponía de manifiesto que, en cuanto al patrimonio etnológico:

"*En los resultados de la prospección que se hace referencia, se ha constatado la presencia de diversos elementos de esta naturaleza. Sin embargo, no se señala el grado de afección de los mismos ni las medidas correctoras a adoptar. Por ello, deberá describirse en el Estudio de Impacto Ambiental la afección concreta a cada elemento, las medidas a adoptar en cada caso, planteando medidas de balizamiento y protección en su caso, así como de reposición de muros de piedra en seco".*

Tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte), se constata la necesidad de actualizar y ampliar el contenido de las fichas etnológicas ampliándolas de 13 a 20 conforme a los requerimientos de cultura para seguir con la tramitación y conseguir la autorización correspondiente.

Tras realizar la actualización y ampliación del contenido de las fichas, se procede a depositarlas a fecha de 16 de enero de 2019 en la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura (Área de Etnología), solicitando que, a la vista de la mencionada documentación, se dé por contestado el mencionado requerimiento, y se proceda a la tramitación del expediente.

Por tanto, se aportan las 20 fichas individuales (apéndice VI) de cada uno de los elementos, conforme al modelo de dicha Dirección General, así como las medidas a adoptar y la reposición de muros de piedra en seco y las medidas de balizamiento.

Se constata mediante la actualización de las fichas individuales que los elementos que se verán afectados de manera directa por el nuevo trazado serán:

- Etno-6: Caseta de Paret 4.
- Etno-7: Caseta de Aguilar.

El grado de afección sobre los mismos se detalla en la evaluación de impactos, así como en el apartado de medidas correctoras y protectoras.

Por tanto, el inventario patrimonial a considerar en el presente estudio de impacto ambiental será:

Número inventario	Coordenada X	Coordenada Y	Descripción
Arqueología 9.1.1	750736	4497715	SÍLEX
Arqueología 9.1.1	750754	4497732	SÍLEX
Arqueología 9.1.1	750755	4497742	SÍLEX
Arqueología 9.1.1	750745	4497773	SÍLEX
Arqueología 9.1.1	750731	4497769	SÍLEX
Arqueología 9.1.2	749291	4499160	SÍLEX
Arqueología 9.1.3	749449	4499128	CERÁMICA
Arqueología 9.1.4	746059	4499754	CERÁMICA
Arqueología 9.1.4	746060	4499760	CERÁMICA

Número inventario	Coordenada X	Coordenada Y	Descripción
Arqueología 9.1.4	746040	4499809	CERÁMICA
Arqueología 9.1.5	750622	4497707	SÍLEX
Arqueología 9.1.5	750832	4497574	SÍLEX
Arqueología 9.1.5	750595	4497708	SÍLEX
Arqueología 9.1.5	750571	4497528	SÍLEX
Arqueología 9.1.6	750613	4497639	CERÁMICA
Arqueología 9.1.6	750549	4497485	CERÁMICA
Etno- 1	750606	4496884	MAS DE LA TORRETA
Etno- 2	750802	4496837	SÈNIA DE LA TORRETA
Etno- 3	750438	4497549	AIXOPLUC O CASETA DE PARET 1
Etno-4	750478	4497419	CASETA DE PARET 2
Etno-5	757861	4499294	CASETA DE PARET 3
Etno-6	747991	4499256	CASETA DE PARET 4
Etno-7	747883	4499271	CASETA DE AGUILAR
Etno-8	748216	4499164	PONT DE TAULES SOBRE EL RIO BERGANTES
Etno- 9	747451	4499531	MASÍA DE AGUILAR
Etno- 10	777234	4499230	HOSTAL ENDUELLA O D´EN NUELLA
Etno- 11	747119	4499278	MASIA DEL PAS O DEL QUEROLET
Etno- 12	746855	4499218	SÈNIA DE LA TEJERIA DE AGUILAR
Etno- 13	747449	4499281	SÈNIA DELS HORTS D'EN NUELLA
Etno- 14	747098	4499216	MASET DE ENDUELLA
Etno- 15	741072	4499191	SÈNIA DE LA CASETA DE SIMEÓ
Etno- 16	745994	4499241	SÉNIA DE JULIAN PUIG
Etno- 17	750442	4497948	CASETA DE PASTOR DE LA VEREDA DE SANTA ÁGUEDA
Etno- 18	750480	4497936	RIBASSOS DE PEDRA EN SEC
Etno- 19	750501	4498113	MAS DE COLOMER-ERMITA DE SANTA BARBARA O VENTA DEL COLOMER DE LA VALL (EN ORIGEN)

Tabla 60: Localización de los elementos identificados en las prospecciones. Fuente: elaboración propia.

4.1.14. VÍAS PECUARIAS Y SENDEROS

4.1.14.1. VÍAS PECUARIAS

El trazado proyectado intercepta las siguientes vías pecuarias:

Vía pecuaria	Anchura legal (m)
Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gross	20,89
Colada del Toll del Cire	8

Vía pecuaria Nº4: Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gross. Esta vía tiene una longitud aproximada dentro del término de 20 km, y una anchura legal de 20,89 m de acuerdo con el proyecto de clasificación de vías pecuarias aprobado por Orden Ministerial de fecha 3/10/1984, publicada en el BOE de fecha 18/02/1985 y en el BOP de fecha 06/06/1998. Su dirección general es Oeste-Este e intersecta con el trazado de la vía cerca del p.k. 1+000.

Vía pecuaria Nº29: Colada del Toll del Cire. Posee una longitud aproximada dentro del término de 5,5 km, una anchura legal de 8 m, y su dirección general es Sur - Norte e intersecta con el trazado de la vía cerca del P.K. 4+600.

El alineado de las vías pecuarias se realizará en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, que debe de ser quien avale la propuesta de alineado realizada. Se comunicará la modificación del trazado de las vías pecuarias (paso a nivel o paso a distinto nivel) a la DT de Castellón a la Conselleria, adjuntando dicha comunicación y su respuesta al EIA. Se habilitará un paso para permitir el tránsito conforme a lo establecido en el artículo 13 de la ley 3/1995 de Vías Pecuarias durante la fase de obras. Las vías pecuarias deberán estar señalizadas convenientemente, según la normativa vigente.

Los caminos ancestrales y vías pecuarias no podrán cerrarse/interrumpirse y, siempre que su corte sea imprescindible, de manera previa se dispondrán pasos alternativos, debidamente balizados, seguros y adecuados al uso agropecuario para el que se habilitan.

La reposición del trazado original en las condiciones correctas se realizará a la mayor brevedad, o se incluirá un nuevo recorrido/desvío si éste quedase afectado por el proyecto.

Cuando se proyecten pasos superiores: se preverá de pantallas opacas a ambos lados del paso para facilitar el tránsito de los animales y evitar, en medida de lo posible, la incidencia sobre ellos de los ruidos y luces producidas por el tráfico motorizado.

Cuando se proyecten pasos inferiores: serán de una longitud y trazado que, desde la entrada al paso, el ganadero pueda ver su salida o, en caso contrario, deberán contar con suficiente iluminación interior de tipo natural o artificial.

En el caso que nos ocupa es necesaria la realineación de la Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gross al verse esta afectada por el nuevo trazado de la N-232 mediante la proyección de un paso inferior. Dicha realineación se realiza en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica y la DT de Castellón de dicha Conselleria.

Las características técnicas de dicha realineación pueden consultarse en el apéndice III del presente estudio de impacto ambiental.

4.1.14.2. SENDEROS VERDES

La carretera proyectada afecta a la 3º etapa (Vallibona-Morella) del sendero “Gran Recorrido GR7 Europeo E4”, dentro de la provincia de Castellón. Este sendero proviene del Peloponeso (en Grecia), teniendo su inicio en el Templo de Delfos. Este, con aproximadamente de 6.000 km de longitud, discurre por la región mediterránea pasando por Bulgaria, Serbia, Croacia, Eslovenia, Italia, Francia y Andorra. Una vez atravesada la cordillera pirenaica discurre por las comunidades españolas de la zona Mediterránea hasta Tarifa.

Este sendero recorre la Comunidad Valenciana de norte a sur, comunicando Fredes con Espinoso. Su longitud total en esta comunidad es de 600 km, repartidos de la siguiente manera: 209 km por Castellón, 294 km por Valencia y 97 km por Alicante.

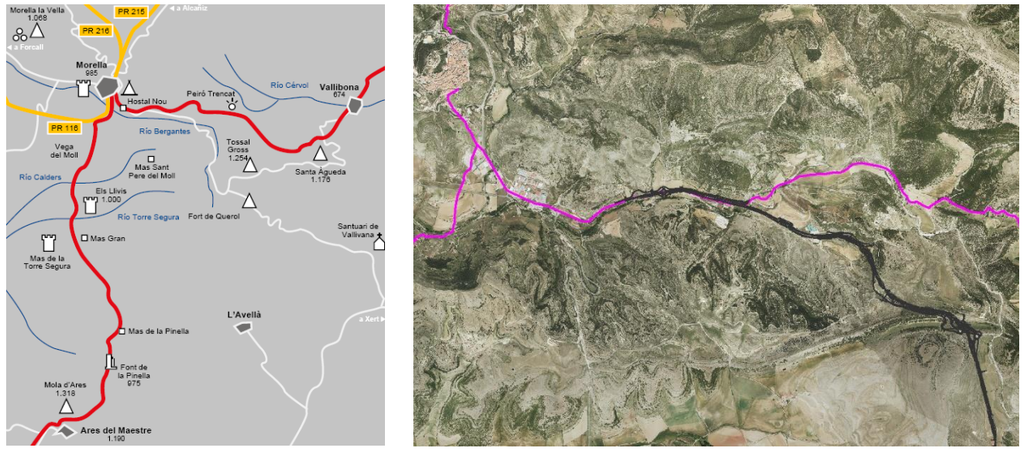


Figura 10: Senderos. GR-7. Fuente: de elaboración propia a partir de European Ramblers Association y cartografía GVA

La nueva situación en la cual se encontrará la N-232 ocasionaría que el actual GR7 quedara aislado si se mantuviera en su actual localización, con una vía de servicio a cada lado de este y produciría a los senderistas la necesidad de cruzar al mismo nivel la N-232 y ambas vías de servicio para poder continuar transitando por el sendero. Por tanto, se propone la modificación del GR7 en el P.K. 59+760 como se explica detalladamente en el apartado de las medidas correctoras y protectoras y en el apéndice VII del presente estudio de impacto ambiental.

La modificación se realiza en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica y la DT de Castellón de dicha Conselleria.

4.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.2.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

El estudio de la demografía forma parte de análisis de socioeconómico del territorio. Este estudio se realiza con el fin de caracterizar el entorno social en el cual se ubicará el proyecto. Los datos tratados dan información acerca de la población en su conjunto, su evolución espaciotemporal, los distintos tipos que la componen, así como el movimiento de la población.

Las principales fuentes de las cuales se extraen los datos demográficos son: el I.V.E. (Instituto Valenciano de Estadística), el I.N.E (Instituto Nacional de Estadísticas) y el Portal estadístico de la Comunitat Valenciana (Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo).

4.2.1.1. POBLACIÓN

Morella es un municipio localizado en la Comarca de Els Ports, en la zona interior de la Provincia de Castellón. Al igual que todos los municipios del interior, Morella experimenta desde el año 2005 una tendencia ascendente en la dinámica descendente que venía marcando desde el año 1990, posiblemente debida al impulso del turismo de interior de aquellos años, lo que ocasionó un mayor número de puestos de trabajo en los sectores de los servicios impulsados por la demanda turística.

A partir del año 2010 se observa como la tendencia vuelve a ser decreciente, ocasionada por la crisis económica y las pocas posibilidades laborales en comparación con otros municipios más atractivos como pueden ser los costeros. Se produce un aislamiento geográfico de los municipios del interior, con pocas vías de comunicación, de una agricultura en declive ocasionada por la sobreexplotación que ha dado lugar a suelos menos fértiles, etc. Entre los años 2010 y 2017 ha habido una bajada poblacional de un 13,87%.

Municipio	Total de habitantes	Hombres	Mujeres
MORELLA	2.441	1.213	1.228

Tabla 61: Población actual de Morella. Fuente: Elaboración propia a través de los datos del I.V.E.

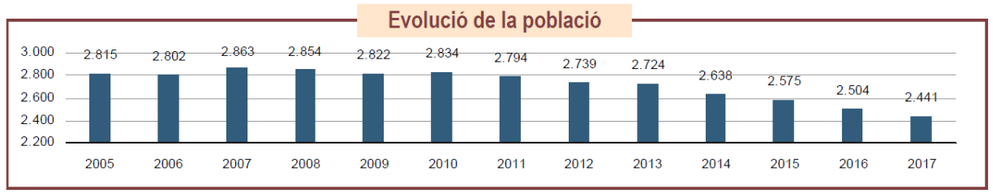


Figura 11: Evolución poblacional 2005- 2017. Fuente: I.V.E.

4.2.1.2. SALUD HUMANA

La pirámide de población a fecha de 1 de enero de 2017 muestra que la mayor concentración de población se sitúa entre los grupos de 30 y 60 años, los grupos concretos de mayor tamaño poblacional son los de 55-59 años y 45-49 años. Se observa una pirámide de tipo regresiva, propia de países con envejecimiento, con un crecimiento negativo o nulo, y característica de países desarrollados. Tiene una natalidad baja que se sitúa por debajo de la tasa de mortalidad, que da como resultado el aumento de la población de ancianos.

Los índices muestran que la longevidad supera la media de la Provincia y de la Comunidad. El de maternidad muestra que este municipio es mayor el número de niños nacidos de madres en edad reproductiva que en el resto de la Provincia y la Comunidad.

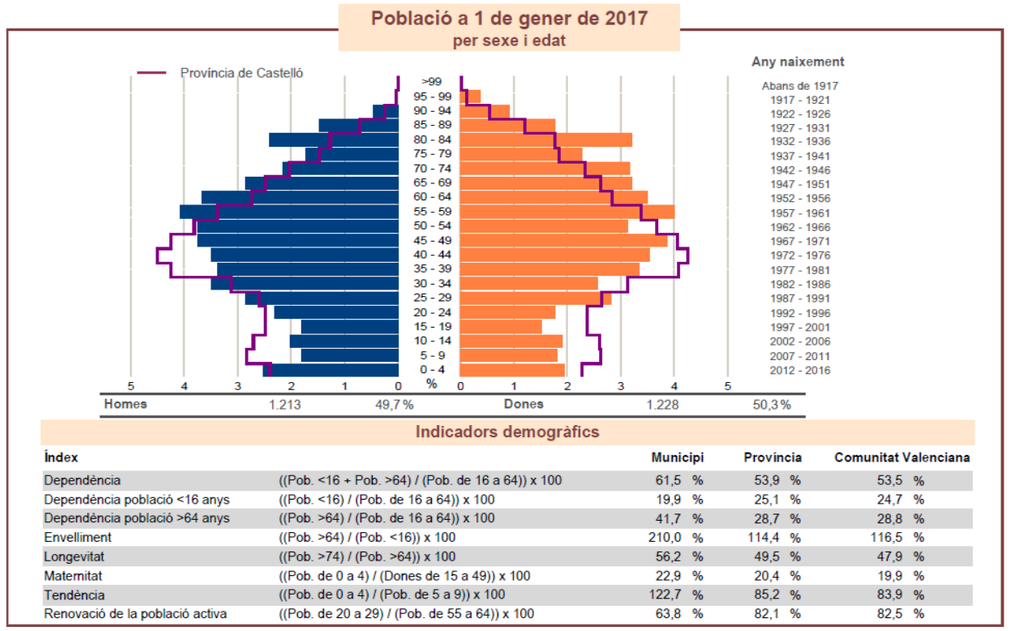


Figura 12: Pirámide poblacional de Morella. Fuente: I.V.E.

Morella presenta un crecimiento vegetativo negativo debido a que la tasa de mortalidad es superior a la natalidad, produciéndose un envejecimiento de la población al igual que la tendencia nacional. También se observa que hay una disminución de ambas tasas (natalidad y mortalidad) debido a la progresiva disminución de la población.

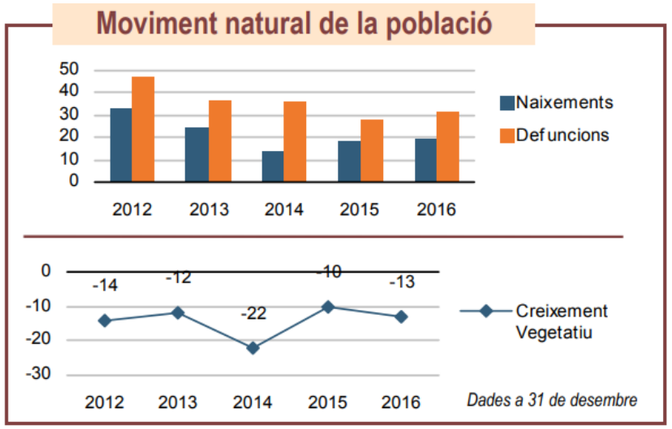


Figura 13: Movimiento Natural de población (Fuente: I.V.E.)

4.2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

4.2.2.1. ESTRUCTURA ECONÓMICA

Para describir la estructura económica de la zona es necesario tratar los sectores productivos de la misma, estos son los servicios, la agricultura, la industria y la construcción, expuestos de mayor a menor porcentaje de presencia.

El sector económico que ocupa a más del 66% de la población activa es el sector servicios, ello es debido a que Morella se ha consagrado como uno de los pequeños municipios de interior más bellos de España y con un gran componente cultural. El elevado componente cultural es consecuencia de la conservación en muy buen estado de monumentos religiosos como Iglesia de Santa María, Convento de San Francisco o Iglesia de San Nicolás; de monumentos civiles como Castillo, Murallas Medievales, Acueducto de Santa Lucía, Ayuntamiento o Casas Solariegas; o bien los restos óseos de Dinosaurios.

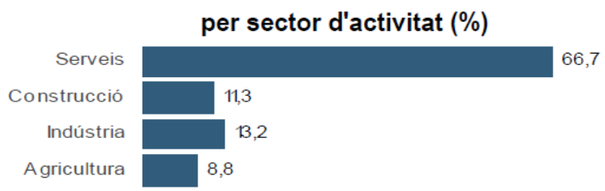


Figura 14: % de ocupación en función del sector de actividad. Fuente: I.V.E.

Por lo que respecta a la industria, se pierde la artesanal en beneficio de la realizada con medios mecánicos, con la consiguiente pérdida de tradición cultural que ello conlleva.

La construcción es un sector que ha aumentado ligeramente su porcentaje de actividad en los últimos años, principalmente debido a las labores de rehabilitación.

La agricultura de la zona engloba huertas de regadío, labor intensiva, almendro, olivar y viñedo. Las huertas de regadío se sitúan en las terrazas del río Bergantes, estas reducidas zonas regadas se alimentan de su caudal aumentado por las precipitaciones de primavera y verano; generalmente se destina a la producción de hortícolas para autoconsumo. La labor intensiva con cultivo cerealícola presenta la mayor extensión de suelo agrícola. El almendro aparece asociado a cultivos herbáceos de secano, fundamentalmente en Morella y Vallibona se presenta riesgo de heladas con frecuentes pérdidas de cosecha por este motivo. La superficie dedicada al olivar es muy escasa por las condiciones térmicas. Las zonas ocupadas por viñedo también son muy escasas, dedicándose este a su transformación en vino, se observa un progresivo abandono de este cultivo.

4.2.2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN

Las vías de comunicación que enlazan con el núcleo urbano de Morella son:

- **Carreteras Nacionales**
  - Carretera nacional de Vinaroz a Zaragoza N-232 atraviesa al término municipal de Morella con una longitud de 45,5 Km. ocupando una superficie de 409.500 m^2 de calzada y 2.275.000 m^2 de la zona de afección.
- **Carreteras Autonómicas.**
  - CV-14: Comunica los núcleos de Morella, Forcall y Ortells. Su longitud dentro del término municipal de Morella es de 15,35 Km., ocupando una superficie de 114.800 m^2 de calzada y 717.500 m^2 de zona de afección.
  - CV-125: Comunica Morella con Cinctorres. Su longitud dentro del término municipal de Morella es de 4 km., ocupando una superficie de 32.000 m^2 de calzada y 200.000 m^2 de zona de afección.
  - CV-12: Comunica Morella con Ares su longitud dentro del término municipal es de 13,8 Km, ocupa una superficie de 82.800 m^2 y una zona de afección de 690.000 m^2.

- **Carreteras Provinciales.**
  - CV-117: Desde Morella hasta Xiva de Morella: con una longitud dentro del término municipal de Morella de 8 km., ocupando una superficie de 48.000 m^2 y 400.000 m^2 de zona de afección.
- **Carreteras Locales.**
  - Acceso a Morella desde la carretera de Zorita hasta la puerta de San Mateo en Morella, con una longitud de 300 m., ocupando una superficie de 1.800 m^2 de calzada 15.000 m^2 de zona de afección.
  - Desde la Puerta de los Estudios hasta la Puerta de San Miguel, con una longitud de 850 m, ocupando una superficie de 5.100 m^2 de calzada.
  - Camino del Cementerio. Desde la puerta de Forcall hasta el cementerio. Con un ramal que pasando por el barrio de la Puritat conecta con la CV-14. Con una longitud de 490 m y ocupando una superficie de 2.450 m^2 de calzada.
  - Acceso desde la carretera N-232 hasta la Puerta de San Miguel, con una longitud de 2,1 Km. y una superficie de calzada de 17.550 m^2.
  - Desde la puerta de San Miguel a la puerta de los Estudios. Sirve de circunvalación por el norte del casco urbano, además da acceso a la zona de aparcamiento de nueva creación. Ocupa una superficie de 6.600 m^2 de calzada.

4.2.2.3. CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

Según la cartografía temática de capacidad de uso del suelo de C.V. (Serie temática de la antigua COPUT), se observa que en las dos zonas donde el río Bergantes atraviesa o está dentro de la zona de actuación o muy próximo a la infraestructura, el suelo tiene una capacidad de uso moderada (Clase C) aproximadamente entre las D.O. 0+000-0+600. En ese momento atraviesa una zona con capacidad de uso del suelo baja (Clase D) entre los D.O. 0+600-D.O.2+300 y concluye con una capacidad de uso moderada (Clase C) en el tramo D.O.2+300-D.O.4+846.

Se pueden definir subclases de capacidad de uso, que expresan las limitaciones de dichos suelos. En la Comunidad Valenciana se representan generalmente por dos letras: la mayúscula que define la clase y la minúscula que indica esa limitación mayor. En la zona se presentan las subclases son Cgf, Dep, Dxr, Dpx y Cfq.

El primer tramo que discurre entre la Masía de la Torreta y la Ermita de Santa Bárbara (aproximadamente entre las D.O. 0+000 y 0+600), el suelo se caracteriza por ser Cgf, es decir, por ser de Clase C (moderada capacidad de uso) y poseer limitaciones por pedregosidad (g) ya que la proporción de elementos gruesos menores de 25 cm de diámetro superior al 80 % y tener limitaciones en las características físicas (f) por la permeabilidad.

El recorrido entre las D.O. 0+600 y 1+300, se mueve sobre suelo con baja capacidad de uso del tipo Dep, acrecentando esta situación pérdidas de suelo ≥ 100 t/ha/año por erosión hídrica (e) y pendientes (p) ≥ 45%.

Posteriormente (aproximadamente entre las D.O. 1+300 y 1+900), se presentan suelos tipo Dxr, es decir, de baja capacidad de uso con limitaciones por poseer un espesor (x) de suelo ≤ 10 cm y una proporción de la superficie cercana al 50% cubierta por elementos gruesos mayores de 25 cm (afloramientos rocosos).

El siguiente tramo (desde la D.O. 1+900 a la D.O. 2+00), continúa teniendo una baja capacidad de uso (Dpx) pero con pendientes (p) ≥ 45% y un espesor (x) de suelo ≤ 10 cm y, además posee 2 intercalaciones de suelo calificado con la clase Cfq.

La última parte del trazado (desde la D.O. 2+000 a la D.O. 4+846) se ubica sobre suelos Cfq, es decir, de capacidad de uso moderada con limitaciones físicas (f) debidas a la baja permeabilidad y químicas (q) que pueden ser debidas al contenido en materia orgánica, carbonatos, caliza activa, pH, etc.

4.2.2.4. USOS DEL SUELO

Según el Mapa digitalizado N.º 13 Usos del suelo, actualmente la zona objeto de estudio está compuesta por amplias extensiones de pastizal, de matorral, de pastizal-matorral, arbolado forestal, cultivos, coberturas artificiales, coberturas de agua, cultivos abandonados, la zona ocupada por la infraestructura actual y algunos terrenos anexos se consideran improductivos.

De manera aproximada se muestran los usos que aparecen en el trazado:

D.O.	MARGEN IZQUIERDA	MARGEN DERECHA
0+000-0+400	Cultivos	Cultivos
0+400-0+900	Pastizal	Cultivos
0+900-1+100	Cultivos Abandonados	Cultivos Abandonados
1+100-2+300	Pastizal	Pastizal
2+300-2+500	Cultivos	Matorral
2+500-3+000	Pastizal	Pastizal
3+000-3+400	Pastizal	Cultivos
3+400-3+800	Pastizal	Pastizal
3+800-4+100	Pastizal	Cultivos

D.O.	MARGEN IZQUIERDA	MARGEN DERECHA
4+100-4+846	Coberturas artificiales	Cultivos

Tabla 62: Usos del suelo en el trazado. Fuente: SIOSE 2015.

El mapa de usos del suelo según SIOSE 2015, posibilita la obtención de una tabla resumen de los usos presentes en el término municipal de Morella y de sus extensiones:

Usos del suelo	Superficie Ocupada (ha)	% Ocupado
Arbolado Forestal (Frondosas Perennifolias)	12.070,52	28,35
Arbolado Forestal (Coníferas)	4.066,52	9,55
Arbolado Forestal (Frondosas Caducifolias)	1.009,59	2,37
Coberturas Artificiales	395,34	0,93
Cortafuegos	107,79	0,25
Cultivos	2827,32	6,64
Cultivos Abandonados	3.076,36	7,22
Matorral	2.807,97	6,59
Pastizal	15.736,11	36,95
Ramblas	274,04	0,64
Suelo Desnudo	99,399	0,23
Afloramientos Rocosos y Roquedos	112,23	0,26
Superficie Total (ha)	42.583,187	

Tabla 63: Usos del suelo en Morella. Fuente: SIOSE 2015.

4.2.2.5. APROVECHAMIENTOS

Los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras implican unas cantidades elevadas tanto de desmonte como de terraplén. Este aspecto induce a pesar en que los préstamos necesarios no serán muy extensos.

	DESMONTE (M^3)	TERRAPLÉN (M^3)	DESMONTE-TERRAPLÉN (M^3)
VOLÚMENES	268.678,3	254.031,60	14.646,70

Tabla 64: Volúmenes de desmonte y terraplén. Fuente: elaboración propia.

Independientemente de los resultados finales de la compensación de las tierras se ha procedido a localizar y caracterizar zonas de posibles préstamos en un entorno cercano a la actuación.

Se definieron cinco posibles préstamos, cuatro de ellos junto al trazado proyectado y uno en la carretera CV-12. De los cinco préstamos cuatro se corresponden con rellenos granulares para utilizarse como rellenos, el restante se prevé en materiales carbonatados y su posible uso se centra en escollera, pedraplén y zahorra.

Para la caracterización se realizaron 6 calicatas denominadas CP-n y la toma de una muestra de roca. La localización de las calicatas se encuentra en el Anejo 3 del proyecto: Geología y procedencia de los materiales.

Con las muestras tomadas se realizaron los ensayos de laboratorio necesarios para poder caracterizar los materiales y ver los posibles usos de éstos.

El préstamo que se utilizará para la extracción de material será el N.º 1 en sus Zonas A y B como se muestra en el apéndice VIII del presente estudio de impacto ambiental. En dicho préstamo se puede obtener suelo tolerable y suelo adecuado, aunque con las cantidades de suelo tolerable se cubren las necesidades.

En el préstamo, según el conocimiento de la disposición de los materiales, se tienen dos zonas con secciones tipo levemente diferentes. En la zona A se encuentra un nivel de tierra vegetal de 0,75 m, por debajo un nivel limos arenosos (suelo tolerable) de 1,00 m y un nivel de gravas con matriz arenoso-limosa (suelo adecuado) con una potencia superior a los 3 m. En la zona B el perfil se compone por 0,75 m de tierra vegetal, un nivel de limos arenosos de 2,50 m de espesor y por debajo las gravas con matriz limo arenosa con una potencia superior a 1 m.

La zona A se calcula que tiene una extensión aproximada de 12.400 m^2, por lo que se pueden obtener 12.400 m^3 de suelo tolerable y 31.000 m^3 de suelo adecuado.

La zona B presenta una extensión aproximada de 18.500 m^2, por lo que se pueden obtener 46.250 m^3 de suelo tolerable y 18.500 m^3 de suelo adecuado.

Volúmenes necesarios

SUELO TOLERABLE	13.671,4 M^3

Volúmenes préstamo

SUELO TOLERABLE-ADECUADO	58.650 M^3
SUELO ADECUADO	49.500 M^3

Dicha zona de préstamos se ubica como se puede comprobar en el anejo 3: Geología y procedencia de los materiales y en los mapas anexos al presente apéndice, se ubican en una zona categorizada.

Por tanto, en la zona A de dicho préstamo se ubicará el parque de maquinaria y la zona B se utilizará como zona de préstamos.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y valoración de los impactos producidos es una de las partes más importantes del estudio de impacto ambiental, ya que en ella se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles a causar impacto sobre el medio ambiente.

La importancia de realizar una adecuada valoración de los impactos radica en que la significancia de estos impactos puede llevar asociada la aceptación o no del proyecto. Además, la determinación y clasificación de las previsibles afecciones son necesarias a la hora de evaluar las repercusiones ambientales del proyecto, para así, poder determinar las medidas preventivas y correctoras a adoptar.

El departamento de Medio Ambiente de Vielca ha elaborado una metodología de identificación y valoración de impactos a partir de las metodologías descritas en el libro técnico de Domingo Gomez Orea y M.ª Teresa Gómez Villarino "Evaluación de Impacto Ambiental".

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso metodológico para la identificación y valoración de impactos consta de las siguientes fases:

- Identificación y definición de los factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto. A lo largo del estudio del ámbito de actuación y la realización del inventario ambiental se recogen los diferentes factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto.
- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos. Son las acciones que, durante las fases de proyecto, construcción y explotación, son potencialmente generadoras de afecciones sobre el medio.
- Identificación de los impactos potenciales (submodelo de integración). Para la identificación de los impactos se elabora una matriz causa-efecto, basada en la conocida como matriz de Leopold, consistente en un cuadro de doble entrada en cuyo eje vertical se señalan las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los elementos, unidades o factores ambientales que conforman el medio.
- Identificación de impactos significativos (submodelo de significación). Proceso anterior a la valoración que se basa en un "cribado" de los impactos potenciales de forma que clasifique dichos impactos para clarificar el proceso de evaluación ambiental.
- Valoración de los impactos (submodelo de valoración). Se valora cuantitativamente, en la medida de lo posible, el impacto en función de su incidencia y su magnitud.

Los resultados de esta metodología están íntimamente relacionados con los apartados:

- Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de seguimiento y vigilancia ambiental.

5.2. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO

Parte del estudio del estudio del impacto ambiental consiste en la identificación de los factores ambientales que en mayor o menor medida pueden verse afectados por el proyecto de mejora de trazado, acondicionamiento y reordenación de accesos de la carretera N-232, en el tramo: Masía de la Torreta-Morella Sur.

Se definen como factores ambientales a los elementos y procesos del medio ambiente dentro del ámbito de estudio que presumiblemente pueden ser alterados por las acciones derivadas de la construcción y puesta en marcha del proyecto.

La identificación de estos factores del medio es necesaria en el proceso de evaluación para reconocer las relaciones causales de los efectos producidos por determinadas acciones y su intensidad sobre estos factores.

En todo caso, los factores considerados incluyen todos los aspectos establecidos por la Directiva 85/337/CEE sobre Evaluación de Impacto Ambiental, así como los incluidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y los contemplados en la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental, y el Reglamento para la ejecución de esta, aprobado por Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana.

Los factores considerados son: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, la hidrología, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales (incluido el patrimonio cultural), las vías pecuarias y los senderos verdes.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Se han recopilado las acciones que, durante las fases de proyecto, construcción y explotación, sean potencialmente generadoras de afecciones sobre el medio.

- FASE DE PROYECTO:
  - Clasificación del suelo afectado.
  - Ocupación de suelo (privado y de dominio público).
  - Delimitación de las expropiaciones.
- FASE DE CONSTRUCCIÓN:
  - Desbroce y tala de vegetación.
  - Movimiento de tierras: explanaciones, desmontes y terraplenados.
  - Ocupación del suelo.
  - Ejecución de infraestructuras e instalaciones (instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, etc.).
  - Apertura de nuevos accesos.
  - Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes.
  - Extracción de material de préstamo.
  - Acopio de materiales.
  - Vertido (en escombreras) y ubicación de vertederos.
  - Transporte de material y maquinaria.
  - Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra.
  - Restauración del terreno.
  - Intrusión de un elemento artificial en el paisaje.
  - Alteración hidrológica (construcción de nuevo puente sobre el río Bergantes).
  - Mano de obra.
- FASE DE FUNCIONAMIENTO:
  - Tránsito de vehículos y personal.
  - Ocupación del suelo.
  - Consumo de recursos.
  - Labores de conservación (afirmado y aplicación de aditivos en conservación de la vía).

5.4. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS EFECTOS E IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles a causar impacto sobre cada uno de los factores del medio ambiente.

Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.

En su caso, se incluirán las modelizaciones necesarias para completar el inventario ambiental, e identificar y valorar los impactos del proyecto.

Para la identificación de los impactos se ha elaborado una matriz causa-efecto, basada en la conocida como matriz de Leopold, consistente en un cuadro de doble entrada en cuyo eje vertical se señalan las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los elementos o unidades ambientales que conforman el medio.

Teniendo en cuenta la valoración cualitativa del medio receptor y el alcance de los efectos ambientales previsibles, se evalúa el impacto ambiental, siguiendo para ello las pautas siguientes:

- Identificación de previsibles impactos.
- Exclusión de factores ambientales sobre los que no se producirán impactos (por no existir en la zona de estudio).
- Exclusión de factores ambientales sobre los que no son previsibles efectos significativos.
- Cuantificación del impacto ambiental.

Para evitar en medida de lo posible la cuantificación subjetiva de los impactos se tendrán en cuenta los criterios:

- Calidad del medio receptor.
- Importancia de los efectos previsibles.
- Magnitud del impacto.

En la siguiente matriz se identifican las acciones del proyecto susceptibles de generar impacto, indicándose la fase del proyecto en la que se produce la acción, el factor del medio sobre el que se prevé el impacto y una breve descripción de la afección esperada.

5.4.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

El valor de un impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste en la calidad de vida en el ámbito de estudio, del grado de incidencia o severidad de la afección y de las características del efecto expresadas por los atributos que la describen.

Para la evaluación de impactos se ha optado por realizar una valoración cuantitativa de la incidencia del impacto, que es la que sugiere el reglamento. Este método requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador.

La caracterización de los impactos consiste en describir los impactos identificados y considerarlos como significativos o notables según una serie de atributos que define el reglamento y se debe incluir en los EIA.

Para una adecuada evaluación de los impactos se sigue la siguiente secuencia de pasos:

1. En primer lugar, se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo
2. En segundo lugar, se atribuye un código numérico, acotado entre un valor máximo de 3 para el caso más desfavorable y un 1 para el caso más desfavorable.
3. Se aplica una función para obtener el valor del impacto
4. En función del resultado obtenido se clasifica el impacto como: Compatible, Moderado; Severo o Crítico

5.4.1.1. TIPIFICACIÓN DE LAS FORMAS EN LAS QUE SE PUEDE DESCRIBIR CADA ATRIBUTO

- Signo del efecto: Positivo, negativo o indeterminado. Evalúa el carácter beneficioso o perjudicial de la acción sobre el factor mediante un signo + o – respectivamente.
- Inmediatez: Directo/Indirecto. El Efecto directo tiene una repercusión inmediata sobre el factor ambiental, mientras que el indirecto se deriva de un efecto directo.
- Acumulación: Simple o Acumulativo. Se caracterizará el impacto como simple si se manifiesta en un solo factor ambiental y no llega a inducir efectos acumulativos ni sinérgicos sobre el mismo u otros factores. El efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Sinergia: Leve/Media/Fuerte. La sinergia implica el reforzamiento de los efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto superior que a la suma simple.
- Momento: Corto/Medio/Largo plazo. Respectivamente si el efecto se manifiesta en un ciclo anual, antes de 5 años o en un período mayor respectivamente.
- Persistencia: Temporal/Permanente. El efecto permanente supone una alteración del factor de duración indefinida, mientras que el temporal permanece un tiempo determinado.
- Reversibilidad: A corto/medio/largo plazo o irreversible. El proceso reversible puede ser asimilado por procesos naturales, mientras que el irreversible no puede serlo o únicamente tras el paso de un largo tiempo.
- Recuperabilidad: Fácil/Media/Difícil. El efecto de fácil recuperabilidad es el que puede eliminarse o reemplazarse mediante una acción sencilla de la naturaleza o de la mano humana. El de difícil recuperabilidad o irrecuperable no lo es.
- Periodicidad: Periódico/Irregular. El efecto periódico se presenta de forma cíclica o recurrente, mientras que el efecto irregular se manifiesta de forma impredecible.
- Continuidad: Continuo/Discontinuo. El efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el impacto discontinuo de presenta de una forma intermitente o irregular.

5.4.1.2. ASIGNACIÓN DE UN CÓDIGO NUMÉRICO

A continuación, se presenta la tabla de valoración extraída de la metodología seguida del libro técnico de Domingo Gómez Orea y Mª Teresa Gómez Villarino:

ATRIBUTO	CARÁCTER DEL ATRIBUTO	CÓDIGO VALOR
Signo del efecto	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
	Indeterminado	I
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento	A corto plazo	3
	A medio plazo	2
	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo o irreversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad	Periódico	3
	Irregular	1

Tabla 65: Tabla de valoración de la incidencia de los impactos. Fuente: metodología seguida del libro técnico de Domingo Gomez Orea y M.ª Teresa Gómez Villarino "Evaluación de Impacto Ambiental"

$$Importancia = Signo\ (3Inmediatez + 2Acumulación + 3Sinergia + Momento + Continuidad + Periodicidad + 2Persistencia + 3Reversibilidad + 3Recuperabilidad)$$

5.4.1.3. DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN PARA OBTENER LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO

A partir del grado de incidencia (intensidad), de la alteración producida y de la caracterización del efecto se puede establecer la importancia del impacto de forma cualitativa en una escala numérica.

Para hallar el valor de la importancia del impacto se ha decidido aplicar una formulación ponderada proporcionada por el programa IMPRO (modelo informatizado para la evaluación del impacto ambiental desarrollado por Domingo Gomez Orea).

Se trata de una fórmula ponderada que proporciona el programa con modificaciones establecidas por el evaluador, de forma que todos los atributos formen parte de la valoración, y cuya distribución de la ponderación proporcione un mayor peso a aquellos atributos que pueden representar producir que el impacto sea más grave o decisivo (Inmediatez, Sinergia, Reversibilidad y Recuperabilidad).

A partir de estos datos de importancia se establece la matriz de importancia:

FACTORES		ACCIONES			TOTALES
	UIP	A_1	A_j	A_m	
F_1	P_1	I_{11}	I_{1j}	I_{1m}	
F_i	P_i	I_{i1}	I_{ij}	I_{im}	
F_n	P_n	I_{n1}	I_{nj}	I_{nm}	
TOTALES					

Tabla 66: Matriz de importancia. Fuente: Fuente: metodología seguida del libro técnico de Domingo Gomez Orea y M.ª Teresa Gómez Villarino "Evaluación de Impacto Ambiental"

La importancia expresada en el modelo variará entre 19 y 57 pudiendo ser positivo o negativo.

Según el valor se consideran los impactos como:

- Compatible: (<29) El elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas de protección ni correctoras.
- Moderados: (Entre 29 y 37) Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que sean de ejecución simple (se excluyen técnicas complejas), tengan un coste económico bajo, o que por la experiencia se pueda asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (uno 5 años).
- Severos: (Entre 38 y 48) Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras técnicamente complejas, de coste económico elevado, o que por la experiencia se pueda asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo, o bien no existan experiencias que nos aseguren la recuperación en el medio plazo.

- Críticos: (>48) Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras; recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento o de sus características fundamentales.

5.4.2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos asociados a la Alternativa 0 únicamente se valoran al tratar la fase de explotación de la infraestructura, pues es realmente la fase en la que se encuentra actualmente. Carece de sentido por tanto considerar los potenciales impactos durante la fase de construcción de una solución en la que no va a existir dicha fase.

5.4.2.1. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

- Aire

Los impactos sobre la calidad del aire que producirán un aumento de su contaminación serán ocasionados mayoritariamente por el aumento de partículas en suspensión y de gases contaminantes. Las acciones susceptibles de provocar la incorporación de partículas pulverulentas a la atmósfera son: desbroce y tala de vegetación, movimientos de tierra, ocupación del suelo, ejecución de infraestructuras e instalaciones, apertura de nuevos accesos, construcción de viales provisionales, extracción de materiales de préstamo, acopio de materiales, vertido en escombreras, ubicación de vertederos y uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra.

Durante la fase de construcción, se producirá la explanación de superficies para la localización del parque de maquinaria y obras de fábrica. Esta acción conlleva como actividades previas la eliminación de la vegetación asentada en esta área, y la eliminación de obstáculos topográficos en su superficie; como resultado final, se generará una zona desprovista de vegetación, susceptible de emitir polvo y partículas en suspensión por la acción de los vientos.

La extracción de material de préstamo, su tratamiento y, transporte hasta el lugar de su utilización constituye, sin duda, otra actividad generadora de polvo y emisora de partículas a la atmósfera. Junto a esta emisión de polvo, y como impacto de similares características, se evalúa la incorporación de partículas y gases contaminantes procedentes de la maquinaria pesada y del transporte de material.

Estos impactos se consideran de efecto negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular y discontinuo. En conjunto, su magnitud es compatible.

La emisión de partículas y gases también afecta a la vegetación, fauna y a los habitantes. Tanto la presencia de partículas en el aire como deposición de estas sobre las hojas da lugar a una reducción de la capacidad fotosintética, afectando la productividad y metabolismo de la vegetación circundante. Esta atmósfera turbulenta produce un ambiente poco agradable para la fauna. Los elementos patrimoniales detectados pueden verse afectados por la deposición de polvo sobre los mismos. Los habitantes de la zona no se verán afectados negativamente ni por las partículas ni por los gases, ya que la zona de actuación se encuentra alejada del núcleo urbano, pudiendo afectar únicamente a las viviendas diseminadas que se encuentren próximas a la zona de actuación.

Estas afecciones constituyen un impacto negativo, indirecto, simple, de aparición a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinuo durante la construcción y, por tanto, se considera de magnitud compatible.

Durante la fase de construcción, se produce un aumento del nivel sonoro, debido a actividades como: los movimientos de tierras, ejecución de infraestructuras e instalaciones, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, la extracción de material de préstamo, la construcción de viales provisionales, el transporte de materiales y maquinaria.

El aumento del nivel sonoro puede afectar negativamente a los núcleos urbanos y a la fauna. El trazado no discurre a través de núcleos urbanos, evitándose afecciones sobre los habitantes, con excepción de las zonas donde se hayan viviendas diseminadas. La fauna se verá afectada negativamente, produciéndose consecuencias como abandono temporal o permanente de las zonas próximas a las obras.

El ruido producido en la fase de construcción tiene un carácter temporal y reversible, pues sólo tendrá efecto negativo, indirecto, simple, a corto plazo, recuperable, discontinuo, de aparición irregular y de magnitud compatible mientras se realicen las obras (descartándose la realización de trabajos nocturnos). En la fase de construcción, en general, no se superarán los niveles admitidos de ruido, a excepción y de forma puntual en el momento en que se realicen las voladuras necesarias por presentar la roca un nivel de excavabilidad extremadamente difícil.

- Suelo

El suelo es un recurso escaso con un potencial ecológico y productivo. Las principales afecciones sobre este son:

  - Destrucción, compactación y erosión del suelo

La ejecución de la infraestructura de la N-232 supone la pérdida permanente de la parte superficial de terreno que está compuesta por suelos de cierta calidad ambiental.

Las acciones del proyecto capaces de producir alteraciones sobre la capacidad agrológica del suelo son: desbroce y tala de vegetación, movimientos de tierra, ejecución de infraestructuras e instalaciones, la construcción de viales provisionales, la extracción de préstamos y los vertederos.

El desbroce ocasiona la primera pérdida de suelo, ya que el arbolado afectado al ser extraído, se adherirá cierta cantidad de suelo entrelazada entre sus raíces durante el arranque. Además, esto producirá la aparición de zonas totalmente desprovistas de vegetación, en las que se perderá suelo por erosión debida al viento o al agua. Por tanto, el impacto ambiental que se produce es valorado como negativo, directo, simple, aparecerá a corto plazo, permanente, irreversible, irrecuperable y por tanto, de magnitud moderada.

Al producirse los movimientos de tierra y la apertura de viales provisionales se genera la destrucción o eliminación de los horizontes fértiles lo que da lugar a una pérdida irreversible de la capacidad agrológica del suelo, y su impacto se valora como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada. Deberán establecerse medidas correctoras para intentar minimizar esta pérdida de fertilidad que se traduce en una pérdida de la capacidad de acogida de vegetación.

La ejecución de infraestructuras e instalaciones producirán una compactación en la zona donde se ubiquen, lo que conllevará una pérdida de la estructura de los horizontes superficiales por la reducción de la porosidad intergranular y disminución de la conductividad hidráulica, produciéndose así una disminución de la fertilidad. Este impacto se considera negativo, directo, acumulativo, de aparición a corto plazo, temporal, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud compatible-moderada.

A pesar de que todos los materiales sobrantes procedentes de los desmontes se utilicen para terraplenar o en otros usos como material de relleno, se precisará mayor cantidad, ya sea material de características especiales o no, para cubrir esta necesidad se recurrirá a la extracción en zonas anexas a la carretera que dispongan dicho material o bien a canteras ya existentes, por lo que el impacto será negativo, directo, simple, inmediato, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

Aunque se utilicen vertederos ya existentes para la deposición permanente de los residuos y tierras sobrantes, cabe la posibilidad de que se habilite alguna zona para la ubicación temporal de estos, mientras se espera su transporte a vertedero. Las zonas de almacenamiento temporal o los vertederos de nueva construcción provocan compactación.

Dicho impacto será mínimo debido a que los volúmenes de materiales destinados a vertedero serán muy pequeños, debido empleo de la mayoría de ellos para efectuar rellenos en la fase de construcción. Por lo que el impacto se califica como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, periódico, continuo, irreversible, recuperable y de magnitud moderada.

  - Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es la degradación en el terreno de sustancias potencialmente contaminantes, ya sea por vertidos incontrolados, accidentales o bien de lixiviados procedentes de residuos existentes sobre el suelo, o por el arrastre debido al paso del agua por el suelo con su posterior infiltración.

Las acciones del proyecto susceptibles de producir contaminación en el suelo son: la ejecución de infraestructuras e instalaciones, el transporte, la utilización de maquinaria y el afirmado y pavimentado.

Durante la ejecución de las obras, la utilización de maquinaria y de las instalaciones de obra llevan consigo tareas de mantenimiento que, en caso de realizarse de forma incontrolada, inadecuada o en lugares no habilitados para las mismas, se producirán alteraciones del suelo por vertidos puntuales de compuestos con un alto potencial contaminante como aceites, grasas, mezclas bituminosas sobrantes…

Por tanto, un impacto sobre el suelo es negativo, directo, simple, de aparición a medio plazo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada. Para evitar la contaminación por estos motivos se tomarán medidas, aun así, no desaparece la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales.

Las tareas de afirmado y pavimentado llevan consigo el asfaltado, lo que implica la extensión de mezclas bituminosas sobre el terreno, y la ubicación de zonas para almacenamiento temporal de residuos; llevan

consigo un impacto de carácter es negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

- Geología

Los movimientos de tierras van a tener un efecto muy relevante sobre el relieve ya que producirán modificaciones en el relieve natural durante las obras, creando relieves artificiales y afecciones en la geomorfología local. Estas alteraciones del relieve se producen en toda la banda afectada por trazado.

El efecto derivado de los movimientos de tierra y demoliciones es valorado como negativo, directo, permanente, irreversible, irrecuperable, periódico, continuo y requiriéndose de la aplicación de medidas que minimicen el impacto ambiental derivado que se considera de magnitud moderada.

La ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares supone una explanación previa del terreno modificándose su relieve natural. Este efecto es valorado como negativo, directo, simple, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada, mediante la aplicación de medidas podría mejorarse la actuación.

- Hidrología

La infraestructura de la ampliación de la carretera coincide en varias localizaciones con concavidades del terreno y con el río Bergantes que, aunque permanezca seco casi todo el año y, por tanto, no se afecte directamente a las aguas superficiales, cualquier afección que se produzca al cauce, que forma parte del dominio público hidráulico, se tendrá en cuenta en este punto.

Los movimientos de tierras y la explanación de una superficie para ubicar el parque de maquinaria, la extracción de material de préstamo, construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes, el vertido en escombreras y la ubicación de vertederos suponen alteraciones en los flujos de escorrentía superficial, e incluso pueden afectar a la geomorfología de los cauces. Todas estas acciones modifican las pendientes y el relieve, alterándose o modificando las zonas por las que discurriría la escorrentía de manera natural.

Este impacto es de carácter negativo, directo, acumulativo, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

Estas actuaciones pueden ocasionar el levantamiento de partículas que pueden depositarse en los cauces, pudiendo afectar a la calidad de aguas superficiales cuando circulen por este.

Las instalaciones e infraestructuras auxiliares, el parque de maquinaria, y en general las obras, pueden generar residuos potencialmente contaminantes como aceites, combustibles o restos de hormigón los cuales tendrán que ser vigilados y controlados.

- Cambio climático

Los impactos del cambio climático pueden ser analizados desde dos perspectivas. Por un lado, cómo el cambio climático afecta a las carreteras y su estado de conservación, y por otro, cómo la construcción de la carretera podría incidir negativamente en el cambio climático.

En el primer caso, la afección del cambio climático en las carreteras va a depender de la región concreta en la que se encuentren. En España no se considera que el incremento de temperaturas les afecte de manera grave, en cambio las precipitaciones, vientos o nieblas si deben ser consideradas ya que pueden producir impactos sobre taludes, plantaciones, puentes, señalización, defensas o marcas viales.

- Generales: Reducción de la velocidad, cierre de carreteras, riesgos para la seguridad, pérdida de la puntualidad, pérdida del bienestar, incremento de costes de mantenimiento y reparación.
- Precipitaciones extremas e inundaciones: daños en pavimiento, hundimientos, sumersión, descalce de estructuras, inundación de pasos de fauna inferiores, sobresfuerzo en drenajes, inestabilidad de los terraplenes, deslizamientos.
- Tormentas extremas: daños en la infraestructura, bloqueo por árboles.

El cambio climático no solo afecta a las carreteras y su correcto funcionamiento, sino que afectará también a la distribución modal y al tráfico. Las variaciones de precipitación y temperatura como consecuencia del cambio climático se han estudiado en el apartado 8.1 (Vulnerabilidad del estudio frente al cambio climático).

Por otro lado, respecto del efecto que la carretera pueda tener sobre el cambio climático, su construcción genera emisiones de GEI en su fase de construcción, directas e indirectas. Las emisiones directas provienen de las actividades desarrolladas en la obra que van asociadas al consumo de energía o combustibles, como son el empleo de maquinaria o instalaciones de obra. Este efecto es el que se analiza a continuación y en la matriz de impactos.

Las emisiones indirectas de GEI son aquellas inducidas por las obras, aunque no generadas directamente:

- Movimientos de tierra, excavaciones, desmontes y terraplenes.

- Transporte de materiales.
- Desplazamiento de trabajadores inducidos por las obras, tanto para desplazarse a su lugar de trabajo como para la gestión y ejecución de esta.
- Electricidad adquirida.
- Deforestación, disminuyendo la capacidad de absorción de carbono del medio.

Este impacto es de carácter negativo, directo, acumulativo, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud moderada.

5.4.2.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

- Flora

En la fase de construcción, las actividades que pueden afectar a la vegetación son: desbroce y tala de vegetación, movimientos de tierras, ejecución de infraestructuras e instalaciones, construcción de viales provisionales, extracción de materiales de préstamo, apertura de nuevos accesos y vertido en escombreras y ubicación de vertederos.

El trazado proyectado discurrirá por zonas de pastizal, de matorral, de pastizal-matorral y de cultivos.

Las operaciones de desbroce y despeje suponen una pérdida irreversible de las comunidades vegetales, aunque algunas de estas superficies pueden ser recuperada mediante la aplicación de medidas.

Dado el carácter de la obra, este impacto es negativo, directo, acumulativo, a corto plazo, permanente, irreversible, recuperable, por tanto, es considerado compatible, ya que la mayoría del trazado discurre por terreno de pastizal y matorral, aunque también se afecta a algunas áreas de bosque cuyo impacto se intentará minimizar mediante la aplicación de medidas. De esta forma, se adecuará la ubicación de infraestructuras e instalaciones auxiliares y del parque de maquinaria en áreas desprovistas de vegetación y se delimitarán las áreas de trabajo para contribuir a conservar amplias zonas susceptibles de alterarse.

Las acciones susceptibles de producir una emisión de polvo pueden provocar la deposición de partículas sólidas en las superficies de la cubierta vegetal, impidiendo realizar correctamente los procesos fotosintéticos y metabólicos de las plantas. Este impacto ya ha sido evaluado con anterioridad, considerándose de poca importancia, directo, temporal, reversible y compatible, debido a la desaparición de las partículas en suspensión en el aire cuando finalice la construcción y a la limpieza de las superficies vegetales con las primeras lluvias.

- Fauna

En la fase de construcción aquellas acciones generadoras de ruido afectarán negativamente a la fauna del área de estudio ya que se aumentará considerablemente su nivel en relación con la situación sin actuación. Entre estas acciones se encuentran los movimientos de tierra, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra y ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares.

La caracterización de este impacto es negativo, indirecto, simple, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo. Su magnitud final se considera compatible-moderada. Este impacto puede agravarse en caso de ejecutar las obras en épocas de celo o cría.

La pérdida de vegetación asociada a la ejecución del desbroce y tala de esta provocará la pérdida de las zonas de hábitat de la fauna. Este impacto es negativo, indirecto, acumulativo, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud compatible.

Por lo que respecta a la fauna de tipología doméstica, se reducirán las zonas donde pastar, debido a la ocupación de amplias franjas paralelas a la traza para poder realizar la construcción de la carretera. Este impacto es negativo, indirecto, simple, temporal, irreversible, posibilidad de recuperación las zonas no ocupadas por la traza, y de magnitud compatible.

- Espacios Protegidos

Con el fin de minimizar la afección sobre los espacios protegidos, la actuación proyectada se realiza en el lado donde no existe solape con el LIC.

Con fecha 9 de junio de 2009 se publica en el Diario Oficial de la Comunidad Valenciana (DOCV) el “ACUERDO de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. [2009/6699]”. Este acuerdo modifica el ámbito territorial de la ZEPA Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana declarada en 2000 (ES5223001; 49.862,40 ha) y cambia el nombre de la misma por “L´Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana” (96.257,09 ha). Esta modificación implica que el primer tramo del trazado desde el inicio hasta aproximadamente el p.k.56 se introduce dentro del ámbito territorial de la nueva ZEPA y, desde este punto en adelante, el límite de ésta es contiguo al margen izquierdo de la carretera actual siendo afectada la ZEPA en diversos puntos al igual que ya ocurría con la carretera actual.

Las posibles afecciones a este espacio protegido se consideran de escasa magnitud dado que el trazado discurre por zonas de pastizal, pastizal-matorral, y campos de cultivo de cereal, en un ámbito antropizado y con abundantes vías de comunicación.

Como se citaba anteriormente, tampoco se da una afección directa sobre el LIC existente (es decir, no existe solape entre Éste y la actuación).

Se tomarán medidas para evitar las actuaciones de mayor nivel sonoro en épocas vulnerables de las principales especies existentes en la zona ZEPA como pueden ser sus periodos de cría. La ubicación de zonas de préstamos se prevé fuera de este ámbito, tal y como se especifica en el Apéndice VIII.

5.4.2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

- Salud humana, calidad de vida, seguridad e incremento poblacional

Dentro de la fase de construcción, el impacto más llamativo para la población de forma directa será el aumento del tráfico que supone el transporte de material y el tránsito de la maquinaria de la obra. Este impacto es negativo, indirecto, simple, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable, de aparición irregular, discontinua, y de magnitud compatible.

Algunos movimientos de tierra producto de la propia construcción inciden negativamente sobre la calidad del aire al incrementar el grado de concentración de partículas en suspensión, lo que constituye una afección potencial sobre la salud. Los habitantes de la zona no se verán afectados negativamente ni por las partículas ni por los gases, ya que la zona de actuación se encuentra alejada del núcleo urbano, pudiendo afectar únicamente a las viviendas diseminadas que se encuentren próximas a la zona de actuación.

Existe la posibilidad de que se produzcan accidentes durante la fase de construcción que impliquen a operarios, maquinaria o a personas ajenas a la obra, una de estas situaciones podría darse en caso de no señalizar o delimitar los hoyos anexos a la carretera realizados con el motivo de extraer materiales para relleno. Este impacto es negativo, indirecto, simple, a corto plazo, temporal, irreversible, posibilidad de recuperación las zonas no ocupadas por la traza, y de magnitud moderada. Éstos se pueden evitar con la aplicación de medidas correctoras.

- Paisaje

Las acciones que pueden producir efectos sobre el paisaje serán los movimientos de tierra, la ejecución de infraestructuras e instalaciones auxiliares, la extracción de material de préstamo, la apertura de nuevos accesos, la intrusión de un elemento artificial en el paisaje, el vertido en escombreras y ubicación de vertederos y la ocupación del suelo.

Todas las afecciones que se producen sobre el medio físico serían aplicables al factor ambiental de paisaje, tales como:

- Alteraciones de los principales componentes del paisaje:
  - En el relieve y forma del terreno (ocupación del suelo reduciéndose las superficies de cultivo y forestales, movimientos de tierras, creación de desvíos y canalizaciones de cauces de agua, asfaltados y hormigonados, acopio de materiales, presencia de máquinas, …).
  - En la vegetación (desbroces y apeos de árboles).
  - Eliminación de formas existentes; ya sean naturalizadas (parcelario agrícola, abancalamientos, muros de mampostería...) o antropomorfas (caminos, edificaciones...).
- Introducción de nuevas formas al paisaje (trazado de la nueva calzada, enlace, glorieta, accesos, vallados).
- Posible afección a recursos paisajísticos presentes en el entorno.
- Alteraciones de ruido y sosiego público (circulación de vehículos y maquinaria tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, uso de maquinaria para el mantenimiento de la vía).

- Red viaria, accesibilidad.

En la fase de construcción, el tránsito de maquinaria, así como, el transporte de material y maquinaria utilizado en la construcción, así como, el uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, produce un efecto negativo en la red viaria comarcal, contribuyendo, en ocasiones, a limitar la fluidez de tráfico.

Por tanto, se produce un impacto negativo que se manifestará a corto plazo y de manera discontinua, será temporal, a corto plazo, reversible, recuperable, y de magnitud moderada-compatible. Se aplicarán medidas para evitar que estos movimientos se produzcan las horas de máxima afluencia de tráfico.

Se ha redactado un Estudio de Integración Paisajística en el que se trata con el máximo detalle esta cuestión.

- Generación de empleo

La realización de todas las actividades relacionadas con el proyecto requiere mano de obra, parte de la cual será aportada por la propia empresa constructora, y el resto será cubierto por mano de obra de la comarca para favorecer el empleo local en función de la disponibilidad existente.

Este aumento en la oferta de empleo para la construcción supone un impacto positivo de magnitud moderada pese al carácter temporal del mismo, que también contempla el efecto positivo inducido sobre otros sectores como consecuencia del incremento en la demanda de servicios básicos (hospedaje, alimentación, comercios, etc.).

- Vías Pecuarias

Los caminos ancestrales y vías pecuarias no podrán cerrarse/interrumpirse y, siempre que su corte sea imprescindible, de manera previa se dispondrán pasos alternativos, debidamente balizados, seguros y adecuados al uso agropecuario para el que se habilitan.

El nuevo trazado intercepta dos vías pecuarias, durante la fase de construcción, se ocuparán y se obstaculizará el paso por las mismas, por lo que se deberán tomar medidas para darles continuidad y permitir el paso por ellas tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

La reposición del trazado original en las condiciones correctas se realizará a la mayor brevedad, o se incluirá un nuevo recorrido/desvío si éste quedase afectado por el proyecto. En el caso que nos ocupa, la reposición de la Vereda de Santa Águeda, se realizará mediante un desvío parcial de la misma y, la realineación del trazado será delimitado con la técnica y acabados de los actuales lindes.

- Senderos Verdes

El sendero GR7, en su etapa 3º etapa dentro de la Provincia de Castellón (Vallibona- Morella) discurre sobre el tramo de la N-232 que va a ser objeto de actuación. Por lo que su continuidad se verá afectada. Esta afección es valorada como negativa, directa, simple, a corto plazo, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud severa por lo que, se tendrá que asegurar su continuidad durante el proceso de construcción de la nueva carretera y se garantizará que, en la finalización de estas, existirá un trazado seguro y adecuado para los senderistas como se indica en el apéndice VII.

- Patrimonio Cultural

A partir de los informes arqueológicos y etnológicos llegamos a la conclusión de que se verán afectados los siguientes bienes de naturaleza etnológica:

  - Etno-6: Caseta de Paret 4.
  - Etno-7: Caseta de Aguilar.

El bien etnológico-6 Caseta de Paret 4 será repuesto en su totalidad. Para ello se procederá a acopiar en un lugar adecuado, próximo a la zona en la que serán utilizadas, las piedras procedentes de la actuación, reservándolas para la reposición del elemento.

La Caseta de Aguilar, al encontrarse dentro de la zona de actuación de la nueva carretera y, siendo imposible su traslado y reposición debido a su mal estado de conservación, será demolida para favorecer a la mejora de la seguridad vial, siendo imposible la redirección de la carretera en dicho tramo para eliminar el impacto sobre dicho bien etnológico.

El resto de los bienes etnológicos catalogados en los distintos informes se establece que se conservarán y protegerán con todos los elementos que los componen por lo que, no sufrirán ningún impacto asociado a este proyecto.

5.4.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

5.4.3.1. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

- Aire

En la fase de explotación de la carretera, se producirá un aumento en la emisión de gases, olores y ruidos producidos por el tránsito de vehículos y personal lo que favorecerá la contaminación y el cambio climático. El impacto será catalogado como negativo, directo, simple, de aparición a corto plazo, permanente, recuperable, reversible, irregular, continuo, pero de magnitud compatible.

- Hidrología

Los cauces o de los acuíferos podrían sufrir una contaminación puntual en las labores de conservación de la vía mediante los afirmados y la aplicación de aditivos, etc. En caso de no realizar un sistema de drenaje de la carretera correcto se puede inducir a la contaminación por aceites o lubricantes de los vehículos que transiten la calzada. Dada la localización de la carretera y que el cauce solo es afectado en único punto en el que además no se encuentra en régimen permanente, la posible contaminación será reducida.

Existe la posibilidad de que se produjera un impacto causado por un vertido contaminante ocasionado por algún accidente. Se considera un impacto negativo, indirecto, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de magnitud compatible.

- Cambio Climático

Durante la fase de explotación existen dos factores clave que supeditan las emisiones de GEI en el transporte por carretera como son el tráfico (cantidad y composición) y la eficiencia de los vehículos en sus emisiones.

En esta fase por tanto no es la infraestructura la que genera los impactos sino sus usuarios, pero serán influenciados por la longitud, la pendiente y la velocidad de circulación de ésta.

Longitud: Cuanto más largo sea el recorrido mayor consumo de carburante y mayor emisión de GEI.

Pendiente: Tiene una influencia directa en el consumo de carburantes, más acusada en vehículos pesados. De forma general los aumentos de consumo de carburantes a causa de la pendiente en un sentido se compensan con las reducciones en el sentido contrario (CEDEX, 2013).

Velocidad de circulación: El consumo de carburantes fluctúa en función de la velocidad de circulación como se puede observar en la siguiente figura:

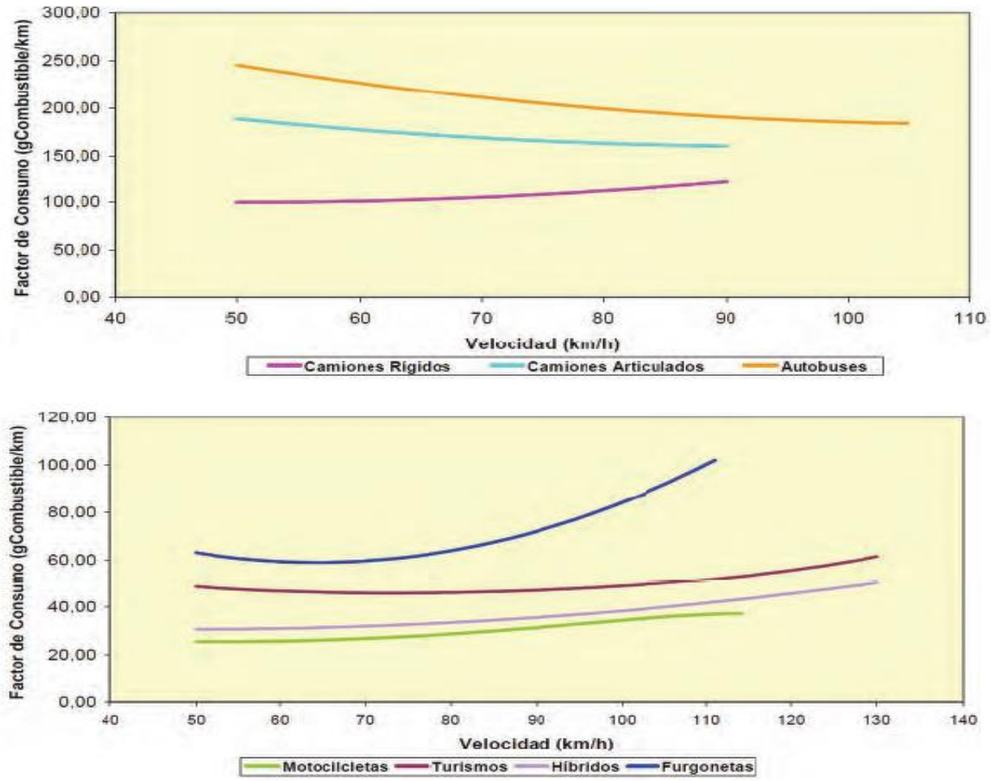


Figura 15: Factor de consumo de cada categoría de vehículo en función de su velocidad. Fuente: CEDEX (2013).

A través de la aplicación CO2TA y de los datos de tráfico obtenidos, se estima el consumo de combustible, el consumo de energía y las emisiones de CO_2 del tráfico de vehículos que circula por una carretera. La herramienta ha sido desarrollada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Periodo	2019 - 2030		
Vehículos	Total	Ligeros	Pesados
Total consumo de combustible (t)	10126,9396	5761,0638	4365,8757
Total consumo de electricidad (MWh)	46,2911	46,2911	-
Total consumo de energía (GJ)	438404,321	249473,48	188930,841
Total emisiones (tCO2)	31880,5594	18140,5345	13740,0249

Dichos datos se complementan con el estudio del Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) que analiza el consumo de energía y las emisiones de gases

de efecto invernadero (GEI) debidas al tráfico de toda la Red de Carreteras del Estado a través de la herramienta de cálculo de huella de carbono denominada HERA (Huella Energética operación Autopistas) en combinación con sistemas de información geográfica:

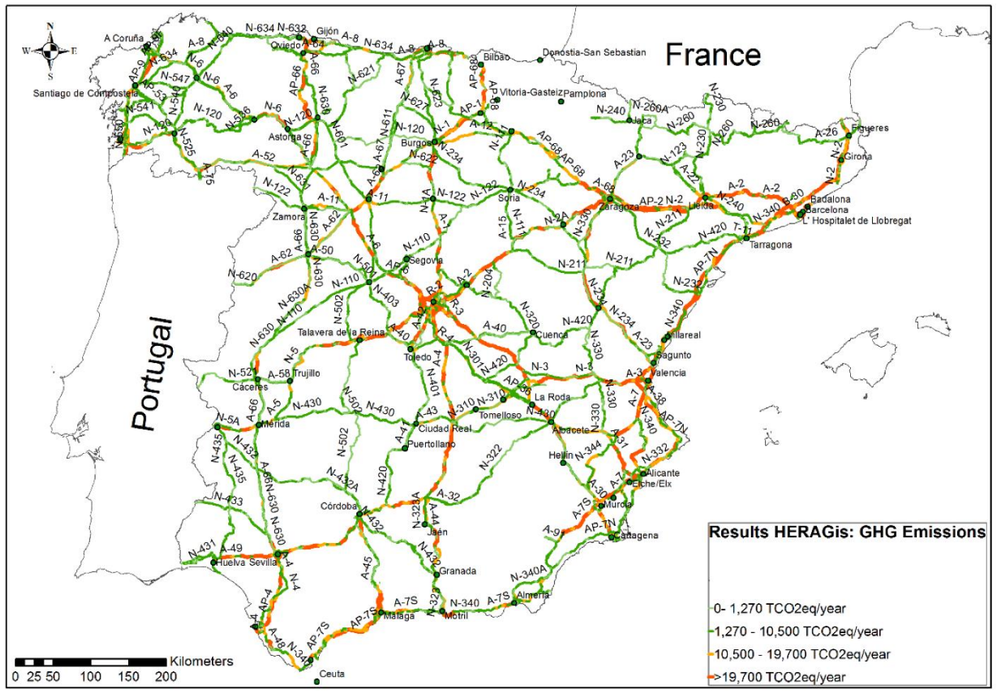


Figura 16: Mapa de emisiones de GEI de la Red de Carreteras del Estado. Fuente: Sobrino y Monzón 2018.

Donde se comprueba que la N-232 a su paso por Morella se considera una de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado con menor emisión de GEI.

Todo ello producirá un impacto de carácter negativo, directo, simple, permanente, irreversible, recuperable, periódico, continuo y de magnitud compatible.

5.4.3.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

- Flora

No se identifica ningún impacto apreciable sobre la vegetación en la fase de explotación más que la posible contaminación de aire en el que se pueda localizar ésta o las operaciones de eliminación de la vegetación contigua a la calzada.

- Fauna

La fauna se verá afectada a causa de la disminución de la permeabilidad que ocasiona la explotación de la infraestructura. El impacto será catalogado como: negativo, directo, acumulativo, a corto plazo, irreversible pero recuperable al haberse diseñarse pasos de fauna y se podrá considerar esta afección como compatible. La instalación de los vallados perimetrales dará lugar a una mayor seguridad de la fauna, impidiendo su intromisión en la calzada con los riesgos que eso supone, por lo que este impacto será positivo.

- Espacios Protegidos

La propia presencia de la carretera como elemento antrópico, al igual que la carretera actual, dentro de la zona catalogada como ZEPA, producirá un impacto se considera negativo, directo, simple, a corto plazo, temporal, reversible, recuperable y compatible.

5.4.3.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

- Paisaje

Sustitución de paisaje. Aunque el paisaje actual ya está afectado por una carretera nacional, en la fase de explotación ya se ha hecho efectiva totalmente la sustitución del paisaje agrario y forestal por la nueva vía de comunicación en el nuevo trazado. Se engloba en ese efecto la generación de desmontes y terraplenes. La superficie del impacto paisajístico es reducida en comparación con la dimensión de las Unidades de Paisaje afectadas.

Por otra parte, es importante mencionar los efectos beneficiosos que también se derivan de la propuesta:

- Solventar los problemas de seguridad vial relacionados con el trazado adaptado a una normativa antigua, además de la incorporación de una vía de servicio.
- Aumentar la visibilidad del paisaje desde la carretera.
- Mejorar de forma considerable los accesos a las fincas colindantes a la carretera.

- Salud humana, calidad de vida, seguridad y incremento poblacional

Este proyecto constituye una mejora y un acondicionamiento de la carretera existente que dará lugar a un incremento de la seguridad vial y a una mejora de la conectividad con el término municipal de Morella

lo que podría generar un incremento de la población. Esta afección se valora como positiva, directa y permanente.

El tránsito de vehículos acrecienta las emisiones de contaminantes que pueden afectar a la salud humana con un impacto que se considera negativo, indirecto, permanente, irreversible, discontinuo, irregular y de magnitud moderada sobre la salud humana.

- Generación de empleo

El nivel socioeconómico de la zona se verá aumentado debido a la mejora de una infraestructura actuando como motor del desarrollo, lo que resulta ser un impacto de carácter positivo.

- Red viaria, accesibilidad

La nueva infraestructura generará un impacto positivo sobre la red viaria y su accesibilidad pues es el objetivo principal que se busca con la realización de este proyecto.

- Vías pecuarias

Las características de la nueva infraestructura a priori dificultarían el uso de las vías pecuarias pero, ejecutando las medidas correctoras y protectoras diseñadas sobre ambas vías pecuarias, hará que estas no se vean afectadas y no sufran ningún impacto al garantizarse su continuidad.

- Senderos verdes

La presencia de los senderos paralelos a las nuevas vías de servicio en la nueva ubicación permitirá la circulación de los senderistas produciéndose una situación de mayor seguridad, por tener menor tráfico que la carretera nacional actual. Este impacto se considera positivo, directo y permanente.

En las siguientes páginas se muestran las tablas resumen de los impactos y su valoración:

5.4.4. TABLAS RESUMEN DE IMPACTOS Y SU VALORACIÓN

Factores Ambientales / Acciones del Proyecto			Fase de Proyecto				Fase de Construcción														Fase de Explotación			
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y dominio público)	Expropiaciones	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica (Construcción de un nuevo puente sobre el río Bergantes)	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación (Afirmado y aplicación de aditivos en la conservación de la
Características fisicoquímicas	Suelo	Tasa de erosión	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr. C,	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr. C,	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C.	P, Ind, S, T.			P, D, S, T.		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
		Estructura	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rrc, Pr, C,	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, D, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, D, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C.	P, Ind, S, T.			P, D, S, T.		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
	Subsuelo	Tasa de erosión	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C.	P, Ind, S, T.			P, Ind, S, T.		N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	
		Estructura	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rrc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr. C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr. C.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr. C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Irc, Pr. C.	P, Ind, S, T.			P, Ind, S, T.		N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr. C.	N N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C.	
	Geología	Estabilidad	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Irc, Pr, C		N, Ind, S, CP, T, Irv, L Irc, Pr, C.																			
	Hidrología	Calidad					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C	N, D, A, CP, T, Rv, L,, Rc, Pr, C					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	P, Ind, S, T					N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C
		Turbidez					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.		N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	P, Ind, S, T					N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C
		Flujos					N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C	N, D, A, CP, P, Rv, L, Rc, Pr, C,	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C		N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	P, Ind, S, T					N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C
		Disminución del recurso					N, Ind, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr C.	N, Ind, A, CP, T, Irv, L, Rc, Pr, C	N, Ind, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C	N, Ind, A, CP, P, Rv, L, Rc, Pr, C,	N, Ind, A, CP, T,Rv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, Ind, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.	N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C		N, D, A, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Pr, C.						N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C
	Aire	Calidad				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.				P, D, S, T		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
		Contaminación				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.				P, D, S, T		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		

Factores Ambientales		Acciones del Proyecto	Fase de Proyecto				Fase de Construcción														Fase de Explotación			
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y dominio público)	Expropiaciones	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica (Construcción de un nuevo puente sobre el río Bergantes)	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación (Afirmado y aplicación de aditivos en la conservación de la
		Partículas en suspensión				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.				P, D, S, T		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
		Emisión de gases				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.				P, D, S, T		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
		Nivel de ruidos					N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.						N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
		Nivel de olores					N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.				P, D, S, T		N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.		
	Factores climáticos	Alteraciones climáticas				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc				P, Ind, S, T		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc			
	Cambio Climático	Favorecimiento del mismo				N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc,	N, D, S, L, CP, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc,	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv,L, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc				P, Ind, S, T		N, Ind, S, CP, T, Rv, L, Rc, Ir, Dc			
Biológico	**Fauna**	Hábitat				N, Ind, A, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
		Especies en peligro				N, Ind, A, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
		Diversidad				N, Ind, A, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
		Abundancia				N, Ind, A, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv,Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.				N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		N, Ind, S, CP, L, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C	
	Flora	Hábitat				N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T.		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	
		Diversidad				N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.			N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, D, S, T.		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	P, Ind, S, T		N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	
		Abundancia				N, D, S,	N, D, S,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,			N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	P, D, S, T.		N, D, S, CP, P, Irv, L,	P, D, S, T		N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	N, D, S, CP, P, Irv, L,	

Acciones del Proyecto / Factores Ambientales			Fase de Proyecto				Fase de Construcción														Fase de Explotación			
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y dominio público)	Expropiaciones	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica (Construcción de un nuevo puente sobre el río Bergantes)	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación (Afirmado y aplicación de aditivos en la conservación de la
						CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	CP, P, Irv, L, Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.			Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.			Rc, Pr, C.			Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	Rc, Pr, C.	
Socioeconómico	Económico	Generación de empleo				P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.			P, D, S, T.	P, D, S, T	P, D, S, T.		P, D, S, T.	P, D, S, T	P, D, S, T	P, D, S, T	P, D, S, T	P, D, S, T	
		Bienes materiales	N, D, S, I, Irr, L, Irv, Rc, Dc.	N, D, S, I, Irr, L, Irv, Rc, Dc.	N, D, S, I, Irr, L, Irv, Rc, Dc.		N, D, S, I, Irr, L, Irv, Rc, Dc.										P, D, S, T.						N, D, S, I, P, L, Rv, Rc, Irr, Dc		
		Salud humana													N, Ind, S, CP, M, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	N, Ind, S, CP, M, T, Rv, Rc, Ir, Dc.	P, D, S, T.			P, D, S, T		N, Ind, S, CP, P, Irv, Rc, Pr, C.	P, D, S, T		
	Social	Incremento poblacional																			P, D, S, T		N, D, S, I, P, L, Rv, Rc, Irr, Dc		
		Paisaje	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	P, D, S, T	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, CP, M, P, Irv, Irc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	
		Red viaria, accesibilidad								P, D, S, T.	P, D, S, T.				P, D, S, T.		P, D, S, T.	P, D, S, T.	P, D, S, T.				P, D, S, T		
		Vías Pecuarias			N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc	N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc			N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc						P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.					N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc		
		Senderos Verdes			N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.	N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc.	N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc			N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc						P, D, S, T.	N, Ind, S, CP, M, T, Irv, Rc, Pr, C.					N, D, S, I, P, L, Rv, Rc,, Dc		

Tabla 67. Valoración de importancia del impacto

Acciones del Proyecto / Factores Ambientales			Fase de Proyecto				Fase de Construcción														Fase de Explotación			
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y dominio público)	Expropiaciones	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica (Construcción de un nuevo puente sobre el río Bergantes)	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación (Afirmado y aplicación de aditivos en la conservación de la vía
Características fisicoquímicas	Suelo	Tasa de erosión	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	Positivo			Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
		Estructura	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	37 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	Positivo			Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
	Subsuelo	Tasa de erosión	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado.	31 Moderado	31 Moderado	35 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	Positivo			Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
		Estructura	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	35 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	31 Moderado	Positivo			Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
	Geología	Estabilidad	35 Moderado	35 Moderado	35 Moderado		35 Moderado																		
	Hidrología	Calidad					32 Moderado.	32 Moderado	32 Moderado					32 Moderado		32 Moderado			27 Compatible	Positivo					35 Moderado
		Turbidez					32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado					32 Moderado		32 Moderado			27 Compatible	Positivo					35 Moderado
		Flujos					32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado	32 Moderado		32 Moderado			27 Compatible	Positivo					35 Moderado
		Disminución del recurso					26 Compatible	26 Compatible	26 Compatible	26 Compatible	26 Compatible	26 Compatible	26 Compatible	32 Moderado		32 Moderado			27 Compatible						35 Moderado
	Aire	Calidad				27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible.	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible				Positivo		27 Compatible	27 Compatible		
		Contaminación				27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	27 Compatible				Positivo		27 Compatible	27 Compatible		
		Partículas en suspensión				27 Compatible	27 Compatible.	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	27 Compatible				Positivo		27 Compatible	27 Compatible		
		Emisión de gases				27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	21 Compatible	27 Compatible				Positivo		27 Compatible	27 Compatible		
		Nivel de ruidos					21 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible						27 Compatible	27 Compatible		
		Nivel de olores					21 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible				Positivo		27 Compatible	27 Compatible		
	Factores climáticos	Alteraciones climáticas				21 Compatible	21 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible		15 Compatible		15 Compatible				Positivo		15 Compatible			
	Cambio Climático	Favorecimiento del mismo				21 Compatible	21 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible		15 Compatible		15 Compatible				Positivo		15 Compatible			
Biológico	Fauna	Hábitat				20 Compatible	17 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible				15 Compatible	15 Compatible	Positivo	15 Compatible	33 Moderado	Positivo		15 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	
		Especies en peligro				20 Compatible	17 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible				15 Compatible	15 Compatible	Positivo	15 Compatible	33 Moderado	Positivo		15 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	
		Diversidad				20 Compatible	17 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible				15 Compatible	15 Compatible	Positivo	15 Compatible	33 Moderado	Positivo		15 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	
		Abundancia				20 Compatible	17 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible	15 Compatible				15 Compatible	15 Compatible	Positivo	15 Compatible	33 Moderado	Positivo		15 Compatible	27 Compatible	27 Compatible	
	Flora	Hábitat				37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado			37 Moderado	37 Moderado	Positivo		37 Moderado	Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
		Diversidad				37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado			37 Moderado	37 Moderado	Positivo		37 Moderado	Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
Socioeconómico	Económico	Abundancia				37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado			37 Moderado	37 Moderado	Positivo		37 Moderado	Positivo		37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado	
		Generación de empleo				Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo			Positivo	Positivo	Positivo		Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	
		Bienes materiales	37 Moderado	37 Moderado	37 Moderado		37 Moderado										Positivo						37 Moderado		
		Salud humana													21 Compatible	21 Compatible	Positivo			Positivo		37 Moderado	Positivo		

Acciones del Proyecto / Factores Ambientales			Fase de Proyecto				Fase de Construcción														Fase de Explotación			
			Clasificación de suelo afectado	Ocupación del suelo (privado y dominio público)	Expropiaciones	Desbroce y tala de vegetación	Movimiento de tierras: Explanaciones, desmontes y terraplenados	Ocupación del suelo	Ejecución de infraestructuras e instalaciones	Apertura de nuevos accesos	Construcción de viales provisionales y adecuación de los existentes	Extracción de materiales de préstamo	Acopio de materiales	Vertido en escombreras y ubicación de vertederos	Transporte de material y maquinaria	Uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra	Restauración del terreno	Intrusión de un elemento artificial en el paisaje	Alteración hidrológica (Construcción de un nuevo puente sobre el río Bergantes)	Eliminación de residuos de vegetación	Mano de obra	Tránsito de vehículos y personal	Ocupación del suelo	Consumo de recursos	Labores de conservación (Afirmado y aplicación de aditivos en la conservación de la vía
	Social	Incremento poblacional																			Positivo		33 Moderado		
		Paisaje	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	23 Compatible	Positivo	23 Compatible	23 Compatible	Positivo	23 Compatible	23 Compatible	33 Moderado	23 Compatible	
		Red viaria, accesibilidad								Positivo	Positivo				Positivo		Positivo	Positivo	Positivo				Positivo		
		Vías Pecuarias			24 Compatible	24 Compatible	33 Moderado	33 Moderado			33 Moderado						Positivo	24 Compatible					33 Moderado		
		Senderos Verdes			24 Compatible	24 Compatible	33 Moderado	33 Moderado			33 Moderado						Positivo	24 Compatible					33 Moderado		

Tabla 68. Resumen de la valoración de importancia de impacto

6. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.

6.1. MEDIDAS PARA EVITAR O MINIMIZAR LAS AFECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

6.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Se balizará el ámbito de forma previa al inicio de obra, intentando aprovechar los accesos existentes en la planificación de la misma.

6.1.2. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados. Las instalaciones auxiliares y zonas de almacenamiento temporal, al igual que el parque de maquinaria, se ubicarán sobre una solera impermeable.
- Se acondicionarán y crearán nuevas obras de drenaje transversal para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial como se puede observar en el anejo 11: Drenaje.
- Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas y de las pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

6.1.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Los suelos son el resultado de un proceso de formación dinámico, siendo extremadamente sensible a las actuaciones humanas, por lo que su destrucción supone una pérdida de gran valor medioambiental. La consideración del sistema edáfico afectado es de gran interés ya que este es soporte de la productividad vegetal.

La ejecución de una obra siempre implica la ocupación de un área de mayor o menor de suelo que, si no te toman las medidas oportunas, puede llegar a desaparecer.

Con el fin de evitar la destrucción y compactación de los suelos se toman las siguientes medidas:

- Los taludes de restauración deberían acondicionarse con bermas intermedias, al menos, cada 5 m de altura de desmonte y cada 3 metros de altura en terraplén (para evitar el riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra de la zona mediante la correcta ejecución de desmontes, terraplenes y drenajes).
- En el plan de restauración se incluirán actuaciones de relleno, estabilización y revegetación de los taludes de desmonte. En la revegetación se emplearán especies propias de la flora local. Todo ello queda indicado en el apéndice II: jardinería.
- Los materiales de rellenos y las zahorras se obtendrán de canteras y préstamos existentes legalmente autorizados (en caso de nuevas aperturas se someterán, con carácter previo a su utilización al procedimiento de Declaración Ambiental) como se indica en el apéndice VIII.

Durante la construcción las principales afecciones sobre este factor ambiental son destrucción, compactación, erosión y contaminación por lo que se propone:

- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor edafológico, para el acceso a los tajos de obra, en orden a evitar la compactación de suelos.
- Los materiales se extraerán de zonas anexas a la carretera como parte del proyecto, o bien de canteras existentes. El contratista obtendrá las pertinentes autorizaciones de minas para la extracción de materiales de las zonas anexas a las carreteras, y posteriormente estos lugares se restaurarán mediante relleno, remodelación del terreno y revegetación. En caso de ser necesaria la apertura de nuevas canteras se someterá a los procedimientos de Declaración de Impacto Ambiental, y se restaurará posteriormente.
- Se realizarán los menores movimientos posibles, como ya se ha indicado a la hora de la elección de alternativas, donde uno de los condicionantes principales es la menor generación de movimientos de tierras.
- Descompactación de las superficies que se vean afectadas por paso de maquinaria pesada, por acopios u otros motivos.
- En el Anejo 23: expropiaciones e indemnizaciones se concretan las superficies de ocupación temporal. Se especifican las zonas que se utilizarán temporalmente para préstamos, acopios, ejecución puente, desvíos de tráfico, reposición de servicios, etc.
- En el Apéndice VIII se adjunta dos planos que muestran donde se ubicará la zona de préstamos (Préstamo 1, zona B) y la ubicación del parque de maquinaria (Préstamo 1, zona A).

Se diseñan medidas preventivas y de control de la erosión en los taludes de mayor dimensionamiento, y en los taludes anteriores y posteriores al cruce del cauce del río Bergantes, consistentes en:

- Revegetación y colocación de cunetas en la coronación de los desmontes y bordillos en el caso de los terraplenes. Para ello se elegirán plantas con un sistema radical capaz de mantener el suelo y que no produzcan su deslizamiento.
- En el apéndice II: jardinería, se describe los tratamientos que se llevarán a cabo en las zonas muertas que aparecerán tras las obras y otras afectadas por las mismas. Se realizará demolición de caminos, remodelación de volúmenes, extendido de tierra vegetal, muro jardinera, plantaciones con especies autóctonas e hidrosiembras según zonas.
- Para evitar la erosión del suelo se procederá a la revegetación de éste. Con el fin de permitir la restauración de la cubierta vegetal, se tomarán las medidas indicadas en los siguientes párrafos.
- Recogida acopio y tratamiento del suelo con valor agrológico (tierra vegetal) para su posterior utilización en la restauración de taludes, préstamos, vertederos y zonas de carretera abandonada. Esta operación se llevará a cabo con arreglo a las siguientes normas generales:
  - Acopio de tierra vegetal, en montones cuya altura no deberá superar los 150 cm en una superficie allanada, es decir que no corte la red de drenaje natural, que impida la disolución de sales por escorrentía, protegidos del viento y de la erosión hídrica, señalizándose el perímetro de la zona donde deben recogerse los suelos para evitar el paso de maquinaria pesada, que los compactaría.
  - En el caso de que los suelos permanezcan apilados durante periodo superior a 12 meses, deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.
- En muchas ocasiones es interesante que estos suelos estén entremezclados con la vegetación destruida, puesto que aumenta el contenido en materia orgánica y el banco de semillas.
- Previo a la implantación de una cubierta vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural, si no existe un equilibrio mecánico inicial.

Medidas para evitar la contaminación del suelo:

- Deposición de los residuos en vertederos existentes y legalizados, en caso de ser necesaria la apertura de un vertedero se someterá al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de los residuos en la obra, se habilitará una zona que se localizará en los lugares de menor valor ecológico y se impermeabilizará la superficie para evitar la contaminación del suelo. Los residuos inertes que cumplan las condiciones establecidas en DECRETO 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, se podrán utilizar en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.
- Se prohibirán todos aquellos vertidos no autorizados.
- Como se ha mencionado anteriormente y, para evitar la contaminación del suelo, las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados. Las instalaciones auxiliares y zonas de almacenamiento temporal, al igual que el parque de maquinaria, se ubicarán sobre una solera impermeable.

6.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS

- Los taludes originados a consecuencia de las obras proyectadas se deberán suavizar lo necesario para que quede asegurada la estabilidad geotécnica, sea posible la revegetación, y además aumente la insolación sobre la carretera, ya que en la zona existe el riesgo de nieve y heladas.
- En los taludes que presenten un gran desnivel (+3 m) se colocarán cunetas en la coronación de los desmontes y bordillos en el caso de los terraplenes, que protejan a los taludes canalizando la escorrentía superficial hacia bajantes para evitar la posible erosión.
- En los taludes de mayor dimensionamiento y, en los anteriores y posteriores al cruce del cauce del río Bergantes, se tomarán medidas consistentes en la revegetación. El recubrimiento vegetal permite mantener la estabilidad de los suelos donde se realiza, sobre todo en taludes, gracias a la sujeción que proporciona su sistema radicular. La masa foliar va a disminuir la energía con la que la gota de lluvia llega al suelo, por el frenado que provoca y su escurrido, de esta forma se reducen los sedimentos a pie de talud y aumenta su duración.
- Para ello se elegirán plantas con un sistema radical capaz de mantener el suelo y que no produzcan deslizamientos de éste. Todo esto se describe en el apéndice II: Jardinería.

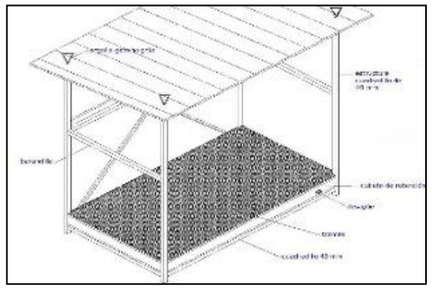
- El muro jardinera proyectado a pie de los taludes de desmonte, servirá de defensa frente a pequeños deslizamientos de ladera.
- Un volumen de los materiales procedentes de los desmontes será empleado para terraplenar o en otros usos donde se precise material de relleno. Para lograr el máximo aprovechamiento de los materiales extraídos de la traza.
- Los préstamos procederán una zona anexa a la carretera con disponibilidad del material que se necesita como se detallan en el apéndice VIII. En caso de ser necesario la apertura en la zona de una cantera, ésta se someterá al procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, y al final de la obra se tendrá que proceder a la restauración y revegetación de dicha zona.
- Las zonas de préstamo anexas a la carretera deberán ser restauradas mediante un relleno con material no perjudicial, una remodelación del terreno de manera que se presenten las mismas cotas que la situación anterior a la extracción, extendido de tierra vegetal y, según casos, plantación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas existentes. Los tratamientos concretos se describen en el apéndice II: Jardinería.

6.1.5. MEDIDAS PARA UNA GESTIÓN ADECUADA DE RESIDUOS EN OBRA

6.1.5.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Se establecen las pautas a seguir para la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos.

- Zona de almacenamiento:
  - Debe estar acotada y claramente identificada.
  - Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas.
  - No se almacenarán cerca de depósitos de combustibles.
  - Se tendrán en cuenta incompatibilidades; no se puede poner explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados, etc.
  - En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios habitados o a casetas de obras.
- Las instalaciones:
  - El suelo tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames. Por ejemplo, se pueden situar los residuos sobre un suelo de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno.
  - Los RP deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones. Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.
  - En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames. El cubeto debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.
  - Si no se dispone de este cubeto, se puede hacer un bordillo de cemento, para recoger las posibles fugas. Sobre la base de cemento, también se puede poner un plástico resistente con sepiolita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como RP.



Los residuos peligrosos serán retirados diariamente de la zona de obra, donde estarán acopiados en puntos concretos señalizados y conocidos por todos los trabajadores, distribuidos a lo largo de la traza en función de su longitud y del número de tajos abiertos a un mismo tiempo. De estos puntos serán trasladados a la zona de almacenamiento descrita anteriormente, donde no podrán estar almacenados por un tiempo superior a seis meses.

La minimización de los RP, dado que no se puede abordar desde la reutilización y reciclado (sin previo tratamiento) se enfoca desde la reducción en origen, es decir, la prevención de la generación de este tipo de residuos. Para ello se desarrollarán medidas como las que se proponen a continuación:

- Sustitución de productos por otros menos peligrosos o inocuos: aerosoles con plomo y CFCs (clorofluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos, por otros biodegradables; sustitución de disolventes halogenados por no halogenados (White – spirit, de naturaleza parafínica); pinturas con base disolvente por otras con base agua, etc.
- Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.

- Provisión de productos en envases de mayor tamaño.
- Compra del producto en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.
- Compra exclusivamente del contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos rellenables.
- Procurar al residuo peligroso una gestión de valorización material (tras el tratamiento fisicoquímico), o de inertización, dejando en último lugar la eliminación en depósitos de seguridad.

Los RP sólo presentan una opción de gestión, su entrega a Gestor Autorizado por la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Comunitat Valenciana.

El Plan de Gestión de Residuos prestará especial atención a los aceites usados, puesto que como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte en productor de residuos tóxicos y peligrosos, a efectos de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. La Comunitat Valenciana ha creado el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por Decreto 4/1991, de 10 de enero. Asimismo, la Comunidad Valenciana cuenta con legislación autonómica para la correspondiente gestión de los aceites usados: Orden 2112/1994, de 30 de diciembre, del Consejero de Cooperación, por la que se establecen disposiciones especiales en relación con la gestión de los aceites usados en la Comunidad Valenciana y Orden 917/1996, de 4 de junio, del Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, por la que se regula la Gestión de los Aceites Usados.

6.1.5.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INERTES (RI)

La gestión de los inertes, residuo mayoritario en la construcción, debe seguir como en el caso de los RAU, el principio de minimización que se traduce en el fomento de su reutilización dentro de la obra.

En el caso de los residuos que se van a generar en esta obra, no hay previsión de reutilización, por lo que serán transportados a vertedero autorizado de inertes o planta de gestión de residuos autorizados.

LER	CLASIFICACIÓN	RESIDUO	TRATAMIENTO
17 01 01	Hormigón	Hormigón	Planta de RCD´s
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Aglomerado	Depósito en vertedero autorizado
17 05 04	Residuos inertes tierras y piedras	Tierras y piedras	Gestión por gestor autorizado

Tabla 69:Tratamiento de los residuos inertes. Fuente: Elaboración propia.

6.1.5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

El artículo 5 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, indica en su apartado 5 que “los residuos de construcción deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: (…) Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra (...)”.

Aplicando este artículo a las obras objeto de este proyecto, los residuos generados deben ser separados por superar las cantidades expuestas en la legislación citada. Además, esta separación se efectuará en origen, en el momento de la demolición o de la excavación, siempre velando porque no se mezclen residuos de distinta procedencia o categoría.

Aunque no aparezcan como objeto del artículo 5, citado anteriormente, serán susceptibles de ser sometidos a procesos de separación, reutilización y valorización los siguientes residuos:

- Residuos procedentes de la excavación de las tierras.
- Residuos procedentes de la demolición de hormigón.
- Residuos procedentes de la demolición del aglomerado asfáltico.
- Residuos compuestos por metales mezclados.

La separación, reutilización parcial y transporte a centro de valorización y eliminación se efectuará por parte de la empresa constructora o contratará con gestores autorizados.

6.1.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se localizarán evitando áreas arboladas, franjas ocupadas por vías pecuarias, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico, yacimientos arqueológicos o bienes etnológicos, espacios de interés, zonas de servidumbre de los cauces interceptados y terrenos de vulnerabilidad alta. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación.
- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor ambiental, para el acceso a los tajos de obra, con el fin de minimizar la superficie alterada.
- Regeneración de la cubierta vegetal autóctona en los caminos y pistas de acceso, taludes, zonas de préstamos y vertederos, mediante extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas. Estas especies han sido seleccionadas entre las especies autóctonas existentes en la zona en función de su adecuación a la pendiente de los terrenos y condiciones edáficas. En caso de que sea posible técnicamente se realizarán trasplantes de grandes ejemplares que se vean afectados.
- Las revegetaciones y siembras deberán realizarse con la mayor brevedad posible, pero realizándose en los periodos que sean más adecuados para cada especie.
- Se realizará un adecuado diseño de los pasos sobre los barrancos y los ríos para no afectar a la vegetación de ribera.
- Las labores de arranques arbóreos y la revegetación estarán supervisadas por un técnico ambiental que informará a la administración de las incidencias y los resultados de las labores.
- En la revegetación se emplearán especies propias de la flora local, evitándose siempre el empleo de especies exóticas, especialmente aquellas de carácter invasoras que aparecen en Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana.
- Se repondrán al menos un cuádruplo de las especies arbóreas afectadas por el proyecto de vegetación naturales de los espacios de Red Natura que hayan sido afectadas por el proyecto, esta no se producirá sobre terrenos agrícola como se puede consultar en el apéndice II: Jardinería y en el presupuesto.
- Se estabilizarán y revegetarán los taludes de desmonte y terraplén como se observa en el apéndice II: Jardinería.
- Antes del comienzo de las obras se jalonarán y señalizarán todos los accesos temporales de obra. También se jalonará la franja de ocupación de las estructuras de forma que se produzca la mínima afección a la vegetación.
- Se protegerán los ejemplares arbóreos localizados fuera de la franja de explanación de la carretera y caminos repuestos. Para su protección se emplearán tablones de madera rodeando el tronco o el perímetro total que abarque la proyección sobre el suelo del sistema foliar en función de la necesidad de protección, así como tomar precaución en las excavaciones realizadas en las proximidades de los árboles.
- Durante la ejecución de las obras se aplicará la normativa vigente en materia de prevención de incendios forestales, en particular el Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Se adjunta, en el apéndice II: jardinería un Programa de Revegetación que describe las actuaciones a llevar a cabo, las zonas a revegetar, especies a emplear y las labores de ejecución y mantenimiento necesarias.

Los objetivos de dicho programa de plantaciones son:

- Conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa.
- Reducir el impacto visual de las obras proyectadas.
- Suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario.
- Facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche.
- Contribuir al balizamiento y señalización de la calzada, evitando el deslumbramiento.
- Proteger a los vehículos contra los efectos del viento y atenuar las consecuencias de algunos accidentes.

Para la conservación de los trabajos de revegetación, se plantean las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Reposición de marras: Las plantas muertas en los dos primeros años inmediatos a su implantación serán repuestas.
- Desbroces: Se trata de la eliminación de la maleza que haya podido desarrollarse a fin de evitar competencias con alguna de las especies que se utilizarán para el ajardinamiento; esta labor conviene llevar a cabo su realización dos veces al año durante primavera y otoño. Este tratamiento solamente se llevará a cabo en la zona en la que se pretenderá implantar un jardín y se realizará de forma manual.
- Riegos: Las especies a utilizar son las que aparecerían en la zona de forma natural, por lo que se prevé un único riego un riego de implantación para el arraigue, ya que estas especies son

capaces de mantenerse por sí mismas. Si es necesario, debido a las condiciones climáticas, se realizará otro riego entre junio y septiembre.

- Podas: La poda se realizará de forma manual para impedir que invadan accesos y caminos o bien porque su desarrollo lo requiera, poda de formación. La época más apropiada para su realización es en invierno que es el período de reposo vegetativo de las plantas.
- Abonados: Durante la fase de plantación se aportará abono orgánico.
- Tratamientos fitosanitarios.

En caso de detectarse plagas, se realizará un tratamiento adecuado para su erradicación.

6.1.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La afección sobre la fauna se debe principalmente al ruido producido por la maquinaria de movimiento de tierras, al efecto barrera que, para las especies animales, puede ocasionar la nueva traza y a la pérdida de hábitat ocasionada por la intrusión de un elemento artificial en el entorno natural.

El diseño de los pasos de fauna y del cerramiento perimetral se realiza de acuerdo con las *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada. Ministerio de medio Ambiente (2015)*, haciendo hincapié en evitar la fragmentación en la zona.

En el apéndice IV: Estudio Faunístico y de permeabilidad de la traza, se realiza un estudio de la fauna existente y otro sobre la permeabilidad de la carretera, a fin de inventariar las especies presentes en la zona de estudio, determinar que obras de drenaje podrán ser aprovechadas como pasos de fauna, calificar la permeabilidad de la nueva carretera en comparación con la anterior y así, determinar las medidas de protección necesarias para la fauna que serán:

- En el caso de necesitar el empleo de voladuras, por no ser posible la excavación por medios mecánicos de elevada potencia, se evitará que se realicen entre los meses de enero y octubre, ya que este periodo abarca las épocas reproductivas y de cría de la gran mayoría de las especies inventariadas.
- Con el fin de minimizar el efecto barrera, algunas obras transversales se sobredimensionarán o acondicionarán para permitir los movimientos locales de las especies faunísticas, es decir, para pasos de fauna. Se intentan seguir los siguientes criterios (drenajes y pasos inferiores):
  - Situados al mismo nivel que su entorno o que la pendiente de los accesos sea menor del <30º.
  - Con vegetación u otros elementos que aporten cobertura y refugio en las entradas del paso.
  - Sin existencia de agua en las entradas de la estructura.
  - Zonas de baja presencia humana, sin perturbaciones luminosas o acústicas.
  - Acondicionar todas las estructuras que cruzan fondos de valle.
  - No se consideran aquellos drenajes que podrían servir de pasos de fauna que dispongan de elementos como arquetas que puedan provocar daños a los animales.
  - La densidad de pasos de fauna para grandes mamíferos como es el caso de la *Capra pyrenaica,* presente en la zona de actuación, y para pequeños vertebrados, se decidirá a través de las Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales del Ministerio de Medio Ambiente.
  - La densidad de pasos de fauna para grandes mamíferos y para pequeños vertebrados se decide a través de las "*Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada*" del Ministerio de Medio Ambiente. *La permeabilización de las infraestructuras viarias al paso de fauna no sólo debe garantizarse en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino que, en todo tipo de hábitats naturales, e incluso los constituidos por ambientes agrícolas o con transformaciones compatibles con la presencia de fauna silvestre. No obstante, la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados.* Por tanto, se establece como densidad mínima para hábitats transformadas por actividades humanas (incluidas las zonas agrícolas), como es el caso de la zona de estudio objeto de este proyecto, la distancia de un paso por cada 3km de trazado y la de un paso por cada kilómetro para pequeños vertebrados.
  - Las distancias de pasos serán orientativas y la ubicación concreta de las estructuras se aproximará lo más posible a los puntos que coincidan con rutas de desplazamiento habitual de la fauna y zonas de interés para la dispersión de esta.
  - La tipología del paso de fauna se elige a través de la metodología adaptada por las "*Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada*", a través del "Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones" (Luell et al. 2005), donde consideran que, tanto para los ungulados como para los pequeños vertebrados, unas de las soluciones óptimas son:
    - El paso inferior multifuncional. Para grandes mamíferos tendrá unas dimensiones de paso mínimas de 7x3.5m (Anchura x Altura) y un índice de apertura ((Anchura x altura) / Longitud) no inferior a 0,75 como se indica en las prescripciones técnicas y para pequeños vertebrados tendrán unas dimensiones mínimas de 2x2m

Obra Drenaje	Caudal Diseño	Forma	Unidades	Ancho	Alto	Dimensión Mínima	Paso de Fauna
OD03	7,68	Marco	2	2,00	2,00	1,80	NO
OD04*	15,59	Marco	1	7	3,5	1,80	SI
OD05a	1,76	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD05b*	2,10	Marco	1	3,00	2,50	1,50	SI
OD05c*	3,68	Marco	1	3,00	2,50	1,80	SI
OD06	2,34	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07a	1,47	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD07b	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07c	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,50	SI
OD08a	0,87	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD08b	0,87	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD09a	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD09b	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD10	2,63	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD11	3,30	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD12	24,24	Marco	2	3,00	2,50	1,80	SI
OD13	4,78	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI

Tabla 70: Obras de drenaje transversales utilizadas como pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia.

  - El viaducto adaptado, como se indica el apéndice IV del presente estudio de impacto ambiental, como es el caso del puente sobre el río Bergantes, permite conservar intactos los hábitats asociados a cursos fluviales, que albergan una notable diversidad biológica y canalizan los desplazamientos. Constituyen una alternativa a la construcción de terraplenes con pasos inferiores a la vía, que ejercen un mayor efecto barrera y no permiten restablecer la continuidad de hábitats que facilita un viaducto.
- Se realizará una limpieza y mantenimiento de las cunetas, obras de fábrica y obras de drenaje transversal para evitar su obstrucción que ocasionaría la pérdida de su utilidad como drenaje, y de permeabilidad para fauna.
- Una vez terminada la nueva carretera, se instalará un vallado que evitará que se produzcan accidentes por cruces de fauna.
- Se establecerá una relación directa entre los periodos de cría y el cronograma de trabajos (limitaciones que suponen) para adecuación de las actuaciones e identificación de incompatibilidades en los trabajos.
- Limitaciones horarias en la ejecución de las obras: no se realizarán despejes, desbroces, voladuras, cimentaciones y apertura de caminos de obra durante la época más sensible para la fauna que, para la mayoría de las especies presentes en la zona, va desde primeros de marzo a finales de julio, periodo de nidificación y cría de la mayor parte de las especies.
- Para evitar la afección a la fauna, se evitará realizar actividades de obra (salvo las imprescindibles en el interior de los túneles) entre las 23:00 y las 7:00 horas, horario de actividad de las especies más sensibles, especialmente de mamíferos. De la misma forma, se limitará el uso de iluminación artificial que pueda causar molestias, en las mismas horas de reposo.
- En el caso concreto de la especie *Lutra lutra,* la cual se ha comprobado su presencia en el río Bergantes, se realizarán inspecciones periódicas por un técnico para comprobar su presencia/ausencia en los momentos concretos de la actuación y poder detectar perturbaciones que se le puedan ocasionar. En caso de detectar la presencia de algún individuo, se pondrá en conocimiento de manera automática al Servicio de Vida Silvestre de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica deteniendo inmediatamente las actuaciones en este punto hasta que dicho individuo/s se haya dirigido a una ubicación distinta a las de la zona de actuación.
- Antes de proceder a la demolición o desmantelamiento de estructuras y obras de fábrica preexistentes, que coincidan en el tiempo con las épocas reproductoras establecidas (marzo-julio), se procederá a la inspección de estas para verificar la existencia o no de nidificaciones. En el caso de que se encuentren presentes, se evitará la demolición de las estructuras hasta la conclusión del periodo de puesta.
- Se podrían habilitar partidas presupuestarias más allá del presente proyecto que puedan dedicarse a potenciar actividades de recuperación de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y la colocación de balizas (espirales salvapájaros) en todas las líneas eléctricas ubicadas en una banda de 1 Km a cada lado de las carreteras. Estas actuaciones deberán ser consensuadas con la DG de Medio Natural de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.
- En las vías pecuarias (de acuerdo con la ley 3/1995 de vías pecuarias, art 13) se adecuarán pasos al mismo o a distinto nivel para permitir la continuidad del paso ganadero y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General del Medio Natural. Dichas vías serán repuestas según se detalla en el apéndice 3: vías pecuarias mediante la proyección de pasos inferiores los cuales serán de una longitud y trazado suficiente para que desde la entrada del paso le permita al ganado ver la salida o contar con la suficiente luz (natural o artificial).

6.1.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA

6.1.8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA POBLACIÓN

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la protección sobre la población:

- Con el fin de evitar las afecciones a la salud de la población se proponen más adelante las medidas preventivas y correctoras de impactos sobre las condiciones atmosféricas.
- El propio proyecto supone una mejora de la seguridad vial, para ello se suavizarán los taludes para que quede asegurada la estabilidad geotécnica, sea posible la revegetación, y además aumente la insolación sobre la carretera, ya que en la zona existe el riesgo de nieve y heladas.
- Al aumentar la insolación sobre la carretera, se elegirá el firme teniendo en cuenta el riesgo de helada, y se evitarán las opciones en cajeo que faciliten la acumulación de nieve.
- Se limitará la ejecución de operaciones molestas para la población en aquellos tramos cercano a núcleos urbanos o viviendas diseminadas.
- Se realizará una señalización adecuada de las obras, zonas de extracción de materiales y tráfico de maquinaria.
- En caso de tener que realizar cortes en el tráfico rodado, se realizarán en el momento de menor intensidad circulatoria.
- Se ejecutarán compensaciones económicas por las expropiaciones, mediante una valoración adecuada de los terrenos expropiados.
- Adecuación de caminos rurales, agrícolas y pasos de ganado, mediante la reposición de los pavimentos originales.
- Se instalarán las pantallas acústicas que sean necesarias para garantizar el cumplimiento de los umbrales de ruido.

6.1.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la salvaguarda de la actividad económica:

- Reposición de servidumbres de paso, viario rural, caminos agrícolas y pasos de ganado.
- Utilización de los accesos preexistentes.
- Recuperación de viales abandonados como vías de servicio.
- Compensación económica por las expropiaciones.
- Utilización de mano de obra local.
- Mejora de los senderos verdes (GR7) como se detalla en el apéndice VII: GR7.
- Mejora de la accesibilidad.

6.1.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.

6.1.9.1. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La presencia de polvo debido a las obras puede provocar situaciones incómodas para las casas cercanas, así como para la fauna y la posible deposición de éste sobre la vegetación. Con el fin de evitar estas situaciones se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Riego periódico de caminos, pistas, explanadas desprovistas de vegetación, zonas de acopio de materiales pulverulentos y en todas aquellas zonas susceptibles de emitir polvo mediante camión-cuba.
- Cubrición de los camiones utilizados en el transporte de materiales pulverulentos con lonas protectoras.
- El transporte de tierras se limitará en función de las condiciones climáticas, reduciéndose o evitándose en los días de poniente y en aquellos con gran intensidad de viento.
- Reglaje y mantenimiento de los motores de combustión interna de la maquinaria de obra. Colocación de silenciadores en los tubos de escape, para asegurar el cumplimiento de los límites impuestos por la legislación vigente en relación con la emisión de gases a la atmósfera en aquellos casos que fuera necesario.
- Los materiales sobrantes de los desmontes serán reutilizados, para aprovecharse en las zonas de terraplenes, reduciéndose la emisión de partículas al evitar el desplazamiento de grandes cantidades de tierra desde lugares de préstamo o a vertedero.
- Se tiene en cuenta la minimización de los movimientos de tierras a la hora de la elección de alternativas para evitar así el mayor levantamiento de polvo.

6.1.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA PROTECCIÓN ACÚSTICA

Durante la fase de construcción de la carretera proyectada será empleada maquinaria pesada, incrementándose el tránsito de camiones que generarán ruido y vibraciones. Los valores límites de ruido vienen establecidos por el 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 de uso al aire libre, reflejados en la siguiente tabla:

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 + II 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.

Tabla 71: Valores legales máximos de emisión de ruido de maquinaria al aire libre: Fuente: RD 524/2006.

Se puede esperarse un nivel sonoro entre 78 y 95 dBA, a una distancia de aproximadamente 15 m.

Considerando la maquinaria como una fuente puntual semiesférica, el nivel de presión en función de la distancia r viene determinado por la siguiente relación:

$$Lp = Lw - 20 \log r + k$$

Donde:

Lp: Nivel de presión acústica a una distancia de la fuente (dB)

Lw : Nivel de potencia acústica de la fuente (dB)

R: distancia de la fuente al receptor (m)

K: constante que para la situación descrita adquiere el valor de 8.

Para determinar la distancia mínima a la que debería situarse la fuente sonora de forma que se obtenga un nivel de calidad acústica aceptable en zonas residenciales, se toma un nivel de ruido máximo de 55 dBA durante el día y de 45 dBA durante la noche, y suponiendo como nivel de potencia máxima acústica de la fuente de 100 dBA se obtiene una distancia mínima durante el día de aproximadamente 447 m.

Y por tanto, se recomienda tomar las medidas correctoras necesarias, tales como:

- Prevención de molestias por ruido en la fase de construcción, restringiendo los horarios de ejecución de trabajos molestos. Las obras de las zonas próximas a núcleos urbanos o viviendas diseminadas se realizarán durante el día, evitándose las molestias ocasionadas por los ruidos en las horas de descanso nocturnas.
- Ubicación del parque de maquinaria lo más alejado posible de los núcleos habitados o de las viviendas diseminadas como se detalla en la zona de préstamos 1, sección A.
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, evitando no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el RD 245/89 de 27 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores comentado anteriormente.
- El empleo de voladuras deberá estar sobradamente justificada cuando la utilización de medios mecánicos de gran potencia no sea posible, y deberán restringirse a determinadas épocas para evitar grandes perturbaciones sobre la fauna.

En función de los datos obtenidos en el estudio acústico para las edificaciones en las que se superan los objetivos de calidad en más de 10 dBA, se han planteado como medida correctora la utilización de pantallas acústicas.

La ubicación de las pantallas y sus efectos acústicos se pueden ver en los planos 3 y 4 de Situación con medidas correctoras de dicho estudio acústico. Estos planos han sido calculados con una malla de 1x1 metros para representar de forma más precisa la predicción.

En los planos se han marcado las edificaciones de uso residencial, industrial y terciario próximas a la traza.

La pantalla acústica utilizada alcanza los 20 dBA de aislamiento, alcanzando el grado B2, según los ensayos de la Normativa acústica EN 1793-2. La absorción acústica de esta pantalla alcanza los 9 dBA adquiriendo una categoría de comportamiento de absorción A3.

Nº Pantalla	p.K.	Sentido (según p.K. creciente)	Altura (m)	Longitud (m)	Ubicación
1	4,520 a 4,740	Izquierdo	2	265	Entre la N - 232 y la vía de servicio
2	4,760	Derecho	2	43	Entre la N - 232 y la vía de servicio

Tabla 72: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia.

Con la ejecución de estas barreras se estima que el ruido que llegará al receptor es inferior al máximo permitido por la legislación específica.

6.1.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

6.1.10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PREVENTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Dichas medidas se centran en evitar la emisión de GEI, es en estas en las que deben centrarse los mayores esfuerzos, al ser la línea de actuación preferente. Deben aplicarse cambios comportamentales como evitar viajes innecesarios o conducir de forma más eficiente, encaminamiento hacia modos más eficientes de transporte (cambio de vehículo privado por transporte público, vehículos eléctricos o híbridos etc.).

En España se han propuesto como medidas de mitigación en infraestructuras de carreteras el transporte público, movilidad no motorizada, mayor eficiencia energética de los vehículos, políticas de reducción de GEI, movilidad sostenible en la planificación urbana, mayor ocupación de las plazas de los vehículos y tasas en la gestión del aparcamiento urbano (MMA 2007; MAGRAMA 2015).

Como medidas propias del EIA se aplicarán las siguientes:

- Diseño de la infraestructura evitando o minimizando las actuaciones de elevado impacto por sus emisiones de GEI, minimizando los movimientos de tierra y compensando desmontes y terraplenes.
- Construcción de la infraestructura empleando la maquinaria y métodos de trabajo lo más eficientes posibles para reducir las emisiones de GEI.
- Deforestación evitada. Al disminuir la afección sobre los sumideros de carbono de la alternativa escogida, menor será su distribución. Se ha conseguido una disminución de 983 a 670 con la alternativa elegida (disminución de un 31,85% del arbolado afectado).
- Diseño del trazado eficiente. Cuanto menor es la pendiente del mismo menor será el consumo de combustible.

6.1.10.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSATORIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicando la jerarquía de la mitigación, una vez se apliquen todas las medidas de prevención posibles, se deben compensar los impactos residuales que son inevitables, en este caso las emisiones de GEI como consecuencia de los desplazamientos de vehículos por la nueva traza de la carretera.

Se debe realizar una compensación desde el punto de vista de la adicionalidad (compensación que aporta un beneficio o mejora ambiental que no existía anteriormente) y permanente (duración de la compensación igual a la del impacto compensado).

- Reducción de concentración de CO_2 en la atmósfera a través de la reforestación para crear nuevos sumideros de carbono, incrementando la densidad y variando su composición como se puede observar en el apéndice II: Jardinería.
- Evitar la destrucción de sumideros de carbono ajustando el trazado lo máximo posibles a zonas carentes de vegetación (disminución del arbolado afectado en un 31,85%).

6.1.10.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La gran mayoría de las medidas de adaptación para carreteras son planificadas, basadas en actuaciones concretas, a menudo estructurales, para incrementar la resiliencia, antes de que se produzca el año o una vez producido. Se pueden acometer entre durante la fase de diseño, cuando esté construida o de forma recurrente a lo largo del tiempo.

- Medidas de adaptación en la fase de diseño.
    - Adaptación a las *Norma 3.1-IC. "Trazado" y Norma 6.1-IC. "Secciones de Firme".*

  - Selección de especies para plantaciones considerando la probable reducción de precipitaciones.
  - Diseño de taludes y bermas.
  - Diseño de un mayor número de obras de drenaje transversales.
  - Sustitución de firmes.
  - Consideración de las previsiones de viento en el diseño de pantallas acústicas.
- Medidas de adaptación recurrente.
  - Limpieza de obras de drenaje transversales.
  - Poda de árboles.
  - Reparación de firmes, señalización, marcas viales, estructuras, instalaciones o cualquier otro elemento dañado por el envejecimiento acelerado por los vientos, precipitaciones o temperaturas.
- Medidas de adaptación comportamental.
  - Realizar una conducción eficiente, a una velocidad moderada y tolerante en relación a los fenómenos adversos que pueden originarse.

6.1.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

Durante la ejecución de las obras, además de la contaminación generada en las instalaciones auxiliares, las obras pueden generar productos residuales potencialmente contaminantes sobre las aguas superficiales o sobre los cauces (aceites, lubricantes, combustibles, restos de hormigón, aguas fecales o aguas con una alta carga de elementos sólidos en suspensión o pH elevado).

De esta forma, el contratista se convierte en el productor de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que recabará información al órgano competente de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica en materia de gestión de estos residuos. La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en la legislación básica de residuos, principalmente la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados (estatal) y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana y especialmente lo establecido en la legislación específica para este tipo de residuos (Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio), además se tendrán en cuenta los procedimientos de autorización y registro para productores y gestores de residuos establecido en la legislación autonómica.

Las actividades de movimiento de tierras en las proximidades de cauces durante episodios lluviosos pueden ocasionar arrastres importantes de materiales sólidos hacia el cauce, disminuyendo la calidad de las aguas circulantes.

- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados.
- El recinto destinado a parque de maquinaria estará dotado de un sistema doble de cunetas perimetrales para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba, y así impermeabilizar del terreno.
- Se localizarán el parque de maquinaria y otras instalaciones auxiliares evitando las proximidades al cauce como se detalla en el apéndice VIII.
- En caso de tener la necesidad de realizar vertidos al dominio público hidráulico, se pedirán las autorizaciones necesarias al Órgano competente. Una vez se esté en posesión de dichas autorizaciones, las aguas residuales generadas, sólo una vez bien depuradas, podrán ser vertidas a domino público hidráulico siempre y cuando los valores de los parámetros de medida de la contaminación no superen los topes de vertido establecidos por la legislación vigente.
- Se controlarán las actividades que se desarrollen en la proximidad al cauce, a fin de evitar los aportes de materiales externos o contaminantes.
- Se tramitarán todas las autorizaciones necesarias en caso de ocupación de dominio público hidráulico y servidumbres.
- Se acondicionarán y crearán nuevas obras de drenaje transversal para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial.
- Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas, pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

6.1.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS

De todas las zonas protegidas cercanas, las únicas en las que podría haber afección y por tanto frente a las cuales se deben establecer medidas para evitarla son la ZEPA y LIC de La Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana, así como al Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas (Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*) catalogada como *no prioritaria.*

Las medidas referentes a la fauna y vegetación que en dichos espacios protegidos pudieran encontrarse se han descrito con anterioridad en sus respectivos apartados. Las medidas que se proponen por tanto son:

- Se ha ajustado el trazado para no afectar a terrenos catalogados dentro de la zona LIC.
- Durante la fase de construcción, las instalaciones auxiliares y parque de maquinaria se ubicarán fuera del entorno del LIC y ZEPA y de las áreas de mayor fragilidad visual. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación, y poseerán una solera impermeable, evitándose así la contaminación del suelo y del agua. Cualquier vertido deberá poseer autorización del Organismo Competente y no sobrepasar los límites exigidos por la legislación vigente.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar impermeabilizado y recoger los aceites y grasas, para evitar las consecuencias negativas de cualquier vertido accidental. Quedando terminantemente prohibida su ubicación en las zonas LIC y ZEPA o sus entornos adyacentes.
- Las zonas desprovistas de vegetación a causa de las obras ya sean los caminos y pistas de acceso, taludes de desmontes y terraplenes, zonas libres que quedarán tras el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares o demolición de viales que quedarán inutilizados se someterán a una descompactación de los suelos y regeneración de la cubierta vegetal autóctona mediante extendido de tierra vegetal, hidrosiembras y/o plantación de especies arbóreas y arbustivas. Estas revegetaciones compensarán la afección, permitirán mantener la estabilidad de los suelos gracias a la sujeción que proporciona su sistema radicular, y se logrará una mayor integración de la carretera en el entorno.
- Adopción de taludes lo más tendidos posibles, permitiendo un mayor soleamiento de la calzada, y su revegetación mediante hidrosiembra o hidrosiembra y red de malla coco en función de la altura de los mismos.
- En caso de tener la necesidad de realizar canteras o vertederos, se ubicarán siempre fuera de los entornos de los LIC y ZEPA.
- En caso de necesitarse una zona para almacenamiento temporal de residuos, esta se ubicará fuera de los LIC y ZEPA y se impermeabilizará.
- Debido a la necesidad constatada, por la geotecnia de campo realizada, del empleo de voladuras por no ser viable la excavación por medios mecánicos de elevada potencia en ciertas zonas, se evitará en la medida de posible que se realicen entre enero y octubre, ya que este periodo abarca las épocas de cría y de celo de especies de aves más importantes de la zona.
- Los residuos generados durante las obras se depositarán en vertederos existentes y legalizados o los tratarán por gestores autorizados. En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de los residuos en la obra, se habilitará una zona que se localizará en los lugares de menor valor ecológico y se impermeabilizará la superficie para evitar la contaminación del suelo. En el caso de los residuos sólidos inertes, o bien se utilizarán para la restauración o en otras obras en conformidad con el DECRETO 200/2004 o bien se llevarán a vertederos de residuos inertes.
- Para minimizar el efecto barrera, se sobredimensionarán o acondicionarán algunas obras transversales para permitir los movimientos locales de las especies faunísticas, es decir, para pasos de fauna. En caso de que algún paso de fauna este por debajo del nivel del entorno, se realizarán rampas con una inclinación suave (<30º) para permitir a los animales bajar y subir por ellas sin problemas como ya se ha detallado anteriormente.
- Los muretes de mampostería en seco que se vean afectados serán repuestos.
- Si durante la ejecución apareciesen cuevas, simas u otras cavidades subterráneas, se informará a la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica dado que este tipo de formaciones se hallan protegidas por el artículo 16 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana:
    - *Con carácter general, se consideran protegidas todas las cuevas, simas y demás cavidades subterráneas sitas en el territorio de la Comunidad Valenciana.*
    - *Se prohíbe toda alteración o destrucción de sus características físicas, así como la extracción no autorizada de cualquier clase de materiales naturales o artificiales de su interior y la introducción de desechos y objetos de cualquier tipo que puedan alterar las condiciones de equilibrio ecológico existentes.*
    - *La autorización para la realización de actividades en cuevas corresponderá a los organismos que en cada caso resulten competentes en función de los valores a proteger.*

6.1.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Las medidas de integración paisajística necesarias para evitar, reducir o corregir los impactos paisajísticos y visuales identificados, mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno o compensar efectos negativos sobre el paisaje que no admitan medidas correctoras efectivas se definen en el estudio de integración paisajística adjunto a esta evaluación de impacto ambiental.

Dichas medidas tienen la finalidad de asegurar la recuperación paisajística y la adecuación ambiental de las obras, introduciendo vegetación en las zonas desprovistas de ella, minimizando a su vez los procesos erosivos que se puedan dar.

6.1.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

6.1.14.1. PATRIMONIO CULTURAL

Se cumplirá la ley 3/1995 de Vías pecuarias y la Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana.

Para poder concretar si sobre la zona próxima al trazado hay otros yacimientos o elementos no detectados que pueden ser afectados, a fecha 5 de abril de 2007, se solicitó la autorización para realizar una prospección arqueológica y etnológica de urgencia a la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia, habiéndose contratado a la empresa ARETE S.L. para el mismo. Con fecha 1 de agosto de 2007, Conselleria de Cultura y Deporte resuelve autorizar el proyecto de prospección de la zona Carretera N-232. Tramo Morella – Masía de la Torreta, en el término municipal de Morella.

La contratación de los trabajos arqueológicos se produjo atendiéndose a la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Esta prospección conllevó:

- Redacción proyecto de intervención (comunicación de fecha de inicio y fin de trabajos).
- Redacción de informe preliminar (de resultados con material gráfico, en el plazo de un mes desde el fin de trabajos).
- Redacción de memoria preliminar (en el plazo de 8 meses desde la concesión de la autorización).
- Aporte de copia del acta de depósito de los materiales en el centro designado.
- Redacción de memoria científica y presentarla documento en formato informático en el plazo de dos años desde la finalización de los trabajos a la Dirección General de Patrimonio.
- Redacción de una ficha etnológica o arqueológica normalizada en el formato de la Conselleria de Cultura.

El informe arqueológico fue enviado a la Conselleria de Cultura a fin de obtener un informa favorable para el proyecto. A fecha 27 de febrero de 2008 se recibió una respuesta de la Conselleria en la cual se expresaba la existencia de ciertas deficiencias en dicho informe. Posteriormente, se procedió a la corrección de las mismas recibiendo con ellas, un informe afirmativo. Dicho informe del año 2008 se constata tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte) que "*está en vigor a todos los efectos por lo cual salvo que el trazado del proyecto variase de forma significativa no es necesario realizar una nueva prospección arqueológica. Bastaría con incluir la existente en el Estudio de Impacto Ambiental cuando se tramite".*

A través del servicio técnico de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano mediante la resolución de la prospección arqueológica y etnológica, expediente 2007/0914-CS aún en vigor tras ser consultado a la Jefatura de Área de Planeamiento, Proyectos, Obras y Circunvalación de Valencia, se ponía de manifiesto que, en cuanto al patrimonio etnológico "*en los resultados de la prospección que se hace referencia, se ha constatado la presencia de diversos elementos de esta naturaleza. Sin embargo, no se señala el grado de afección de los mismos ni las medidas correctoras a adoptar. Por ello, deberá describirse en el Estudio de Impacto Ambiental la afección concreta a cada elemento, las medidas a adoptar en cada caso, planteando medidas de balizamiento y protección en su caso, así como de reposición de muros de piedra en seco".* Tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte), se constata la necesidad de actualizar y ampliar el contenido de las fichas etnológicas ampliándolas de 13 a 20 conforme a los requerimientos de cultura para seguir con la tramitación y conseguir la autorización correspondiente.

Tras realizar la actualización y ampliación del contenido de las fichas, se realiza el depósito de estas a fecha de 16 de enero de 2018 a la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura (Área de Etnología), solicitando que, a la vista de la mencionada documentación se dé por contestado el mencionado requerimiento, y se proceda a la tramitación del expediente.

Por tanto, se aportan las 20 fichas individuales (apéndice VI: Estudio etnológico) de cada uno de los elementos, conforme al modelo de dicha Dirección General, así como las medidas a adoptar y la reposición de muros de piedra en seco y medidas de balizamiento.

- A partir de los informes arqueológicos y etnológicos Se constata que los elementos que se verán afectados de manera directa serán:
  - El bien etnológicos 6, serán repuesto procediendo a acopiar en un lugar adecuado, próximo a la zona en la que serán utilizadas, las piedras procedentes del desmonte, reservándolas para la reposición del elemento.

- La Caseta de Aguilar, al encontrarse dentro de la zona de actuación de la nueva carretera y, siendo imposible su traslado y reposición debido a su mal estado de conservación, será demolida para favorecer a la mejora de la seguridad vial, siendo imposible la redirección de la carretera en dicho tramo para eliminar el impacto sobre dicho bien etnológico.

- El resto de los bienes etnológicos catalogados en los distintos informes se establece que se conservarán y protegerán con todos los elementos que los componen por lo que, no sufrirán ningún impacto asociado a este proyecto con los niveles de intervención definidos en la normativa de protección y la normativa urbanística de la zona que establece el Plan General de Ordenación Urbana.
- Si durante la ejecución de las obras, se hallase presencia de restos arqueológicos, el promotor, el constructor y el técnico director de las obras suspenderán de inmediato los trabajos y comunicarán los hallazgos a la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, de forma inmediata, adoptando las medidas pertinentes en orden a su protección y conservación, de conformidad con lo previsto en los artículos 63 y 65 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Igualmente, si durante la fase de ejecución de las obras apareciesen cuevas, simas u otras cavidades subterráneas, el hecho se comunicará a la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, dado que este tipo de formaciones se hallan protegidas por el artículo 16 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.
- Seguimiento arqueológico de todo el trazado con presencia a tiempo total de uno o varios arqueólogos mientras duren los desmontes, zanjas o cualquier tipo de actividad que suponga la remoción del suelo
- Sondeos arqueológicos manuales de 16 m2 cada 25 m entre los siguientes puntos:
  - La Torreta: 750664/4497505 y 750595/449774 (5 restos de industria lítica IV-III milenio a.C.).
  - Entorno de La Perera: 749565/4499007 y 749206/4499125 (6 restos de industria lítica. IV-III milenio a.C.).
  - Pont de Taules: 748608/4499260 y 748492/44993329. En la zona del Pont de Taules los sondeos se extenderán a la zona de préstamos.
- Se realizará seguimiento arqueológico a pie de obra en todo sus recorrido y zona de afección (mínimo el área donde puedan realizarse desmontes, tránsito de vehículos pesados, adecuaciones, etc.) para garantizar la protección paleontológica. Cualquier hallazgo de interés relevante que se realizase durante la ejecución del proyecto deberá comunicarse o a esta Conselleria o al Ayuntamiento de Morella de conformidad con lo establecido en el artículo 63 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

6.1.14.2. SENDEROS

Este proyecto ocasionará que el actual recorrido GR7 que discurre por la traza actual de la N-232 quede aislado si se mantiene en su localización, con una vía de servicio a cada lado de este y produciría a los senderistas la necesidad de cruzar al mismo nivel la N-232 y ambas vías de servicio para poder continuar transitando por el sendero.

Se propone la modificación del GR7 en el P.K. 59+760 a partir del cual el GR7 discurrirá por el margen sur de la nueva vía de servicio ubicada al sur de la N-232 hasta el Pontet d'En Nuella, paso de la vía pecuaria inferior a la N-232 utilizado actualmente por la vía pecuaria "Colado del Troll del Cire" ubicado en el P.K. 59+630, momento en el cual los senderistas cruzarían al otro sentido de la N-232 a la altura de la Caseta de Carbó y accederían al margen superior de la vía de servicio ubicada en el norte de ésta mediante unas escaleras de piedra natural, que se ubicarían para dar continuidad al sendero y poder solventar el desnivel existente en ese punto.

A partir de dicho momento, los senderistas discurrirían por el margen norte de la vía de servicio anteriormente citada hasta el P.K. 58+720, a la altura del Pont de Taules, zona de paso del río Bergantes, momento en el cual conectarían con el actual recorrido del GR7 sin necesidad de cruzar ninguna carretera de manera directa como ocurre actualmente.

Durante la fase de construcción, se colocará un vallado que separará la parte donde se realizan las obras del entorno. En esta fase los senderistas que pasen por el GR7 deberán pasar por el lado del vallado donde no se ejecutan las obras, y podrán circular de forma paralela al GR7 hasta el punto donde finalizan éstas. Para ello, a parte de este vallado que servirá de protección, se señalizará el trayecto por el cual deben pasar. En todo momento se garantizará por tanto la continuidad del sendero.

- Para la modificación citada, serán necesarios dos postes con carteles direccionales uno a cada lado del nuevo trazado como el que se muestra a continuación:

Figura 17: Ejemplo de poste direccional

- También será necesaria la señalización del nuevo tramo de ruta mediante el pintado de dos franjas paralelas, una roja y otra blanca de unos 6 cm de grosor cada una. Dichas franjas se pintarán en bordillos, rocas, paredes, o aquellos lugares que puedan garantizar la visibilidad de las señales y con una distancia entre ellas que permita al excursionista seguirlas sin encontrarse con puntos conflictivos.

Con dicha modificación, el GR7 pasaría a ser un sendero que transcurre en este tramo por vías de servicio transitables. Esto supondrá una mejora respecto a la situación anterior a la actuación, ya que la seguridad de los senderistas en dicho tramo aumentará debido a la menor circulación de tráfico en comparación con la carretera nacional por la que discurre actualmente.

6.1.14.3. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias deberán estar señalizadas convenientemente, según la normativa vigente, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana.

Las vías pecuarias afectadas por el trazado deberán tener continuidad por medio de los desvíos provisionales que se realicen en la fase de ejecución de las obras. Serán señalizadas de forma correcta en los tramos interceptados. Una vez terminada la obra, se repondrán mediante la creación de unos pasos alternativos en obligado cumplimiento de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección Territorial de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. La reposición o modificación de las vías pecuarias se realizará en coordinación con la Conselleria que debe de ser quien avale la propuesta de la reposición realizada. Se comunicará la modificación del trazado de las vías pecuarias (paso a nivel o paso a distinto nivel) a la DT de Castellón a la Conselleria, adjuntando dicha comunicación y su respuesta al EIA.

Los caminos ancestrales y vías pecuarias no podrán cerrarse/interrumpirse y, siempre que su corte sea imprescindible, de manera previa se dispondrán pasos alternativos, debidamente balizados, seguros y adecuados al uso agropecuario para el que se habilitan.

La reposición del trazado original en las condiciones correctas se realizará a la mayor brevedad, o se incluirá un nuevo recorrido/desvío si éste quedase afectado por el proyecto.

En el caso que nos ocupa es necesaria la reposición de la Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gross al verse esta afectada por el nuevo trazado de la N-232. Dicha modificación se realiza en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica y la DT de Castellón. La modificación se producirá mediante un desvío parcial de la misma y, el nuevo trazado, será delimitado mediante muros de mampostería en seco, con la técnica y acabados de los actuales lindes. Para ello se procederá a acopiar en un lugar adecuado, próximo a la zona en la que serán utilizadas, las piedras procedentes del desmonte, reservándolas para la reposición del elemento. Se proyectará un paso inferior que será de una longitud y trazado que, desde la entrada al paso, el ganadero pueda ver su salida o, en caso contrario, deberán contar con suficiente iluminación interior de tipo natural o artificial. Todo ello muestra en el apéndice III.

6.1.15. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Los trabajos cumplirán lo establecido en DECRETO 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

Se cumplirá con las medidas establecidas en el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la demarcación forestal de Sant Mateu.

No se trabajará en terreno forestal en los días declarados como de Alerta 3.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras, y complementarias y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra. Por tanto, el PVA ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo, verificadas y supervisadas por responsables de la Administración Pública, para asegurar que la empresa promotora y sus subcontratas cumplan los términos medioambientales y condiciones establecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

7.1.1. OBJETIVOS

Los objetivos básicos del Programa de Vigilancia Ambiental serán los siguientes:

- Establecer un sistema de control y seguimiento del medio ambiente para determinar los impactos reales producidos por la construcción y explotación de las obras, analizando su coincidencia con las previsiones del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que se consiguen y en caso de que fuera necesario, establecer nuevas medidas o incrementar la intensidad de aquéllas.
- Detectar impactos residuales, derivados de alteraciones cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse como efecto notable.
- Localizar los impactos detectados en el estudio, para verificar su real aparición en las condiciones de valor, tiempo y lugar previstos.
- Controlar la ejecución correcta de las medidas previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento de las condiciones establecidas por la Administración.
- Detectar aquellos impactos no previsibles o de difícil estimación en fases de proyecto, pero con riesgo de aparecer durante las obras o después de ellas, incluidos los derivados de posibles accidentes y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

7.1.2. FASES Y DURACIÓN.

El Programa de Vigilancia Ambiental consta de dos fases:

1ª fase: se corresponde con la fase de construcción de las obras. El período de tiempo se extiende desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de Recepción.

2ª fase: se corresponde con los primeros años de explotación de las obras. En el caso de las mediciones acústicas, la normativa vigente define que dichas mediciones se realizarán cada 5 años.

7.1.3. DIRECCIÓN

El director del Programa de Vigilancia Ambiental es el Director de las Obras. Las funciones de dirección ambiental de las obras consistirán en comprobar con una periodicidad definida, en función de la medida a controlar, la correcta aplicación de las medidas establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento de los condicionantes que establezca la Administración competente, realizando los informes correspondientes sobre el trabajo realizado.

7.1.4. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado del desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental estará compuesto por los siguientes medios humanos:

- Responsable del Programa: ingeniero especializado en materia medioambiental y con experiencia en este tipo de obras. Es el responsable técnico del Programa en sus 2 fases y el interlocutor con la Dirección de la Obra.
- Especialista en materias bióticas de vegetación y fauna, encargado del control de las variables biológicas susceptibles de verse afectadas y del control de los trabajos de restauración ambiental. Estas labores serán desempeñadas directamente por el Responsable del Programa.
- Especialista en analítica, encargado de las mediciones y toma de muestras para el control y vigilancia de las variables ambientales físicas.
- Especialista en arqueología / paleontología, encargado de realizar el control de afecciones al Patrimonio Cultural.

7.1.5. METODOLOGÍA DE CONTROL

La realización del control ambiental se basa en la formulación de un sistema indicadores simples y cuantitativos que permiten conocer la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado pre-operacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas preventivas y correctoras y sus resultados. Permiten medir

la consecución de los objetivos en diferentes momentos, por tanto, conocer el grado de integración ambiental logrado por el proyecto.

Los indicadores son de 2 tipos:

- Indicadores de realizaciones: miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas.
- Indicadores de eficacia: miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición. De los valores tomados por dichos indicadores se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para ello los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor límite a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

7.1.6. TRAMITACIÓN DE INFORMES

Todos los informes emitidos deberán ser firmados por el Responsable del Programa de Vigilancia Ambiental anteriormente citado y remitidos a la Dirección de Obra. En función de las prescripciones señaladas en la Declaración de Impacto Ambiental, todos los informes o parte de ellos serán remitidos a la administración responsable, que acreditará su contenido y conclusiones.

7.1.7. CALENDARIO DE TRABAJO

Desde la fecha de Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma si fuera necesario.

El Equipo de Vigilancia Ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del Contratista, y estar informado en todo momento de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Así mismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el período previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este Programa.

En el primer año desde la fecha de la firma del Acta de Recepción deberán realizarse, al menos, cuatro visitas, coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de los trabajos de conservación y mantenimiento proyectados. Durante los años siguientes, se realizarán, al menos, dos visitas anuales.

7.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.2.1. ACTUACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Actuaciones de vigilancia ambiental generales.

<u>CONTROL DE LOS ACCESOS TEMPORALES A OBRA</u>

- Objetivo: evitar afecciones no previstas, como consecuencia de la apertura de caminos de acceso a obra no incluidos en el Proyecto.
- Actuaciones: análisis previo al Acta de Replanteo de los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares; replanteo de los accesos junto con el eje de la carretera; inspección periódica de que no se han construido caminos nuevos no previstos.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: apertura de caminos de obra nuevos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización previa.
- Frecuencia de control: previo al Acta de Comprobación del Replanteo y semestral.
- Medidas preventivas y correctoras: restauración de caminos de obra y accesos temporales, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios semestrales, informe final de las obras.

<u>CONTROL DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS</u>

- Objetivo: evitar la utilización de zonas préstamos no autorizadas y vertederos incontrolados.
- Actuaciones: inspección periódica de préstamos y vertederos.
- Localización: zonas de préstamos y vertederos.
- Indicador de impacto: apertura de préstamos y vertederos nuevos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la apertura de nuevas zonas préstamos sin autorización y de vertederos ilegales.
- Frecuencia de control: mensual.

- Medidas preventivas y correctoras:
  - Utilización de materiales de préstamos para rellenos y terraplenes procedentes de préstamos y/o canteras existentes y legalmente autorizadas.
  - No se permitirán en ningún caso y bajo ningún concepto extracciones o vertidos de materiales de forma indiscriminada y sin la obtención de los preceptivos permisos legales.
  - En caso de nuevas aperturas o de explotación de canteras actualmente abandonadas, se exigirá a la empresa adjudicataria de las obras, la obtención de dichos permisos, que incluirán la Declaración de Impacto Ambiental favorable para la explotación y restauración de canteras o préstamos.
  - En el caso de utilizar zonas anexas a la carretera como préstamos, el contratista deberá tramitar los permisos pertinentes para dicha utilización. Igualmente, los vertederos o escombreras deberán estar debidamente identificados y legalizados. En caso de no ser así se someterán igualmente al procedimiento de Estimación de Impacto Ambiental, incluyendo la restauración de las áreas utilizadas.
- Documentación: informes ordinarios mensuales, informe final de las obras.

CONTROL DE ÁREAS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

- Objetivo: evitar afecciones como consecuencia de la implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra no indicadas inicialmente en el Proyecto.
- Actuaciones: análisis previo al Acta de Comprobación del Replanteo de la localización de áreas e instalaciones auxiliares de obra; inspección periódica de las áreas e instalaciones auxiliares de obra.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra nuevas.
- Valor límite o umbral: no se acepta la implantación de áreas e instalaciones auxiliares de obra fuera de las zonas previstas y sin autorización.
- Frecuencia de control: previo al Acta de Comprobación del Replanteo y mensual.
- Medidas preventivas y correctoras: el Contratista deberá elaborar un plan que muestre la localización de las áreas para instalaciones auxiliares de obra. Este plan deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de las obras en el plazo de 1 mes después de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo y deberá seguir el criterio de minimizar la ocupación de suelo y la afección a zonas excluidas.
  - El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se localizarán evitando áreas arboladas, franjas ocupadas por vías pecuarias, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico, yacimientos arqueológicos/paleontológicos/etnológicos, espacios de interés, zonas de servidumbre de los cauces interceptados y terrenos de vulnerabilidad alta. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación.
  - Tanto el parque de maquinaria como el resto de las instalaciones auxiliares deberán ubicarse sobre soleras impermeables y poseer de un depósito de recogida de aceites, etc. para evitar la contaminación del suelo y de las aguas.
  - Señalización y jalonamiento de las áreas de instalaciones auxiliares.
  - Restauración final de las superficies ocupadas por instalaciones auxiliares.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios mensuales, informe final de las obras.

CONTROL DE LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE OBRAS

- Objetivo: garantizar el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares y la limpieza final de toda la zona de obras.
- Actuaciones: inspección general de la zona de obras y áreas de instalaciones auxiliares.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: existencia de instalaciones y/o residuos finales de obra.
- Valor límite o umbral: no se acepta la presencia de instalaciones y/o residuos finales de obra.
- Frecuencia de control: al finalizar las obras, previo al Acta de Recepción.
- Medidas preventivas y correctoras: retirada y limpieza de instalaciones y residuos de obra, antes de la recepción de esta. Los residuos deberán ser llevados a vertederos legalizados según su naturaleza.
- Documentación: informe final de las obras.

CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES QUÍMICOS.

- Objetivo: garantizar la limitación de la contaminación atmosférica originada por emisión de contaminantes químicos de los motores de combustión interna de la maquinaria de obra.
- Actuaciones: revisión de las fichas de Inspección Técnica de Vehículos de la maquinaria de obra.
- Localización: toda la zona de obras y las parcelas de cultivos del entorno.
- Indicador de impacto: analítica de emisiones (I.T.V.).

- Valor límite o umbral: los estipulados por el Reglamento (UE) 2016/1628 para cada tipo de vehículo.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras: mantenimiento de la maquinaria dentro de las zonas habilitadas como parque de maquinaria, que se deberán encontrar impermeabilizadas.
- Documentación: informes mensuales.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA

- Objetivo: asegurar la limitación de la contaminación de partículas sólidas en suspensión a la atmósfera.
- Actuaciones: inspecciones visuales de la zona de obras y de la acumulación de partículas sobre la vegetación del entorno. Control visual de la ejecución de riegos en la plataforma y caminos de circulación de maquinaria.
- Localización: toda la zona de obras y las parcelas de cultivos del entorno. En particular, la zona más próxima al núcleo urbano.
- Indicador de impacto: presencia de partículas sólidas en suspensión (polvo) en la atmósfera y en la vegetación del entorno.
- Valor límite o umbral: apreciación visual de partículas sólidas en suspensión (polvo) en la atmósfera y en la vegetación del entorno.
- Frecuencia de control: diaria.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Riegos con la periodicidad indicada por la Dirección de Obra.
  - Prohibición de trabajos susceptibles de producir emisión de polvo en días de fuerte viento. Cubrición de las cajas de los transportes con lonas.
  - Humidificación y cubrimiento de acopios de materiales pulverulentos.
- Ajustarse lo máximo posible al trazado actual para minimizar los movimientos de tierra.
- Documentación: informes mensuales.

CONTROL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Objetivo: asegurar el correcto control de los residuos generados por las obras de construcción o demolición durante todo el periodo de ejecución.
- Actuaciones: control en todo momento de las zonas de obra para prevenir la generación de residuos de construcción o demolición y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.
- Localización: zona ocupada por la carretera y su entorno inmediato.
- Indicador de impacto: no se admite la generación de residuos de construcción y demolición no contemplados en el proyecto o autorizados posteriormente.
- Frecuencia: semanal.
- Valor límite o umbral: no se permite la generación de residuos de construcción o demolición que no estuvieran previamente contemplados en el proyecto o sean autorizados con posterioridad. Dando cumplimiento a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Solicitud de autorización previa a la generación de residuos de construcción y demolición.
  - Mantenimiento de los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.
  - Realizar el correcto tratamiento de los residuos generados.
- Documentación: Informes mensuales.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA

- Objetivo: garantizar la limitación de los niveles acústicos producidos por las obras y el tráfico de la carretera.
- Actuaciones: revisión de fichas de Inspección Técnica de Vehículos. Mediciones del nivel sonoro continuo equivalente.
- Localización: Las mediciones se realizarán a una distancia de 2 m de las fachadas.
- Indicador de impacto: nivel sonoro continuo equivalente (Leq).
- Valor límite o umbral: los niveles máximos de inmisión sonora medidos no deben sobrepasar los objetivos de calidad definidos en la normativa en vigor de la Ley del Ruido Ley 37/2003, de 17 de noviembre:
  - Zonas residenciales:
    - Leq (7h-23h) < 65 dB(A)
    - Leq (23h-7h) < 55 dB(A)
  - Zona industrial, comercial o empresarial:
    - Leq (7h-23h) < 75 dB(A)
    - Leq (23h-7h) < 65 dB (A)

- Frecuencia de control: una medición previa al comienzo de las obras y una tras la finalización de los trabajos y una tercera transcurrido un año desde la puesta en servicio de la carretera.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Prohibición de trabajos que puedan perjudicar el descanso nocturno de la población y la fauna, tanto por impactos sonoros como por vibraciones molestas o por elevada luminosidad.
  - La necesidad de voladuras debe estar sobradamente justificada, debe de realizarse en la medida de lo posible fuera del período entre enero y octubre, ya que este abarca la época de celo y cría de las especies más importantes.
- Documentación: informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios e informe final de las obras.

CONTROL SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS

- Objetivo: garantizar la correcta extracción y obtención de los materiales geológicos.
- Actuaciones: De forma previa al comienzo de la extracción de materiales, se controlará el adecuado replanteo de las canteras y zonas de préstamos.
- La obtención de materiales de construcción se realizará a partir de la propia excavación o de canteras legalizadas. En caso de necesitarse materiales de otras zonas no contempladas en el proyecto, el Contratista está obligado a someterse al procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental. Asimismo, en cuanto al destino de los materiales sobrantes, el Contratista queda obligado a realizar un análisis de los vertederos a emplear. Se controlará que los materiales sobrantes son depositados en los vertederos autorizados.
- De acuerdo con el DECRETO 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción, los residuos inertes que cumplan sus condiciones se podrán utilizar en la remodelación de volúmenes y, además al constituir un volumen superior a 50.000 m³ (artículo 5), el Contratista consultando previamente al Director de obra debe de cursar una declaración administrativa, siguiendo las indicaciones que se establecen en los artículos 6, 7 y 8 del citado Decreto.
- Por otra parte, se emitirá un informe correspondiente con el resultado del estudio de vertederos, y se remitirá a la Dirección General de Planificación y Gestión del Medio de la Generalitat Valenciana.
- Localización: en la propia obra y en todos aquellos puntos externos que tengan interés (canteras, vertederos…).
- Indicador de impacto: legalidad de todas las canteras, zonas de préstamos y vertederos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la extracción de materiales geológicos de canteras o zonas de préstamos no contempladas en el proyecto, así como la utilización de vertederos no autorizados.
- Frecuencia: Semanal durante la fase de construcción.
- Medidas preventivas y correctoras: corrección de la ilegalidad, incluso redactando si es necesario el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.
- Documentación: Informes mensuales.

Actuaciones de vigilancia ambiental sobre los suelos.

CONTROL DE LA RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

- Objetivo: garantizar la retirada y acopio de tierra vegetal en los trabajos de excavación para su utilización posterior.
- Actuaciones: control de la retirada y acopio de tierra vegetal: localización, geometría, condiciones de humedad, medidas de conservación.
- Localización: zona ocupada por la carretera y su entorno.
- Indicador de impacto: apreciación visual del estado de los acopios.
- Valor límite o umbral: existencia de costras, malos olores (fermentación), y procesos de erosión o arrastres.
- Frecuencia de control: diario durante el periodo de desbroce y mensual hasta la utilización de los acopios de tierra vegetal.
- Medidas preventivas y correctoras: recogida, acopio y tratamiento de suelo con valor agrológico para su posterior utilización en las restauraciones, según las especificaciones siguientes:
  - Es deseable que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente.
  - En el caso de almacenarse debe amontonarse en caballones cuya altura no debe superar los 150 cm en una superficie allanada que impida la disolución de sales por escorrentía, y se realizarán en tongadas de 50 cm de espesor añadiendo abono orgánico en una cantidad de 1 kg/m3 de tierra.
  - En el caso de que los suelos permanezcan apilados durante periodo superior a 12 meses, deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de

materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.

- Previo a la implantación de una cubierta vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural, si no existe un equilibrio mecánico inicial.
- En muchas ocasiones es interesante que estos suelos estén entremezclados con la vegetación destruida, puesto que aumenta el contenido en materia orgánica y el banco de semillas.

- Documentación: informes mensuales.

CONTROL DE LA ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS

- Objetivo: asegurar el mantenimiento de las características edafológicas en los terrenos no ocupados directamente por las obras.
- Actuaciones: control de la señalización de zonas que no deben ser utilizadas para instalaciones auxiliares de las obras. Inspecciones visuales de las labores practicadas en suelos afectados.
- Localización: bandas de 200 m de anchura a cada lado del eje de replanteo.
- -Indicador de impacto: compacidad del suelo y apreciación visual de huellas de maquinaria.
- Valor límite o umbral: realización de actividades en zonas excluidas.
- Frecuencia de control: diario durante el periodo de implantación de instalaciones auxiliares. Inspecciones trimestrales.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización de zonas excluidas y labores agronómicas (subsolados, gradeos, etc.) en zonas afectadas.
- Restringir el movimiento de maquinaria los caminos de obra y accesos.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA EROSIÓN

- Objetivo: asegurar la limitación del riesgo de erosión en suelos y taludes.
- Actuaciones: inspección visual de suelos y taludes para detectar la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
- Localización: en toda la zona de obras y su entorno.
- Indicador de impacto: presencia de fenómenos erosivos.
- Valor límite o umbral: clase 3 de la escala Debelle (1971): erosión inicial en regueros. Numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad.
- Frecuencia de control: trimestral y siempre tras la ocurrencia de precipitaciones intensas.
- Medidas preventivas y correctoras: cunetas de guarda, bermas, plantaciones, siembras e hidrosiembras, etc.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

Actuaciones de vigilancia ambiental sobre las aguas superficiales y subterráneas.

CONTROL DE AFECCIONES A LA MORFOLOGÍA DE CAUCES DE AGUAS SUPERFICIALES

- Objetivo: garantizar la limitación de afecciones a la morfología y flujo de caudal de los cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.
- Actuaciones: control de invasiones a los torrentes y cauces, control del funcionamiento de los sistemas de drenaje de la carretera, limpieza de cunetas, control de procesos erosivos, control de la turbidez de las aguas, detección de la presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riego de ser arrastrados.
- Localización: cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.
- Indicador de impacto: inspección visual de las dimensiones de obras de paso respecto a la sección hidráulica de los cauces; erosión aguas debajo de las obras de paso; presencia de vegetación de ribera y su afección; embalsamientos o desbordamientos aguas arriba de las obras de paso; afección al cauce y al lecho (pendiente longitudinal) por la obra de paso; acabado y limpieza de las obras; permeabilidad para la fauna.
- Valor límite o umbral: modificaciones sensibles en los indicadores.
- Frecuencia de control: diaria durante la construcción de las obras de drenaje.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización o jalonamiento de riberas; diseño de sistemas de drenaje; restauración mediante plantaciones. Permisos en caso de ocupación del dominio público hidráulico.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DE SUS CAUCES

- Objetivo: garantizar la conservación de la calidad de las aguas en los cauces superficiales interceptados por las obras.
- Actuaciones: inspecciones visuales de los cauces, zonas de mantenimiento de maquinaria, instalaciones auxiliares (acopios de materiales o plantas hormigoneras) y balsas de decantación. Análisis de aguas.
- Localización: cauces de aguas superficiales interceptados por las obras.

- Indicador de impacto: apreciación visual de vertidos. En caso de análisis, SST, DBO5, aceites y grasas.
- Valor límite o umbral: vertido de residuos. En caso de análisis, los valores límite se determinan en base a los valores determinados aguas arriba del vertido.
- Frecuencia de control: inspección semanal. Análisis de aguas mensual. Comprobación de las balsas de decantación trimestral y tras episodios de lluvia intensos.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Prohibición de vertidos de aguas residuales y residuos sólidos. En caso de realizar vertidos: pedir autorización al Organismo competente, y antes de verter depurarlos para que cumplan los límites establecidos por la ley. Gestión de residuos peligrosos (aceites). Balsas de decantación.
  - Impermeabilización de parque de maquinaria y zonas de almacenamiento temporal de residuos. Gestión de residuos peligrosos (aceites).
- Documentación: informes mensuales.

CONTROL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

- Objetivo: garantizar la limitación del riesgo de inundación inducido por la construcción de la carretera.
- Actuaciones: inspección visual después de episodios de precipitación intensos.
- Localización: obras de paso de la carretera y canalizaciones en cauces y vaguadas.
- Indicador de impacto: inundación de terrenos.
- Valor límite o umbral: modificación de la situación actual, es decir, la inundación de terrenos que antes no sufrían este proceso.
- Frecuencia de control: inspección previa al comienzo de las obras y al menos 2 inspecciones anuales que coincidan con precipitaciones muy intensas.
- Medidas preventivas y correctoras: sistema de drenaje transversal de la carretera.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Objetivo: garantizar la conservación de la calidad de las aguas en los acuíferos interceptados por las obras.
- Actuaciones: inspecciones visuales de las zonas de mantenimiento de maquinaria e instalaciones auxiliares (acopios de materiales, plantas hormigoneras).
- Localización: áreas de recarga de acuíferos (terrenos permeables con acuífero asociado) interceptadas por las obras y especialmente en las zonas de mantenimiento de maquinaria.
- Indicador de impacto: apreciación visual de vertidos.
- Valor límite o umbral: vertido de residuos.
- Frecuencia de control: inspección trimestral. En un caso extremo, análisis de aguas sólo en caso de evidencia de contaminación del acuífero según normativa vigente.
- Medidas preventivas y correctoras: prohibición de vertidos de aguas residuales y residuos sólidos. Impermeabilización de parque de maquinaria y zonas de almacenamiento temporal de residuos. Gestión de residuos peligrosos (aceites). Balsas de decantación.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- Objetivo: garantizar la limitación de la pérdida de vegetación ocasionada por las obras.
- Actuaciones: inspección visual de la vegetación y de la señalización y jalonamiento de áreas de vegetación singular.
- Localización: áreas de vegetación singular interceptadas o situadas en el entorno de las obras (franja de 50 m a cada lado de la zona de explanaciones, instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos y acopios).
- Indicador de impacto: % de superficie de vegetación afectada por las obras (eliminada, dañada o con presencia de polvo).
- Valor límite o umbral: 10% de superficie de vegetación con algún tipo de afección negativa originada por las obras.
- Frecuencia de control: la primera inspección será anterior al inicio de las obras. Las siguientes tendrán periodicidad trimestral.
- Medidas preventivas y correctoras: señalización y jalonamiento de las áreas de vegetación singular. Restauración de vegetación (plantaciones). Retirada (trasplante) de especies protegidas. Las especies a utilizar en la revegetación deben ser autóctonas. Se intentará preservar la zona de pinos y abetos junto a la Masía de la Torreta mediante trasplante de los ejemplares con afección directa y vallado del resto. El trazado debe ajustarse lo máximo posible al actual.
- Documentación: informes ordinarios semestrales. Si durante la ejecución de las obras, se localizaran cuevas, sismas u otras cavidades subterráneas, el hecho se comunicará a la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, dado

que este tipo de formaciones se hallan protegidas por el artículo 16 de la ley 11/94 de 27 de diciembre, de espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.

CONTROL DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL

- Objetivo: garantizar la adecuación de los materiales y ejecución correcta de las unidades de obra comprendidas en la restauración vegetal.
- Actuaciones: Revisión del proyecto de restauración. Propuesta del tratamiento a aplicar en las zonas afectadas por la ubicación de instalaciones auxiliares, acopios, préstamos, vertederos y accesos. Control de la extensión de tierra vegetal: localización y espesores. Prohibición de circulación de maquinaria pesada. Análisis de características de las tierras procedentes de préstamos fuera de la zona de obras. Inspección de materiales: semillas, plantas y abonos. Análisis de pureza y germinación de semillas. Análisis de calidad de las plantas. Inspección de ejecución: distribución de semillas en siembras; dotaciones y mezclas en hidrosiembras; dimensiones de hoyos, adición de abonos y aditivos, colocación de la planta, riego de implantación y fecha de plantación en las plantaciones. Inspección de resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en siembras e hidrosiembras; porcentaje de marras por especies y causas a 60 y 120 días de la plantación, estado de la planta viva en plantaciones. Control de trasplantes: ejemplares, lugar de destino, operaciones previas (podas, aplicación de productos cicatrizantes, etc.), duración de las operaciones.
- Localización: áreas de siembras e hidrosiembras, plantaciones y trasplantes, y zonas de acopio de semillas y plantas.
- Indicador de impacto: Espesor de tierra vegetal; granulometría, pH y contenido en materia orgánica.
- Materiales: certificado del fabricante. Análisis de semillas. Análisis de plantas. Productos utilizados en los trasplantes: abonos, fungicidas, cicatrizantes, etc.
    - Ejecución: mezcla y cubrición de la superficie en las siembras e hidrosiembras. Dimensiones de hoyos, dosificación de materiales, riego de implantación y temperatura ambiente en las plantaciones.
    - Resultados: germinación a los 30 y 90 días en parcelas testigo de 100 m2 y grado de cobertura en las siembras e hidrosiembras. % de marras en las plantaciones.
- Materiales: certificado (laboratorio homologado) con menos de 2 años de antigüedad de pureza y capacidad germinativa de las semillas. Análisis de 1 planta por cada 50.
    - Ejecución: 10% tolerancia en dimensiones de hoyos y dotación. Riego de implantación en el mismo día. Temperatura ambiente > 1 ºC.
    - Resultados: cobertura > 80% en las siembras e hidrosiembras. 10% de marras para arbustos y 5% para árboles mayores de 1 m, en las plantaciones.
- Valor límite o umbral: Espesor de tierra vegetal: tolerancia máxima de 5 cm como media, en parcelas de 100 m^2 y con un mínimo de 10 mediciones.
- Frecuencia de control:
    - Extensión de tierra vegetal: una vez finalizada la extensión, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de análisis, previamente a la utilización de la tierra en obra.
    - Siembras e hidrosiembras: certificados de materiales antes de iniciar los trabajos. Control mensual de la ejecución. Control de resultados a 30 y 90 días.
    - Plantaciones: certificados de materiales antes de iniciar los trabajos. Control mensual de la ejecución. Control de resultados a 60 y 120 días.
    - Trasplantes: control mensual.
- Medidas preventivas y correctoras:
    - La restauración de las afecciones a la vegetación se hará acorde a la Orden del 10 de septiembre de 2007 de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural por la que se aprueban medidas para el control de las especies vegetales exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana.
    - Restauración vegetal con selección de especies autóctonas con representatividad local. Con utilización de semillas de gramíneas autóctonas en hidrosiembras
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

- Objetivo: garantizar la limitación de la incidencia de las obras sobre la fauna terrestre y la avifauna.
- Actuaciones: control de reconocimiento del terreno previo a los trabajos de desbroce, para evitar la destrucción de nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles. Control de la ejecución de trabajos ruidosos fuera del período de cría de las especies singulares de la zona. Control sobre la zona del río Bergantes para detectar la posible presencia de la especie *Lutra lutra*, especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Valenciana de Especies Amenazadas (Orden 6/2013, de 13 de marzo).
- Localización: áreas de desbroce o desarbolado. Zonas de vegetación natural interceptadas por las obras o en el entorno de las mismas y río Bergantes.

- Indicador de impacto: presencia de nidadas, camadas, puestas de especies protegidas o especies catalogadas como protegidas.
- Valor límite o umbral: destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies protegidas así como la molestia a especies catalogadas como protegidas por las actuaciones.
- Frecuencia de control: previo al inicio de los trabajos de desbroce, y semestralmente, siempre en el período reproductivo.
- Medidas preventivas y correctoras:
    - Reconocimiento del terreno previo a los trabajos de desbroce, para evitar la destrucción de nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles. Limitación de la ejecución de trabajos ruidosos como voladuras fuera del período de cría (de enero a octubre) de las especies singulares de la zona.
    - Traslado del vallado perimetral de la carretera para evitar que los animales domésticos se introduzcan dentro de la zona de obras.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA

- Objetivo: asegurar la permeabilidad adecuada de la carretera para la fauna (limitación del efecto barrera).
- Actuaciones: inspección de los pasos de fauna con especial atención a las posibles deficiencias que pueda causar sobre los grandes mamíferos como la especie *Capra pyrenaica* al encontrase en la zona de actuación y estar catalogada como Vulnerable según el Catálogo Valenciana de Especies Amenazadas.
- Localización: zonas de paso natural de fauna, en especial mamíferos, anfibios y reptiles.
- Indicador de impacto: permeabilidad de la carretera en los pasos naturales de fauna.
- Valor límite o umbral: ausencia de pasos o diseño inadecuado de los mismos.
- Frecuencia de control: previo al inicio de las obras y semestral.
- Medidas preventivas y correctoras: Habilitar ciertas obras de drenaje como pasos de fauna y creación de pasos específicos para la fauna.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000

- Objetivo: asegurar la protección de los espacios catalogados en la Red Natura 2000 para garantizar la ausencia de afección en todos aquellos lugares en los que no está contemplada.
- Actuaciones: control llevado a cabo por un especialista en materias bióticas de vegetación y fauna, se encargará de supervisar todos aquellos lugares en los que se realicen actuaciones y que estén catalogados como zonas LIC (aunque no hay solape entre actuación y LIC) o ZEPA, para comprobar que todos los impactos ocasionados estaban previamente contemplados y que se producen en los niveles establecidos.
- Localización: zonas catalogadas dentro de la Red Natura 2000.
- Indicador de impacto: impactos incompatibles sobre las zonas LIC y ZEPA.
- Valor límite o umbral: no se permiten las afecciones sobre la Red Natura 2000 que no estén previamente autorizadas y contempladas en el proyecto. Cualquier actuación que contravenga a los objetivos de conservación de esos espacios será automáticamente desechada.
- Frecuencia de control: diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras.
- Medidas preventivas y correctoras: se prohíbe la actuación de cualquier tipo de actividad en las zonas catalogadas como Red Natura 2000 que no estén contempladas en este proyecto.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

CONTROL DE LAS ALTERACIONES DEL PAISAJE

- Objetivo: asegurar la limitación de las alteraciones del paisaje producidas por las obras e instalaciones auxiliares.
- Actuaciones: inspección de elementos e instalaciones de obra con incidencia visual elevada.
- Localización: en toda la zona de obras.
- Indicador de impacto: existencia de elementos muy visibles y ocultación de vistas escénicas.
- Valor límite o umbral: elementos no previstos en el Proyecto o al inicio de las obras.
- Frecuencia de control: semestral.
- -Medidas preventivas y correctoras:
    - Implantación de los elementos e instalaciones de obra con incidencia visual elevada en zonas de visibilidad reducida.
    - Retirada de éstas y de las estructuras complementarias, una vez finalizada la obra. Restauración de zonas afectadas mediante el Plan de revegetaciones.
    - Suavizado de taludes para obtener mayor estabilidad geotécnica y permitir las restauraciones.

  - Extracción de materiales de canteras ya existentes o préstamos autorizados con posterior restauración. Enviar residuos a vertederos autorizados, en caso de necesitar realizar la apertura de nuevos se tiene que someter al procedimiento de Estimación de Impacto Ambiental.
  - De acuerdo con el DECRETO 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción, los residuos inertes que cumplan sus condiciones se podrán utilizar en la remodelación de volúmenes y, además al constituir un volumen superior a 50.000 m³ (artículo 5), el Contratista consultando previamente al Director de obra debe de cursar una declaración administrativa, siguiendo las indicaciones que se establecen en los artículos 6, 7 y 8 del citado Decreto.
  - Restauración de zonas de préstamos, etc.
- Documentación: informes ordinarios semestrales.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA

- Objetivo: garantizar la limitación de la afección de las obras a la actividad agraria.
- Actuaciones: inspección de la reposición de las redes de regadío y drenaje, accesos a parcelas y caminos locales.
- Localización: redes de regadío y drenaje, accesos a parcelas y caminos locales interceptados por las obras.
- Indicador de impacto: tiempo de permanencia de los cultivos sin red de riego y parcelas sin acceso.
- Valor límite o umbral: parcelas sin riego y en fase de deterioro. Ausencia de señalización en desvíos.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Reposición de redes de riego y drenaje.
  - Reposición de accesos a las parcelas.
  - Reposición de caminos locales.
  - Establecimiento y señalización de desvíos provisionales.
  - Compensación económica por las expropiaciones.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO, ETNOLÓGICO E HISTÓRICO-ARTÍSTICO.

- Objetivo: garantizar la protección del patrimonio arqueológico, paleontológico, etnológico e histórico-artístico susceptible de ser afectado por las obras.
- Actuaciones Se ha previsto la realización de un inventario arqueológico simultáneo a las operaciones de movimiento de tierras. Si durante dichas labores de construcción se produjese cualquier hallazgo arqueológico/paleontológico, el Equipo de Control y Vigilancia pondrá en marcha el siguiente programa de actuación:
  - Paralizar las obras.
  - Informar a la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Consejería de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana.
  - Redactar un proyecto de actuación en el que se definan con claridad las actuaciones a realizar en función de la naturaleza del hallazgo en cuestión.
- Localización: zonas de excavaciones.
- Indicador de impacto: seguimiento arqueológico y paleontológico de las obras.
- Valor límite o umbral: incumplimiento de las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Frecuencia de control: diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras.
- Medidas preventivas y correctoras:
  - Seguimiento arqueológico y paleontológico durante las obras; comunicación a la Dirección General de Promoción Cultural y Patrimonio Artístico de la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia en caso de descubrimientos y paralización de las obras.
  - Se conservarán y protegerán con todos los elementos etnológicos citados anteriormente, con los niveles de intervención definidos en la normativa de protección y la normativa urbanística de la zona que establece el Plan General de Ordenación Urbana.
  - Reposición en la medida de lo posible de los muros de mampostería en seco afectados.
- Documentación: informes ordinarios mensuales; Informes extraordinarios, en caso de descubrimientos.

CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

- Objetivo: garantizar la reposición de las infraestructuras y servicios interceptados por las obras.

- Actuaciones: inspección de la reposición de infraestructuras y servicios.
- Localización: en toda la zona de obras.
- Indicador de impacto: infraestructuras o servicios no repuestos.
- Valor límite o umbral: no se acepta la existencia de infraestructuras o servicios no repuestos.
- Frecuencia de control: mensual.
- Medidas preventivas y correctoras: reposición de infraestructuras, servicios afectados y accesos.
- Documentación: informes ordinarios mensuales.

CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS

- Objetivo: garantizar la continuidad de las vías pecuarias interceptadas por el trazado de la carretera (Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías pecuarias).
- Actuaciones: inspección de la reposición de las vías pecuarias; comunicación a la Administración (Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural), así como la inspección del acondicionamiento de desvíos provisionales en los momentos de modificaciones de recorrido.
- Localización: vías pecuarias interceptadas por las obras.
- Indicador de impacto: cortes, desvíos y afecciones de vías pecuarias.
- Valor límite o umbral: no se acepta el corte de alguna vía pecuaria provocando su discontinuidad o el desvío de alguna vía pecuaria sin autorización de la Administración.
- Frecuencia de control: previo al inicio de las obras; al final de las obras.
- Medidas preventivas y correctoras:
    - El contratista deberá tramitar el expediente de reposición de paso ante la Dirección Territorial de Medio ambiente, previamente al comienzo de las obras (apéndice III: Vías pecuarias)
    - Dar continuidad durante la fase de construcción en todo momento a las vías pecuarias.
    - Reposición de las vías pecuarias según las indicaciones del apéndice III: Vías pecuarias y señalización de estas.
- Documentación: informe previo al Acta de Replanteo; informe final de las obras.

CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Objetivo: garantizar la compatibilidad del Proyecto con el Planeamiento Urbanístico vigente.
- Actuaciones: revisión de los documentos del Planeamiento Urbanístico.
- Localización: oficina técnica.
- Indicador de impacto: incompatibilidades entre el Proyecto y el Planeamiento Urbanístico.
- Valor límite o umbral: no se aceptan incompatibilidades no justificadas.
- Frecuencia de control: previo al inicio de las obras.
- Medidas preventivas y correctoras: compatibilidad del Proyecto con los documentos del Planeamiento Urbanístico.
- Documentación: informe previo al Acta de Replanteo.

Informes de la Vigilancia Ambiental

En principio y sin perjuicio de lo que señale la Administración competente, que prevalecerá en todo caso, se plantean los siguientes informes:

Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo.

El contenido de este informe debe ser el siguiente:

- Delimitación de las áreas de localización de elementos auxiliares de las obras.
- Jalonamiento y señalización de zonas de protección especial.
- Definición de las medidas preventivas y correctoras adoptadas y de las actuaciones de seguimiento y vigilancia.
- Obtención de los niveles iniciales de calidad para cada actuación correctora a aplicar.
- Informe de puntos de extracción y vertido de materiales (canteras y vertederos).

Informes ordinarios mensuales.

El contenido de estos informes debe ser el siguiente:

- Relación de impactos del Estudio de Impacto Ambiental e impactos no previstos.
- Medidas correctoras y protectoras aplicadas (previstas y de nueva adopción).
- Verificación del seguimiento de los parámetros de calidad definidos para cada medida correctora.
- Indicaciones de carácter ambiental dadas al Contratista en el Libro de Órdenes.

Informes ordinarios semestrales.

El contenido de estos informes debe ser el siguiente:

- Recopilación de la información mensual y valoración de los impactos y la efectividad de las medidas adoptadas.

- Actuaciones de control específico y su efectividad sobre las emisiones de ruido y el efecto barrera de las obras sobre animales y personas.

Informe final de las obras

Una vez finalizada la obra y dentro de los seis primeros meses siguientes a la fecha de la firma del acta de recepción, se presentará ante la Administración competente un informe resumen que contenga la información de todos los informes ordinarios y extraordinarios y las conclusiones sobre el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental y, en particular:

- Informe del estado final del área afectada por las obras: estado de las canteras, préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares, acopios, parque de maquinaria, elementos de señalización, etc.…
- Reportaje fotográfico del área ocupada por las obras e instalaciones auxiliares.
- Resultados de las mediciones acústicas, con indicación de la necesidad de medidas correctoras del impacto acústico en caso de que se superen los niveles acústicos diurnos y nocturnos límite permitidos.
- Resultados de análisis de aguas.
- Estado de los trabajos de restauración y plantaciones ejecutadas en el área ocupada por las obras e instalaciones auxiliares. Estado final de las medidas de protección de la fauna.
- Relación de incidencias.

Informes extraordinarios

Se realizarán informes extraordinarios en situaciones especiales de riesgo de afecciones sobre cualquier factor ambiental como, por ejemplo:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o deslizamiento de materiales.
- Accidentes producidos en la fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Erosión manifiesta de los taludes, etc.
- Cualquier otra situación excepcional.

7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA

- Objetivo: garantizar la limitación de los niveles acústicos producidos por el tráfico.
- Actuaciones: mediciones de niveles sonoros generados por el tráfico en todas aquellas viviendas próximas a la carretera.
- Localización: junto a las viviendas diseminadas situadas próximas a la carretera, concretamente en los tramos:

Tramo	D.O. Inicio	D.O. Fin	Sentido	Ubicación	Altura
4	3+839	4+114	Izdo. según pK crecientes	Entre la N – 232 y la vía de servicio	3 m
5	4+620	5+157	Dcho. según pK crecientes	Entre la N – 232 y la vía de servicio	2 m
5	4+620	4+975	Izdo. según pK crecientes	Entre la N – 232 y la vía de servicio	2 m

- Indicador de impacto: nivel sonoro continuo equivalente (Leq) durante un intervalo de 15 minutos, durante el día y la noche, con intensidad de circulación punta, media y baja.
- Valor límite o umbral: los niveles máximos de inmisión sonora medidos no deben sobrepasar los objetivos de calidad siguientes:
- Zonas residenciales:
  - Leq (7h-23h) < 65 dB(A).
  - Leq (23h-7h) < 55 dB(A).
- Frecuencia de control: una medición cada tres meses durante el primer año y una medición cada seis meses durante los dos años siguientes.
- Medidas preventivas y correctoras: limitación de velocidad; protecciones acústicas.
- Documentación: informes ordinarios.

CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA

- Objetivo: asegurar la permeabilidad adecuada de la carretera para la fauna (limitación del efecto barrera).
- Actuaciones: inspección de los pasos de fauna. Muestreos de fauna. Seguimiento de la mortandad de vertebrados.
- Localización: obras de paso y plataforma de la carretera.

- Indicador de impacto: permeabilidad de la carretera en los pasos naturales de fauna; presencia de individuos muertos en la plataforma.
- Valor límite o umbral: ausencia de pasos de fauna en los puntos de paso natural; presencia de individuos muertos de especies singulares, amenazadas o protegidas.
- Frecuencia de control: semestral.
- Medidas preventivas y correctoras: Limpieza de las obras de drenaje para permitir su funcionalidad como pasos de fauna.
- Documentación: informes ordinarios.

7.4. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El informe final del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará al finalizar el período de garantía de las obras. El contenido de este informe será el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes realizados, tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.

Dicho programa de vigilancia ambiental a modo resumen tendrá el siguiente número de controles e informes a elaborar:

	CONTROLES	Frecuencia	Nº Controles	Documentación	Nº de Informes
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CONTROL DE LOS ACCESOS TEMPORALES A OBRA	Previo al Acta de Comprobación del Replanteo y semestral	7	Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios semestrales, informe final de las obras	7
	CONTROL DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Mensual	18	Informes ordinarios mensuales, informe final de las obras	19
	CONTROL DE ÁREAS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA	Previo al Acta de Comprobación del Replanteo y mensual	19	informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios mensuales, informe final de las obras	20
	CONTROL DE LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE OBRAS	Al finalizar las obras, previo al Acta de Recepción	1	Informe final de las obras	1
	CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES QUÍMICOS	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA.	Diaria	393	Informes mensuales	18
	CONTROL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Semanal	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA	Una medición previa al comienzo de las obras y una tras la finalización de los trabajos y una tercera transcurrido un año desde la puesta en servicio de la carretera	3	Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios e informe final de las obras	3
	CONTROL SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS	Semanal	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	Diario durante el periodo de desbroce y mensual hasta la utilización de los acopios de tierra vegetal	33	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS	diario durante el periodo de implantación de instalaciones auxiliares. Inspecciones trimestrales	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA EROSIÓN	Trimestral y siempre tras la ocurrencia de precipitaciones intensas.	3	Informes mensuales	3
	CONTROL DE AFECCIONES A LA MORFOLOGÍA DE CAUCES DE AGUAS SUPERFICIALES	Diaria durante la construcción de las obras de drenaje	210	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DE SUS CAUCES	Inspección semanal. Análisis de aguas mensual. Comprobación de las balsas de decantación trimestral y tras episodios de lluvia intensos	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	inspección previa al comienzo de las obras y al menos 2 inspecciones anuales que coincidan con precipitaciones muy intensas	3	Informes anuales y eventuales	3
	CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	inspección trimestral. Análisis de aguas sólo en caso de evidencia de contaminación del acuífero	6	Informes trimestrales	6
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	La primera inspección será anterior al inicio de las obras. Las siguientes tendrán periodicidad trimestral	7	Informes trimestrales	7
	CONTROL DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL.	Control mensual	18	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA	Previo al inicio de los trabajos de desbroce, y semestralmente, siempre en el período reproductivo	4	Informes semestrales	4
	CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA	Semestral	3	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000	diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras.	149	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LAS ALTERACIONES DEL PAISAJE	Semestral	3	Informes semestrales	3

	CONTROLES	Frecuencia	Nº Controles	Documentación	Nº de Informes
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO, ETNOLÓGICO E HISTÓRICO-ARTÍSTICO	Diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras	149	informes ordinarios mensuales; Informes extraordinarios, en caso de descubrimientos	18
	CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS AFECTADOS.	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS	previo al inicio de las obras; al final de las obras	2	informe previo al Acta de Replanteo; informe final de las obras	2
	CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	previo al inicio de las obras	1	informe previo al Acta de Replanteo	1
Fase DE EXPLOTACIÓN	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA	Semestral	3	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA	Semestral	3	Informes semestrales	3

Tabla 73. Resumen del Programa de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*, modificada por *la Ley 9/2018, de 5 de diciembre*, incorpora una ampliación del contenido mínimo del estudio de impacto ambiental (art. 35.1) incluyendo un apartado específico para la identificación, descripción, análisis y, si procede, la cuantificación de los efectos esperados sobre los factores objeto de evaluación 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 que ocurran, o bien un informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

La modificación de La Ley, define los siguientes conceptos para el desarrollo de este apartado:

- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe, quedando definidos estos como:
    - Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.
    - Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Para identificar la vulnerabilidad del proyecto se van a analizar las diferentes catástrofes que pudieran afectar a éste, así como los accidentes relacionados con la ejecución y explotación de la carretera.

Para elaborar este apartado se ha seguido la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental en el ámbito del Real Decreto 1254/1999, desarrollado en el ámbito de aplicación de la Directiva SEVESO II e incorporando las exigencias del vigente Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Cabe destacar que este apartado no trata el riesgo ni el daño derivado de aquellas condiciones de funcionamiento normales o sucesos intencionados a consecuencia de los cuales se produzca un accidente.

Debido a la naturaleza del proyecto y su ubicación, no se tratarán en este apartado el riesgo de tsunami, oleaje y mareas de tormenta (se encuentra a 56 km del Mar Mediterráneo), erupción volcánica y ceniza volcánica (no existe ningún volcán cercano a la zona de proyecto que lo pudiera afectar).

8.1. VULNERABILIDAD DEL ESTUDIO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El sector del transporte debe considerar los posibles impactos del cambio climático sobre las infraestructuras y los sistemas de explotación.

Además de los impactos meramente físicos, asociados por ejemplo al aumento de las temperaturas o al ascenso del nivel del mar, el cambio climático influirá, muy probablemente, en la demanda futura de transporte, en las pautas de movilidad de viajeros y mercancías y en la elección de los modos de transporte.

Para desarrollar el análisis del cambio climático sobre la carretera N-232 en el tramo: Masía de la Torreta - Morella Sur se ha utilizado la *Metodología para evaluar la adaptación al cambio climático de proyectos de carreteras* desarrollado por CEDEX en febrero de 2019, que tiene por objeto establecer una metodología para evaluar la vulnerabilidad de un proyecto de carretera con respecto del cambio climático, e identificar las medidas a implementar – en su caso – para adaptarlo a sus efectos. La metodología toma como premisa los escenarios de cambio climático elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica con apoyo de la Oficina Española de Cambio Climático y de la Agencia Estatal de Meteorología, AEMET.

Con carácter general, para la evaluación del riesgo se considerará un horizonte temporal de 75 años. Es un plazo coherente tanto con el tiempo de vida útil de la carretera, como con el horizonte más lejano para el que se dispone de proyecciones climáticas en la actualidad.

La evaluación de riesgo se realizará también a un horizonte temporal intermedio de 30 años. Con ello se pretende limitar la incidencia que pueda tener la variabilidad de algunos de los factores que intervienen en la evaluación sobre los resultados de la misma y acercar la identificación del riesgo al tiempo de vida útil de una parte de los componentes de la infraestructura vial (CEDEX, 2019).

8.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS A CONSIDERARA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

Para poder efectuar la evaluación del riesgo se deben identificar las condiciones climáticas actuales y previstas para el futuro en la zona del proyecto.

8.1.1.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS ACTUALES (ÚLTIMOS 12 MESES, FUENTE: OBSERVATORIO DE MORELLA)

- Temperatura máxima absoluta: 33ºC el 3 de agosto de 2018.
- Temperatura mínima absoluta: -4º el 11 de enero de 2019.
- Precipitación acumulada (12 meses): 701,6 mm.
- Número de días con temperaturas inferiores a 0º, hielo y nieve: 6.
- Velocidad máxima del viento: 20,2km/h de promedio el 1 de febrero de 2019.
- Racha máxima del viento: 117,0 km/h el día 2 de febrero de 2019 a las 15,40 horas.

8.1.1.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL FUTURO

Para caracterizar las condiciones climáticas en el futuro, se emplea como referencia principal las proyecciones de cambio climático para España disponibles en el Visor de Escenarios del Cambio Climático de la Plataforma Adaptecca.

Dentro de dicho visor se hace uso como fuente de datos en rejilla (EUROCORDEX) la de “valor medio” para años completos en valor absoluto y dentro del escenario de emisión de Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) RCP4.5, correspondiente al escenario de emisiones intermedias para los horizontes comentados anteriormente, 30 y 75 años.

De todas las variables ofrecidas por el Visor, las más relevantes por su incidencia sobre el diseño y explotación de carreteras serán:

- La precipitación acumulada (anual acumulada).
- La precipitación máxima en 24h.
- El percentil 95 de la temperatura máxima diaria.
- El percentil 5 de la temperatura mínima diaria.
- El número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC.
- La duración máxima de las olas de calor, en días.

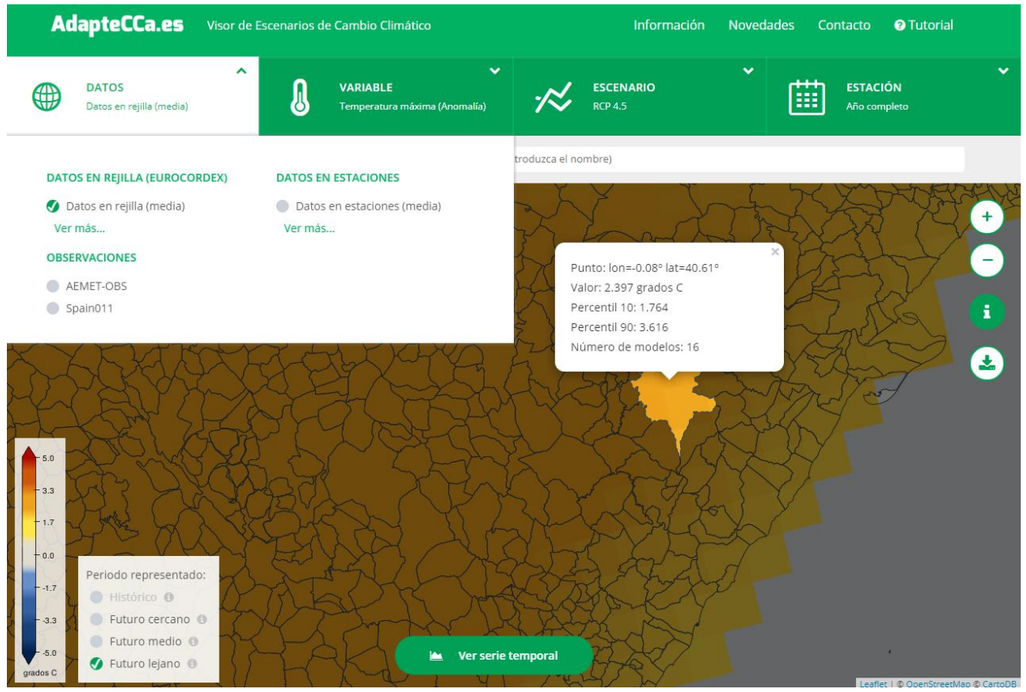


Figura 18: Plataforma Adaptecca para el municipio de Morella. Fuente: http://escenarios.adaptecca.es

- Precipitación anual acumulada

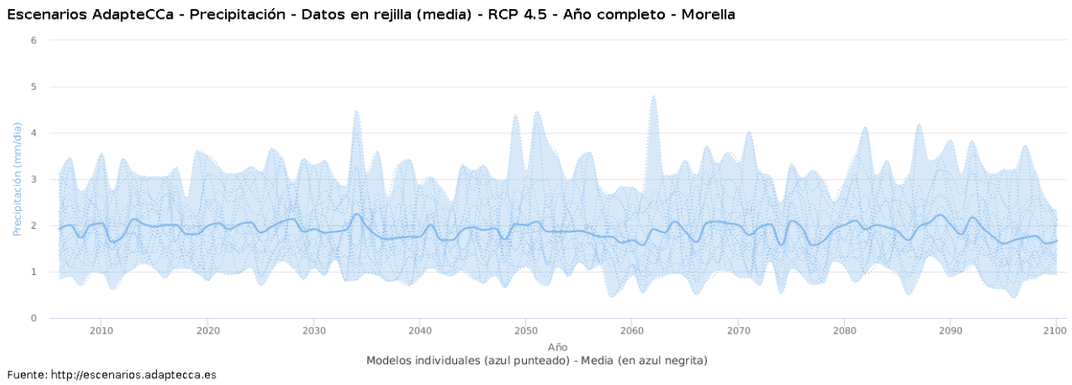


Figura 19: Escenarios posibles para la precipitación anual acumulada para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

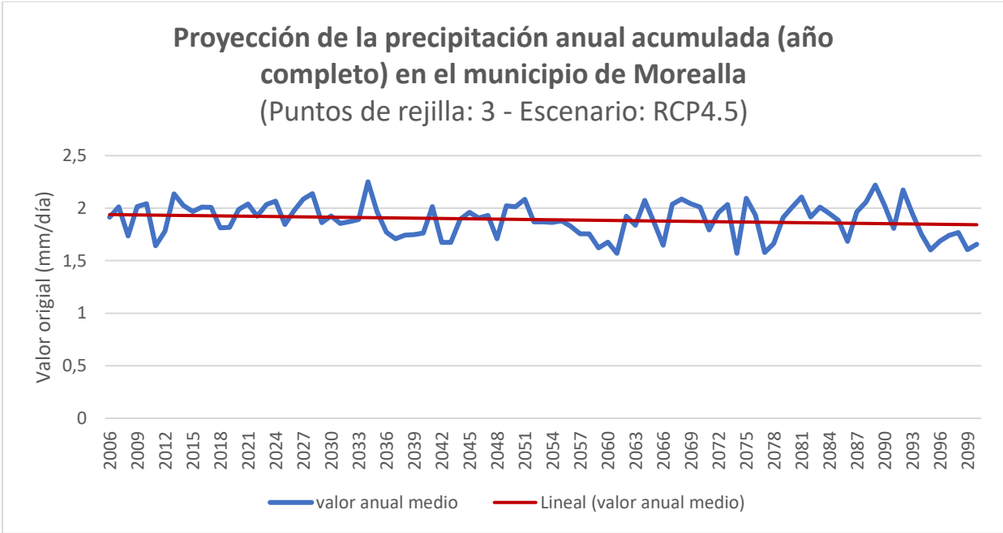


Figura 20: Proyección de la precipitación acumulada en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	mm/día
1971 - 2000	Histórico (1985)	2,13
2011-2040	Futuro cercano (2025)	1,99
2041-2070	Futuro medio (2055)	1,93
2071-2100	Futuro lejano (2085)	1,93

Tabla 74: Variación de la precipitación acumulada en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

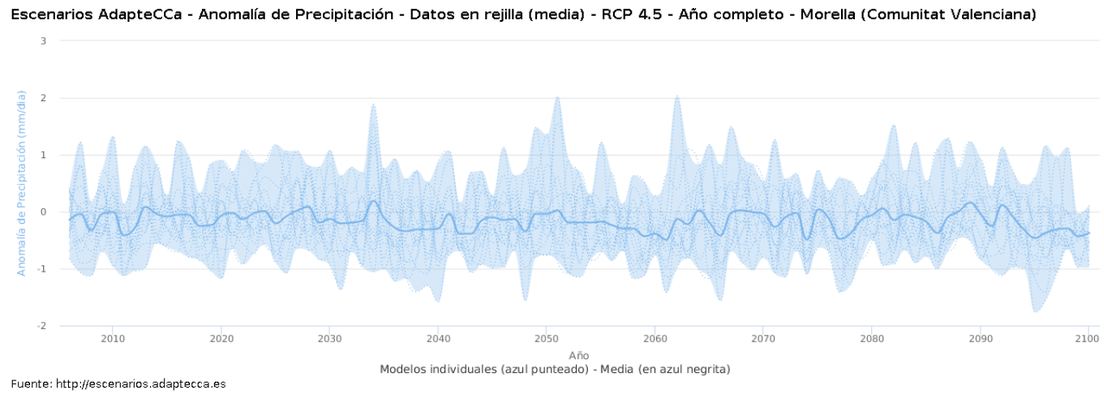


Figura 21: Escenarios posibles para la anomalía de la precipitación anual acumulada para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

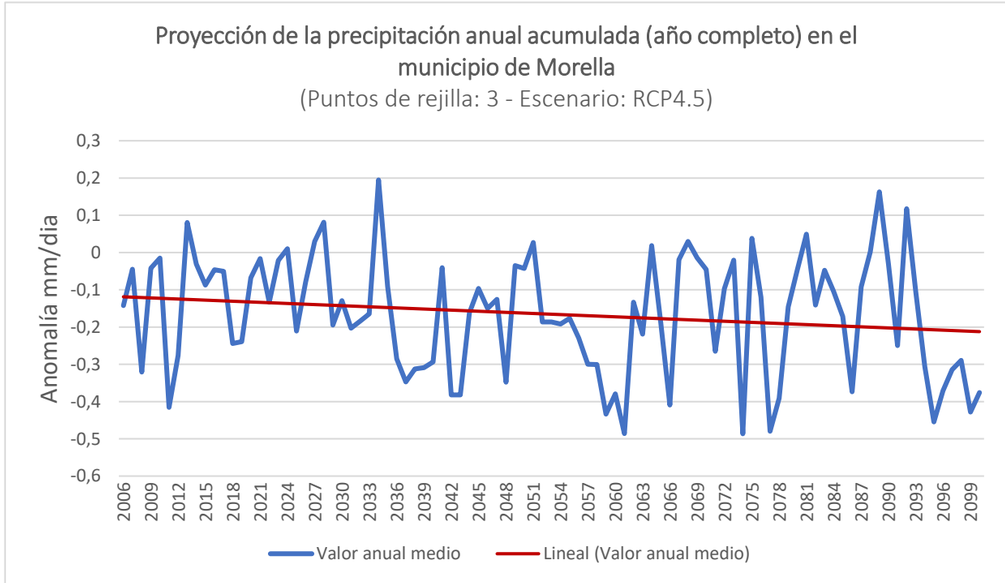


Figura 22: Proyección de la anomalía de la precipitación acumulada 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	mm/día
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	- 0,14

Periodo	Escenarios	mm/día
2041-2070	Futuro medio (2055)	- 0,19
2071-2100	Futuro lejano (2085)	- 0,19

Tabla 75:Variación de la anomalía de la precipitación acumulada en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

- La precipitación máxima en 24h.

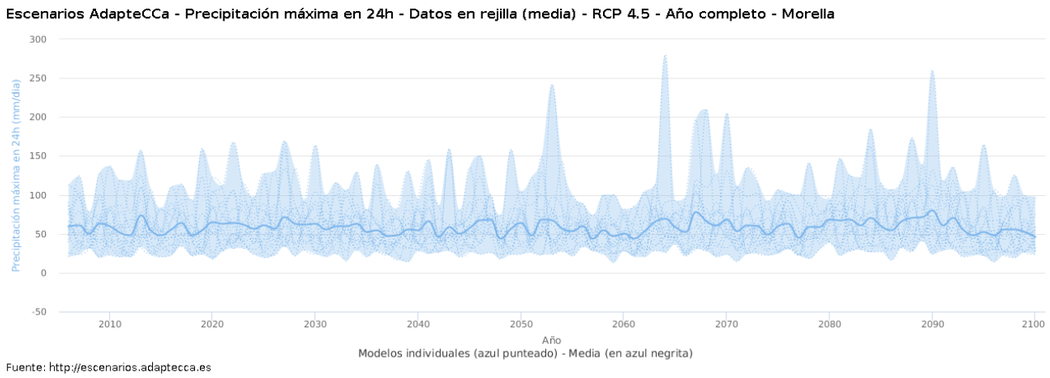


Figura 23: Escenarios posibles para la precipitación máxima en 24h para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

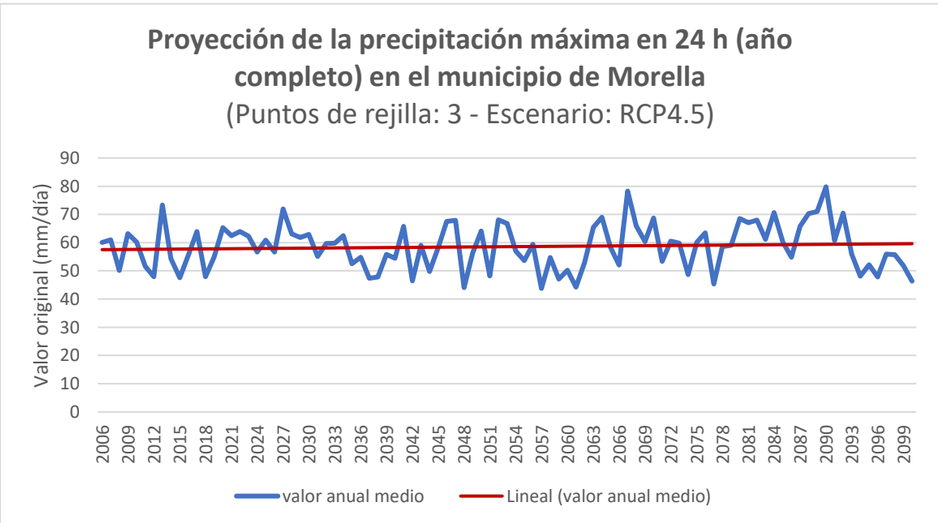


Figura 24: Proyección de la precipitación máxima en 24h en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	mm/día
1971 - 2000	Histórico (1985)	61,29
2011-2040	Futuro cercano (2025)	59,83
2041-2070	Futuro medio (2055)	60,13
2071-2100	Futuro lejano (2085)	61,77

Tabla 76:Variación de la precipitación máxima en 24h para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

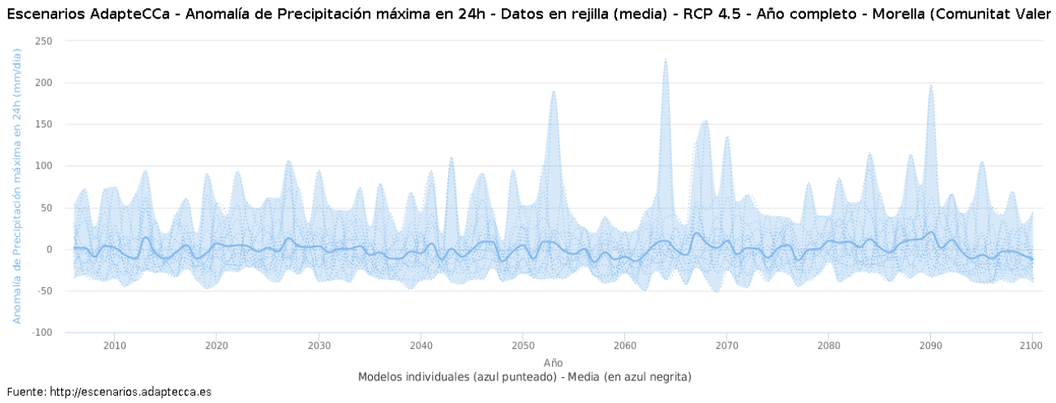


Figura 25: Escenarios posibles para la anomalía de la precipitación máxima en 24h para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

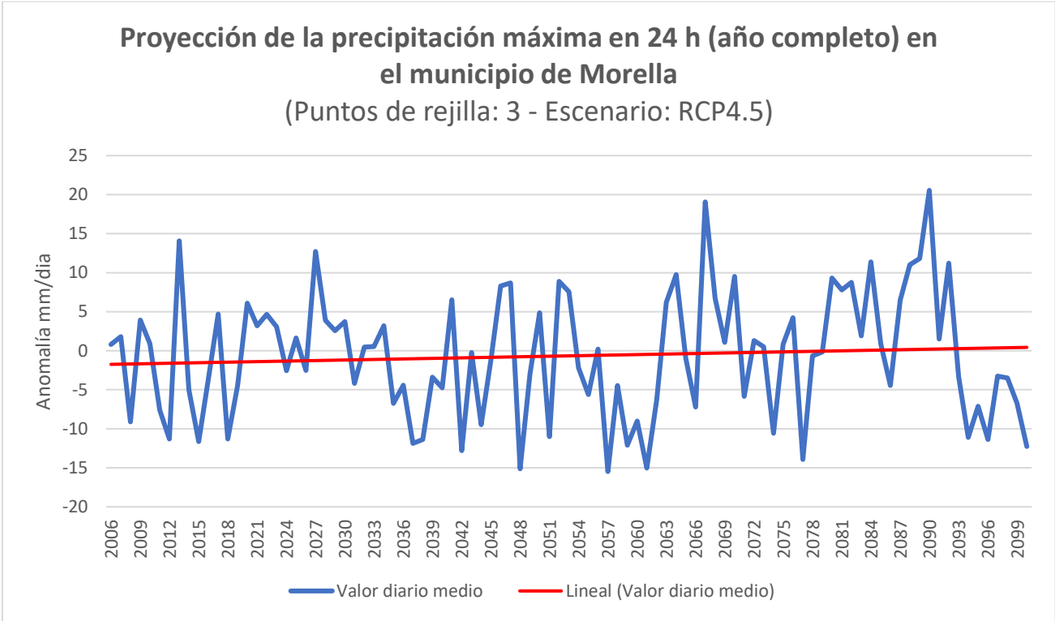


Figura 26: Proyección de la anomalía de la precipitación máxima en 24h 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	mm/día
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	-1,46
2041-2070	Futuro medio (2055)	-1,16
2071-2100	Futuro lejano (2085)	0,52

Tabla 77:Variación de la anomalía de la precipitación máxima en 24h en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

- El percentil 95 de la temperatura máxima diaria.

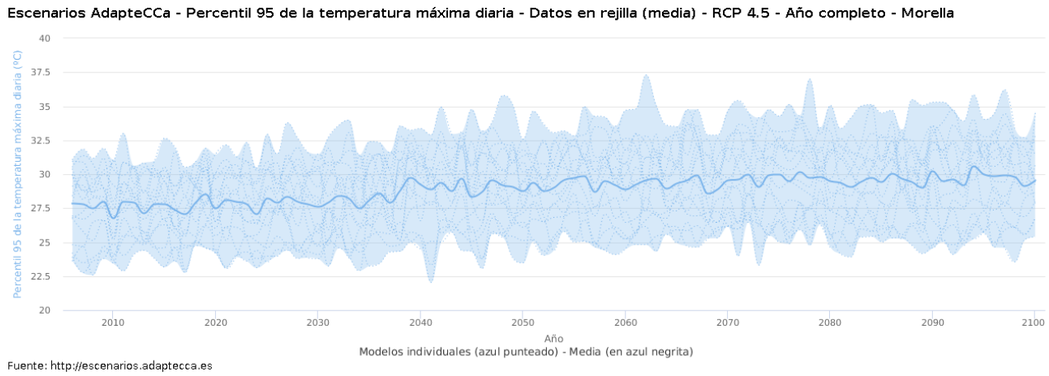


Figura 27: Escenarios posibles para el percentil 95 de la temperatura máxima diaria para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

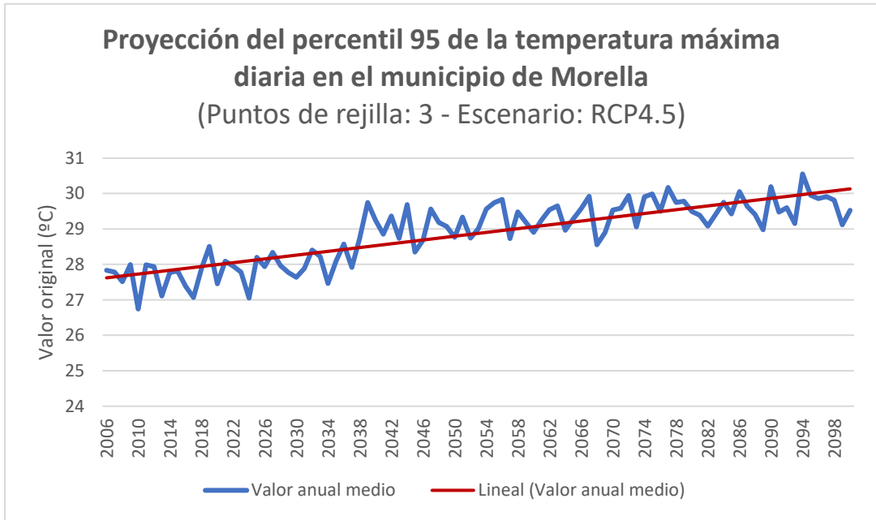


Figura 28: Proyección del percentil 95 de la temperatura máxima diaria en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	º C
1971 - 2000	Histórico (1985)	28,61
2011-2040	Futuro cercano (2025)	28,99
2041-2070	Futuro medio (2055)	30,23
2071-2100	Futuro lejano (2085)	29,65

Tabla 78:Variación del percentil 95 de la temperatura máxima diaria para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

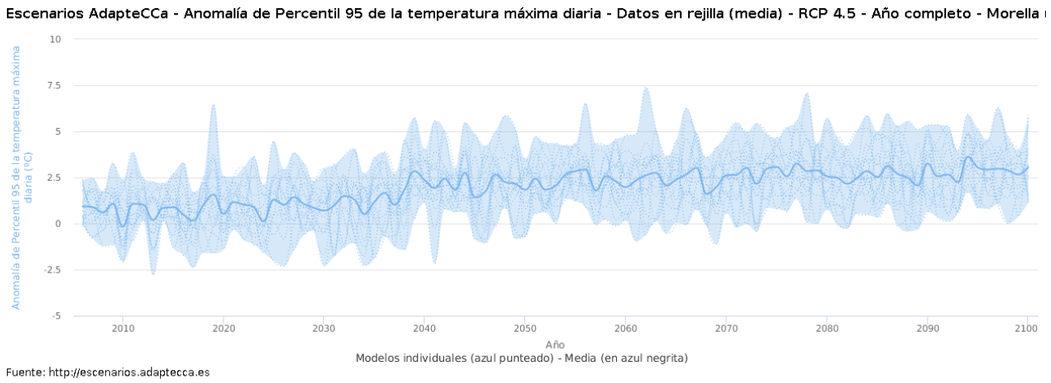


Figura 29: Escenarios posibles para la anomalía del percentil 95 de la temperatura máxima diaria para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

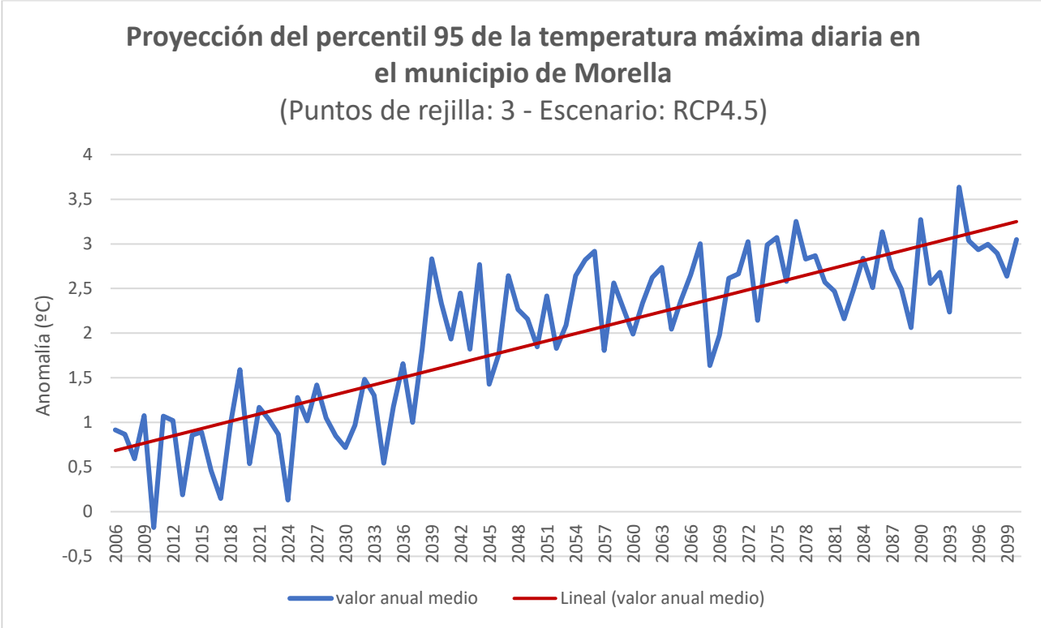


Figura 30: Proyección de la anomalía percentil 95 de la temperatura máxima diaria del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	**Escenarios**	**º C**
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	0,38
2041-2070	Futuro medio (2055)	1,58
2071-2100	Futuro lejano (2085)	2,60

Tabla 79:Variación de la anomalía del percentil 95 de la temperatura máxima diaria en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

- El percentil 5 de la temperatura mínima diaria.

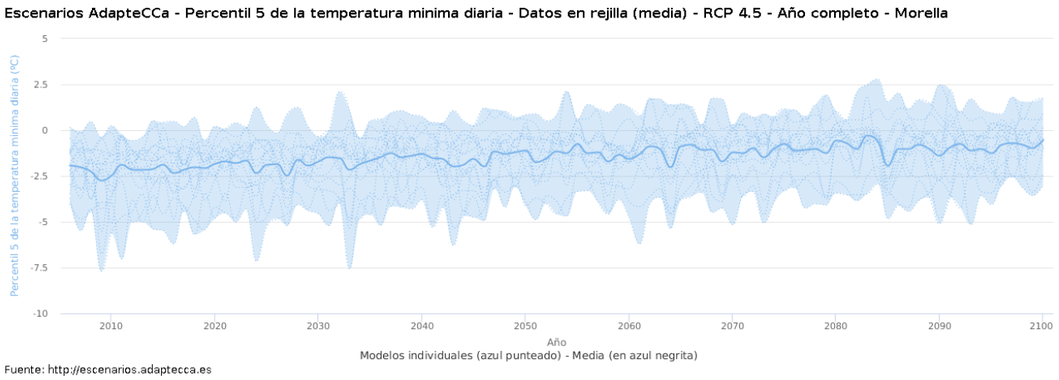


Figura 31: Escenarios posibles para el percentil 5 de la temperatura mínima diaria para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

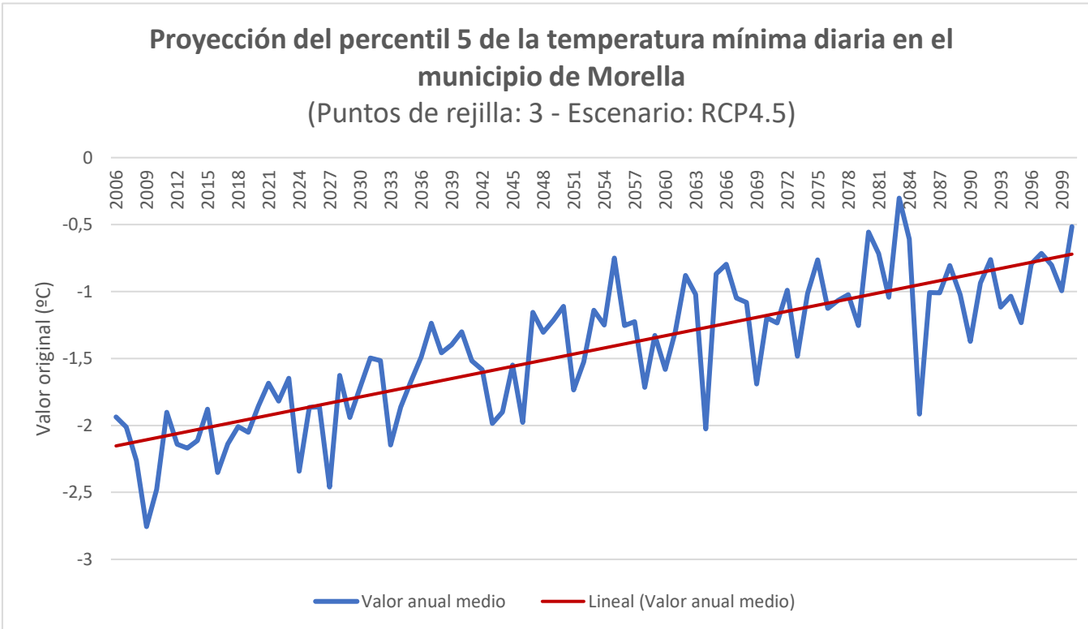


Figura 32: Proyección del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	º C
1971 - 2000	Histórico (1985)	-2,65

Periodo	Escenarios	º C
2011-2040	Futuro cercano (2025)	-1,89
2041-2070	Futuro medio (2055)	-1,39
2071-2100	Futuro lejano (2085)	-0,96

Tabla 80: Variación del percentil 5 de la temperatura mínima diaria para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

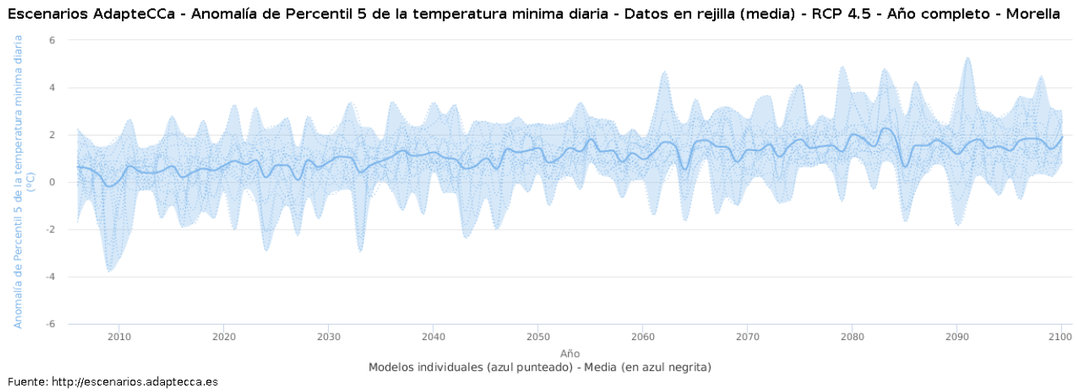


Figura 33: Escenarios posibles para la anomalía del percentil 5 de la temperatura mínima diaria para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

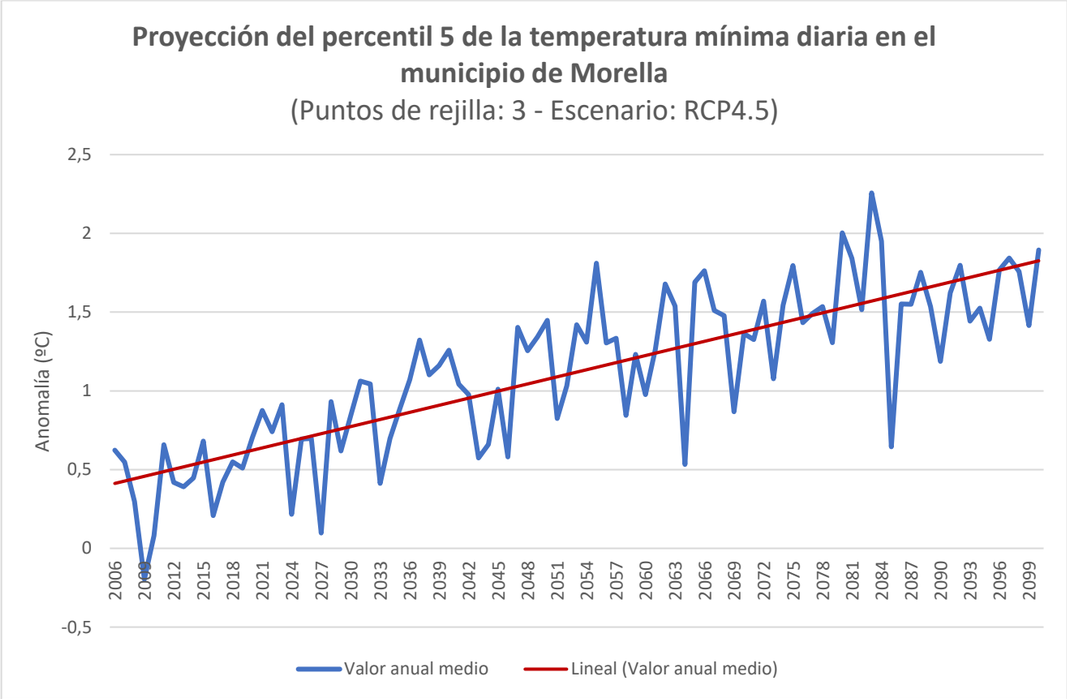


Figura 34: Proyección de la anomalía percentil 95 de la temperatura mínima diaria del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	º C
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	0,76
2041-2070	Futuro medio (2055)	1,26
2071-2100	Futuro lejano (2085)	1,59

Tabla 81:Variación de la anomalía del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

- El número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC.

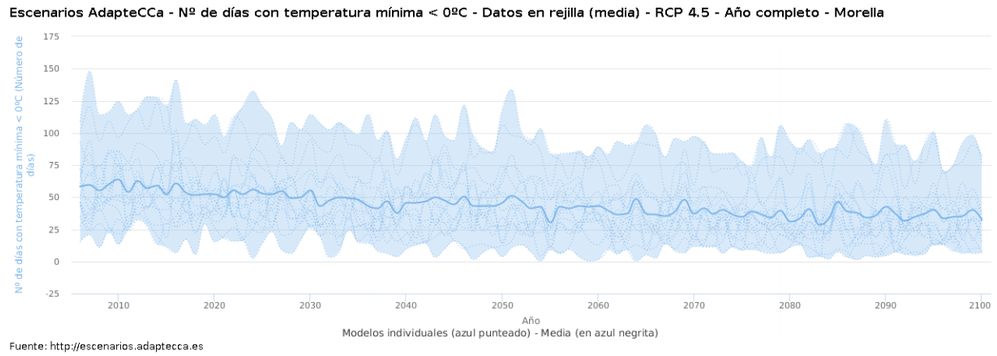


Figura 35: Escenarios posibles para el número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

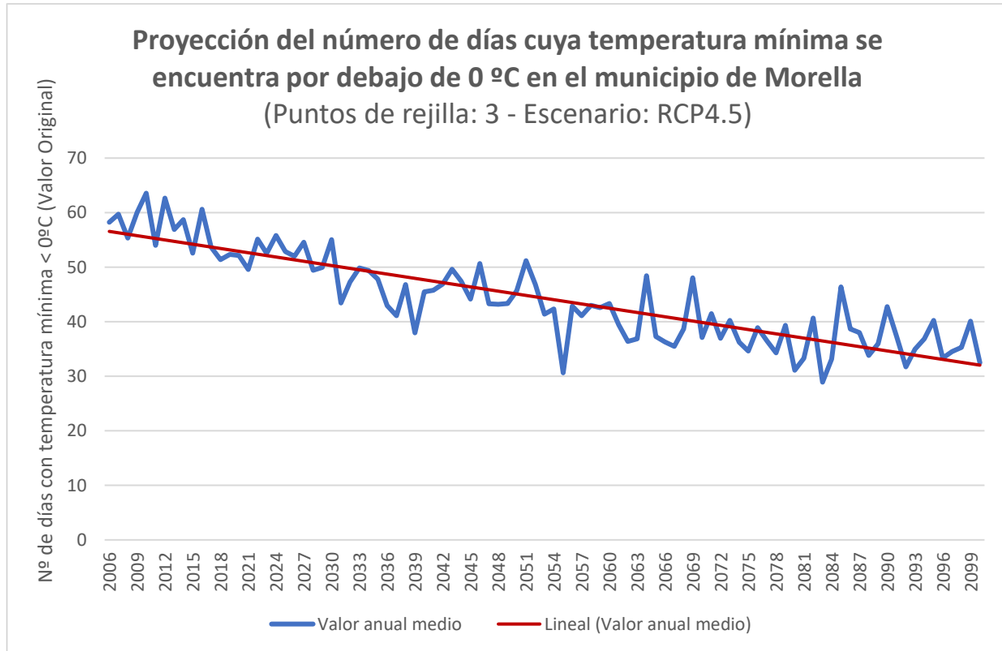


Figura 36: Proyección del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	Días
1971 - 2000	Histórico (1985)	70,26

Periodo	Escenarios	Días
2011-2040	Futuro cercano (2025)	52,61
2041-2070	Futuro medio (2055)	43,96
2071-2100	Futuro lejano (2085)	36,44

Tabla 82:Variación del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

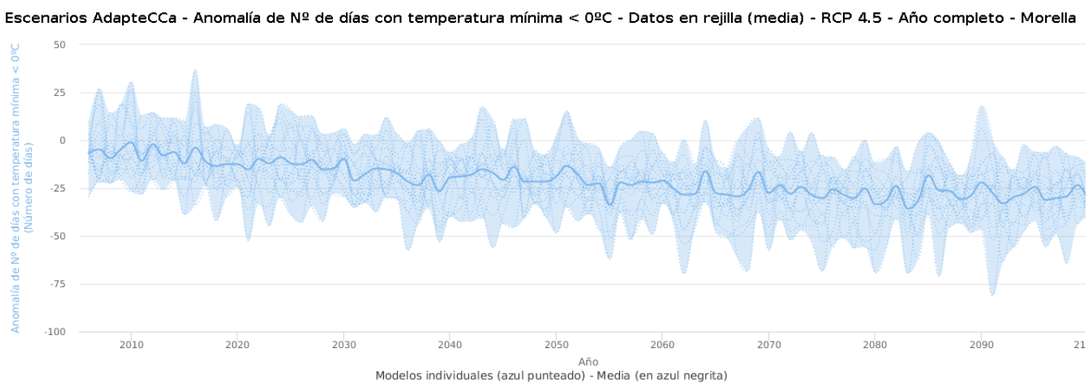


Figura 37: Escenarios posibles para la anomalía del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

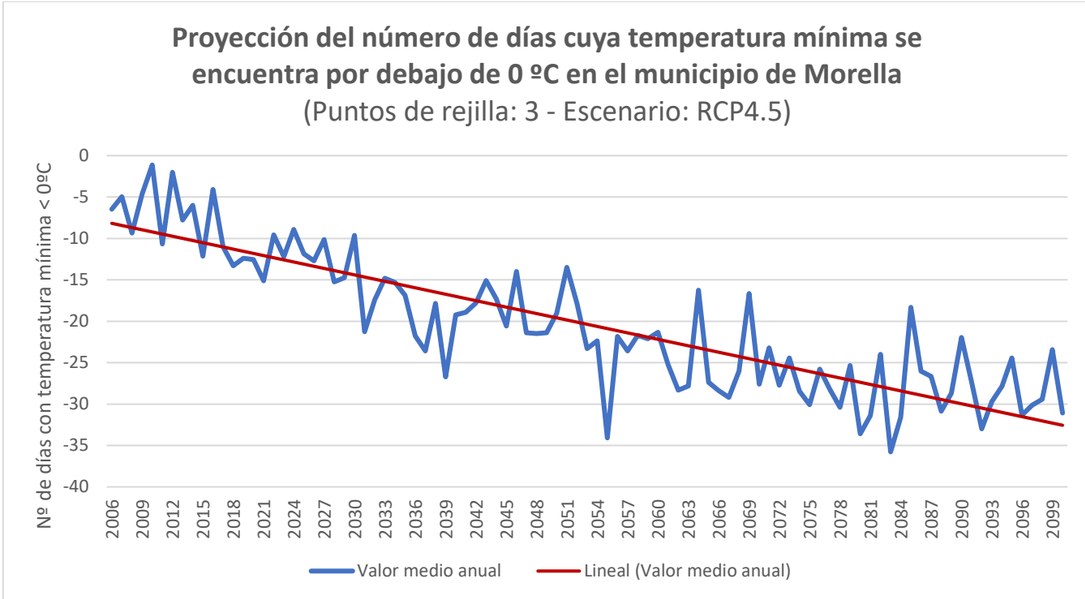


Figura 38: Proyección de la anomalía del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	Días
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	-14,31
2041-2070	Futuro medio (2055)	-22,96
2071-2100	Futuro lejano (2085)	-28,17

Tabla 83:Variación del número de días cuya temperatura mínima se encuentra por debajo de 0ºC en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

- La duración máxima de las olas de calor, en días

Duración máxima de olas de calor (N.º de días de la ola de calor (OC) más larga, definiéndose una OC como al menos 5 días consecutivos con temperatura máxima superior al percentil 90 del periodo de referencia. Los cambios se expresan en días respecto al periodo de referencia)

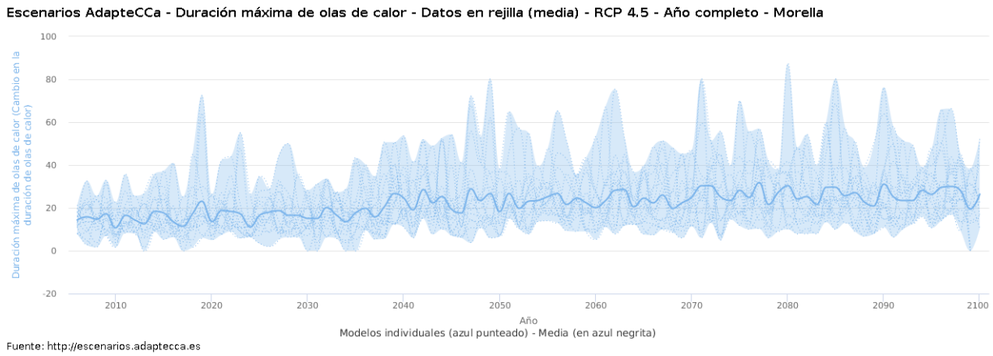


Figura 39: Escenarios posibles para la duración máxima de las olas de calor, en días para el RCP 4.5 en valor original. Fuente: Adaptecca.

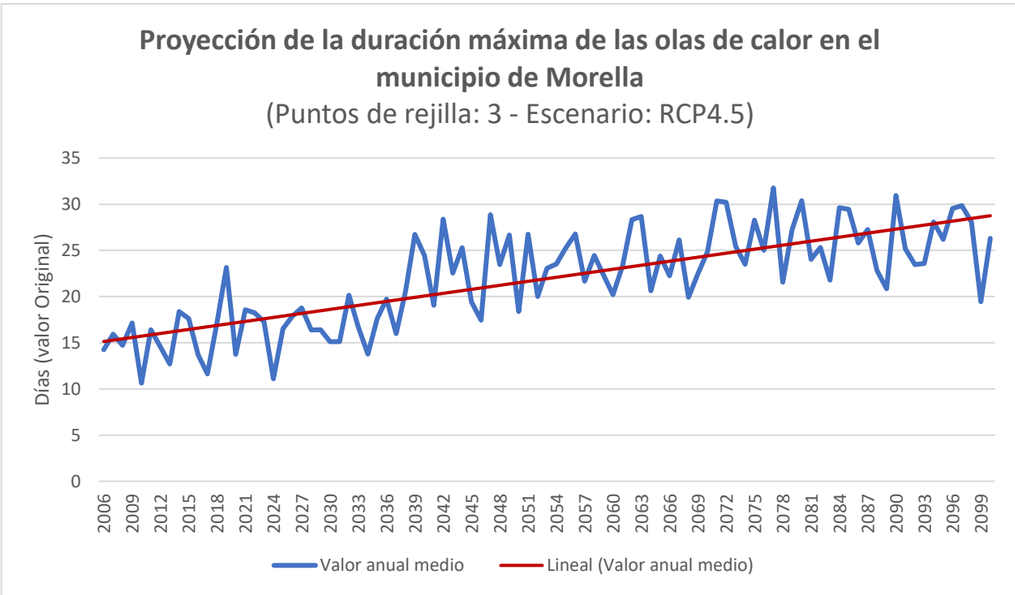


Figura 40: Proyección de la duración máxima de las olas de calor en valor original 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	Días
1971 - 2000	Histórico (1985)	11,86
2011-2040	Futuro cercano (2025)	17,89
2041-2070	Futuro medio (2055)	24,69
2071-2100	Futuro lejano (2085)	26,24

Tabla 84: Variación de la duración máxima de las olas de calor para los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

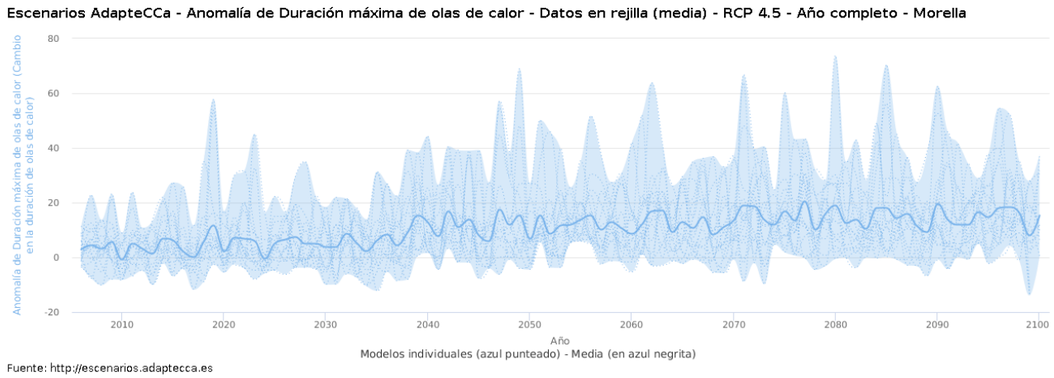


Figura 41: Escenarios posibles para la anomalía de la duración máxima de las olas de calor para el RCP 4.5. Fuente: Adaptecca

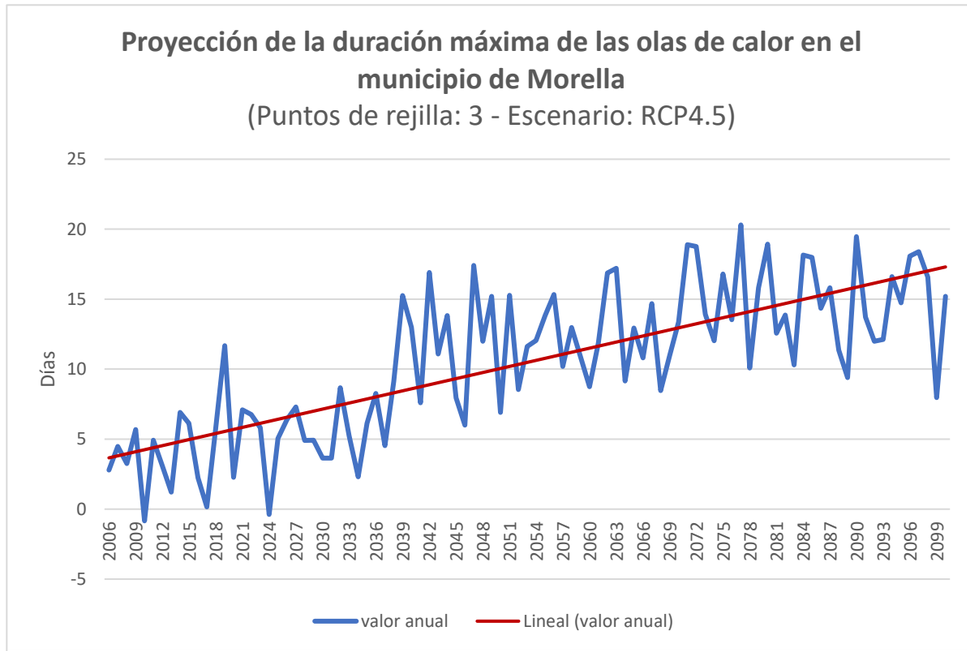


Figura 42: Proyección de la anomalía de la duración máxima de las olas de calor del 2006-2100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Periodo	Escenarios	Días
1971 - 2000	Histórico (1985)	0
2011-2040	Futuro cercano (2025)	6,03
2041-2070	Futuro medio (2055)	12,83
2071-2100	Futuro lejano (2085)	14,79

Tabla 85: Variación de la duración máxima de las olas de calor en los diferentes futuros. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

A modo resumen los datos obtenidos de las distintas variables climáticas serían:

Valor original				
Parámetros	1971 - 2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Precipitación (anual acumulada) mm/día	2,13	1,99	1,93	1,93
Precipitación máxima en 24h mm/día	61,29	59,83	60,13	61,77
Percentil 95 de la temperatura máxima diaria en ºC	28,61	28,99	30,23	29,65
Percentil 5 de la temperatura mínima diaria en ºC	-2,65	-1,89	-1,39	-0,96
N.º de días t mínima se encuentra por debajo de 0ºC	70,26	52,61	43,96	36,44
Duración máxima de las olas de calor, en días	11,86	17,89	24,69	26,24

Tabla 86: Resumen de los valores obtenidos en valor original. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

Anomalía				
Parámetros	1971 - 2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Precipitación (anual acumulada) mm/día	0	-0,14	-0,19	-0,19
Precipitación máxima en 24h mm/día	0	-1,46	-1,16	0,52
Percentil 95 de la temperatura máxima diaria en ºC	0	0,38	1,58	2,6
Percentil 5 de la temperatura mínima diaria en ºC	0	0,76	1,26	1,59
N.º de días t mínima se encuentra por debajo de 0ºC	0	-14,31	-22,96	-28,17
Duración máxima de las olas de calor, en días	0	6,03	12,83	14,79

Tabla 87: Resumen de los valores de anomalía obtenidos en los distintos periodos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Adaptecca.

8.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO QUE PUEDEN ESTAR EN RIESGO

Una vez se han identificado las condiciones climáticas actuales y futuras, se procede a identificar cuáles son los elementos del proyecto cuya integridad/funcionalidad presumiblemente se verá afectada a causa del cambio climático.

Los elementos que presumiblemente según la RCE son potencialmente más vulnerables frente a las condiciones climáticas actuales y futuras son:

- Desmontes.
- Terraplenes.
- Viaductos.
- Obras de paso.
- Obras de drenaje transversal.
- Drenaje longitudinal.
- Encauzamientos.
- Firmes.
- Vialidad.

8.1.2.1. SELECCIÓN DE AMENAZAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Para identificar los elementos del proyecto que pueden estar en riesgo en un futuro, se debe tener en cuenta cuales son las principales amenazas que surgen a raíz de los datos calculados del cambio climático.

A través de la información facilitada por la Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Fomento en la *Metodología para evaluar la adaptación al cambio climático de los proyectos de carreteras* elaborado por el CEDEX en febrero de 2019 se recomienda considerar las siguientes amenazas:

- Desmontes
  - Deslizamientos y/o erosión y caída de materiales en taludes de desmonte como consecuencia de lluvias intensas.
- Terraplenes
  - Asentamiento de terraplenes como consecuencia de lluvias intensas.
  - Erosión de taludes en terraplén junto a cauces como consecuencia de avenidas extraordinarias.

- Viaductos
  - Erosión de estribos, socavación de pilas y obras de protección, e impactos por arrastre de materiales en viaductos por avenidas extraordinarias.
  - Insuficiencia de carrera de las juntas de dilatación en tableros de viaductos de gran longitud por aumento de las temperaturas máximas.
- Obras de paso
  - Erosión, socavación e impactos por arrastre de materiales en obras de paso sobre cauce por avenidas extraordinarias.
- Obras de drenaje transversal
  - Insuficiencia de capacidad de las obras de drenaje transversal por lluvias intensas.
- Drenaje longitudinal.
  - Insuficiencia de capacidad del drenaje longitudinal por lluvias intensas.
- Encauzamientos.
  - Insuficiencia de capacidad de los encauzamientos por lluvias intensas.
- Firmes.
  - Formación de roderas en el pavimento como consecuencia de temperaturas elevadas.
- Vialidad.
  - Insuficiencia de capacidad de desagüe de la superficie de la calzada durante episodios de lluvia muy intensa.
  - Afección a la circulación por nieve.
  - Afección a la circulación por viento muy intenso.
  - Afección a la circulación por incendio.

Dichas amenazas están sujetas a variaciones considerables de las precipitaciones o las temperaturas. Como se puede comprobar en el apartado anterior, dichos parámetros en el caso de Morella no se prevé que tengan una variación de la envergadura necesaria como para producir impactos considerables sobre la carretera proyectada. Por tanto, en cuanto a la evaluación del riesgo, se caracterizan la totalidad de las actuaciones como de **severidad reducida**. Esto es, la afectación de la integridad de los elementos citados es reducida y su resolución es compatible con actuaciones de mantenimiento rutinario.

El nivel de afectación de estos elementos tras la finalización de las obras se considera reducido puesto que han sido diseñados conforme a la norma técnica en vigor. Con el paso del tiempo, la afectación va a depender de otros factores, como el mantenimiento que se lleve a cabo, el envejecimiento de la infraestructura, la reposición de elementos a lo largo de la vida útil, etc.

Respecto de la probabilidad de afectación, puesto que las variables climáticas no varían sustancialmente, también se ve improbable la afectación a los diferentes elementos. En resumen, atendiendo a la severidad de la afectación y a su probabilidad, en el caso del acondicionamiento de la N-232 se determina que el riesgo es despreciable. Consecuentemente, el riesgo para las condiciones de circulación también se considera de severidad reducida (se podría producir algún retraso y/o restricción a la circulación, pero sin apenas comprometer la calidad del servicio) con una probabilidad de tipo improbable (la afectación a las condiciones de circulación se produciría como mucho 1 vez cada 5 años). Por tanto, el riesgo se considera despreciable también. No se prevé la determinación de ningún riesgo que sea de carácter inadmisible. Sin embargo, para mitigar el incremento del cambio climático y adaptarse a las posibles modificaciones, se han propuesto diversas medidas en el apartado de medidas correctoras y protectoras.

8.2. VULNERABILIDAD A LA SISMICIDAD Y PELIGROSIDAD

Los registros pasados y actuales y el avance de la tecnología permiten tener un marco sobre el que basar las hipótesis sobre la zona de estudio. Existen numerosos terremotos en España, si bien la mayor parte de ellos son imperceptibles por la población.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico:

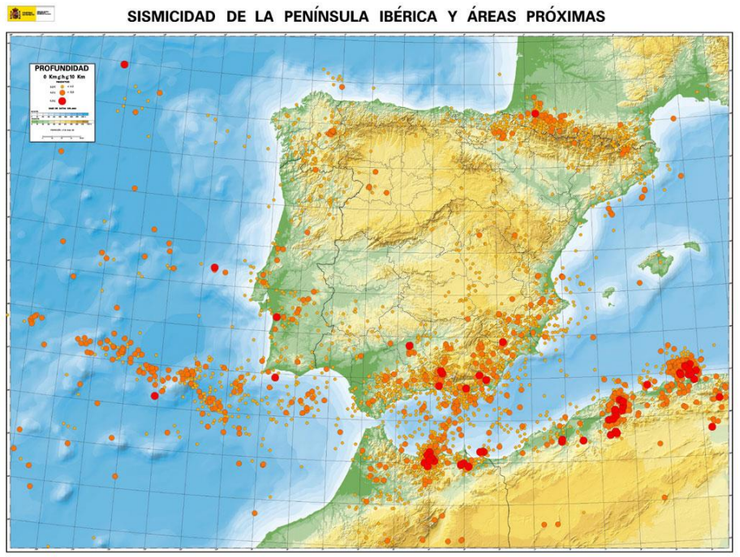


Figura 43: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad<10 km). Fuente: IGN

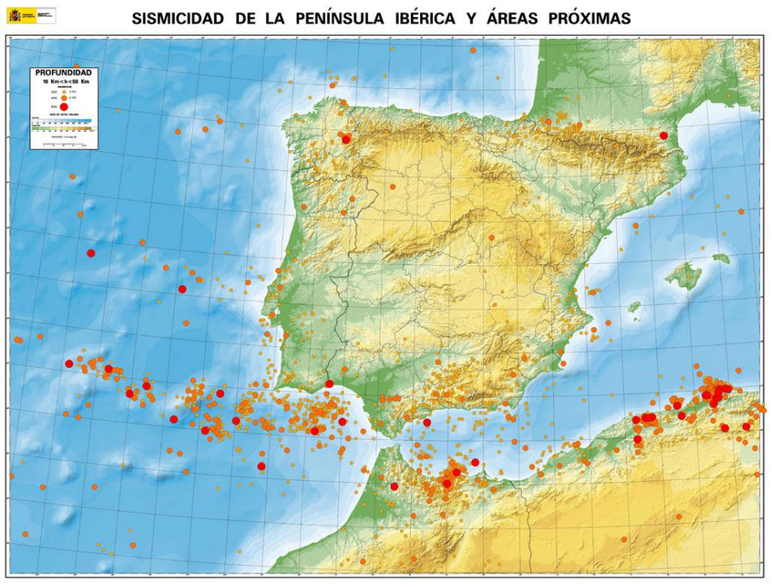


Figura 44: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad entre 10 y 50 km). Fuente: IGN

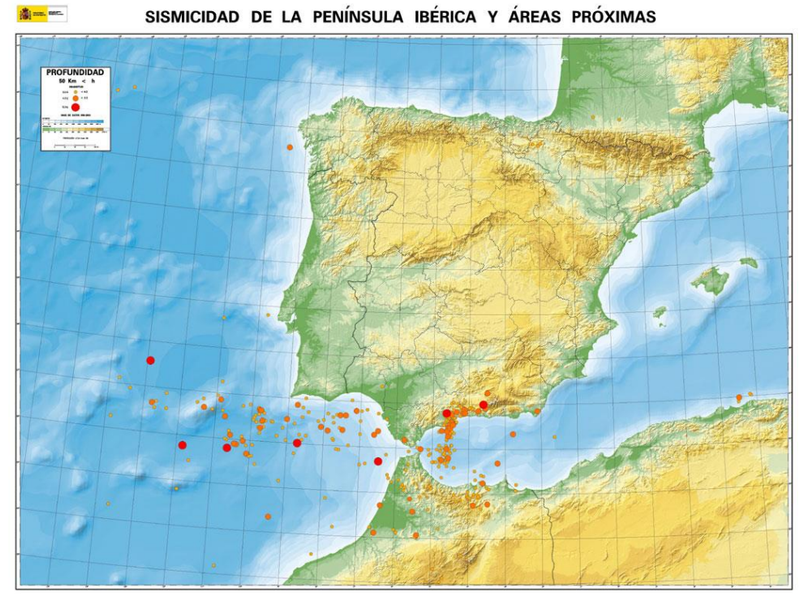
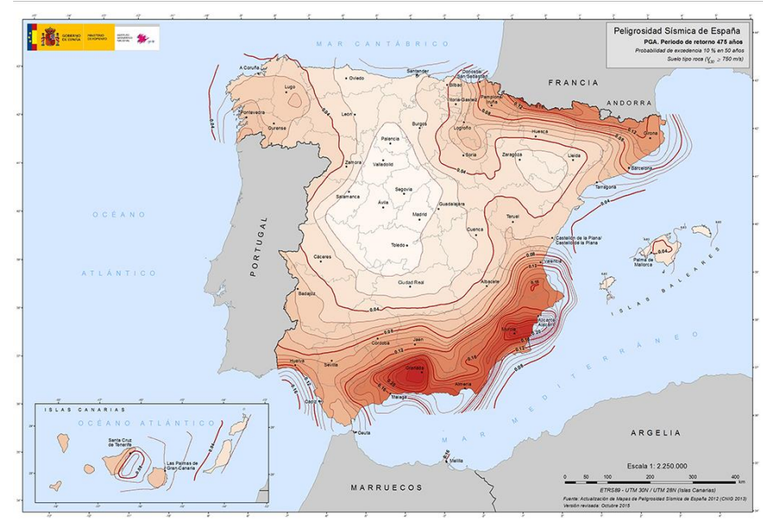


Figura 45: Terremotos en la Península Ibérica (profundidad>50 km). Fuente: IGN

A través de la cartografía del IGN se puede obtener el grado de Peligrosidad Sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 475 años en la zona de Morella.



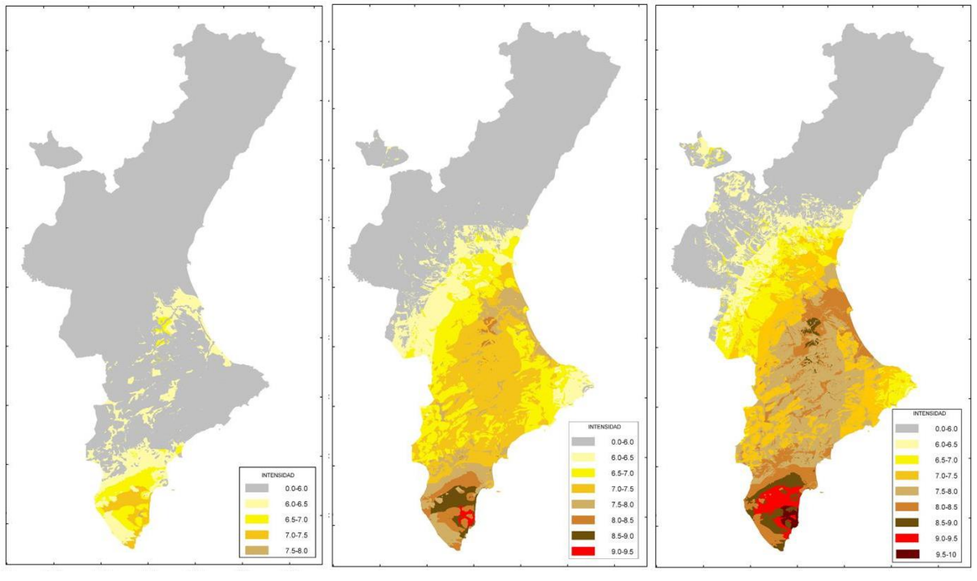


Figura 46: Mapas de Intensidad Sísmica esperada para la Comunitat Valenciana para 100, 500 y 1000 años. Fuente: Universidad de Alicante.

La Comunitat Valenciana está situada en un área de actividad sísmica moderada a escala mundial, pero de relativa importancia en la Península Ibérica, incrementándose el riesgo hacia las comarcas más meridionales del territorio. La mayor peligrosidad sísmica se concentra en la comarca del Bajo Segura de la Comunitat. En el pasado, zonas de nuestro territorio se han visto afectadas por grandes terremotos, como el de Torrevieja, que el 21 de marzo de 1829 causó cientos de muertos y heridos y destruyó la mayor parte de las viviendas.

Los grados de intensidad sísmica que afectarían principalmente a las provincias de Valencia y Alicante, en caso de producirse los terremotos más graves esperados (para un periodo de retorno de 500 años), serían desde VI hasta X.

Tal y como indica el análisis de riesgo del Plan Especial frente al Riesgo Sísmico en la Comunitat Valenciana (Decreto 44/2011) los municipios afectados por este riesgo en la Comunitat Valenciana pueden distribuirse de la siguiente forma:

		Municipios			
		Comunitat Valenciana	Alicante	Castellón	València
Intensidad	>= VII	327	136	0	191
	>= VII y <VII	76	5	4	67
	<VII	139	0	131	8
Total		542	141	135	266

Tabla 88: Municipios afectados por riesgo de sismicidad según el Plan Especial frente al Riesgo Sísmico en la Comunitat Valenciana (Decreto 44/2011). Fuente: GVA

Como se puede observar a través de los anteriores mapas, la provincia de Castellón, y más concretamente el municipio de Morella se encuentra ubicado en una zona de intensidad sísmica muy baja, con valores comprendidos entre 0-0,6 correspondiente al Grado I en la EMS (Escala Macrosísmica Europea) definido como *No se siente ni en las circunstancias más favorables*.

Los dos terremotos más recientes que han tenido lugar en Morella ocurrieron el 23 de agosto de 2013 con una magnitud de 1.7 grados en la Escala Ritcher el cual no fue sentido por la población y el 2 de enero de 2015 con una un grado de magnitud de 2.2 en la Escala Ritcher a 11 km de profundidad sin ser sentido por la población del municipio.

Los daños en las las infraestructuras de transporte comienzan a producirse a partir de los grados IX y X. Por tanto, es improbable que se produzcan daños en el municipio de Morella.

En el mapa de distribución de edificios con porcentaje de daño leve, se observa que los valores más altos se alcanzan en los municipios de la provincia de Castellón, con un máximo alrededor del 95% y con una media del 78%. Por el contrario, el valor medio en Alicante es del 43% y del 55% para Valencia. Esto indica que un 58% de edificios de la Comunitat Valenciana no experimentarían daños moderados ni graves.

8.3. RIESGO DE INUNDACIÓN

El Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana fue aprobado por Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell.

La problemática sobre la que actúa el PATRICOVA es el riesgo de inundación a escala regional de la Comunidad Valenciana. Se define el riesgo de inundación como la mayor o menor peligrosidad de que una parte del territorio se vea inundada. El Plan tiene normativa propia, a efectos de la cual se establecen seis niveles de riesgo, del 1 al 6, de mayor a menor riesgo. También define las zonas de peligrosidad geomorfológica. Este último nivel de peligrosidad de inundación viene definido como en el que se han identificado diferentes procesos geomorfológicos que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse (esta definición viene definida en el artículo 8. Niveles de peligrosidad de inundación de la normativa del PATRICOVA).

Las zonas con riesgo de inundación, según puede verse en el plano 10: Riesgos corresponden con los márgenes del río Bergantes a su paso por las zonas de menor pendiente y terrenos ondulados. El riesgo de inundación es muy bajo (Peligrosidad 5. Frecuencia baja -500 años- y calado alto >0.8 m) por lo que dicho riesgo carece de importancia a la hora de valorar la vulnerabilidad del proyecto.

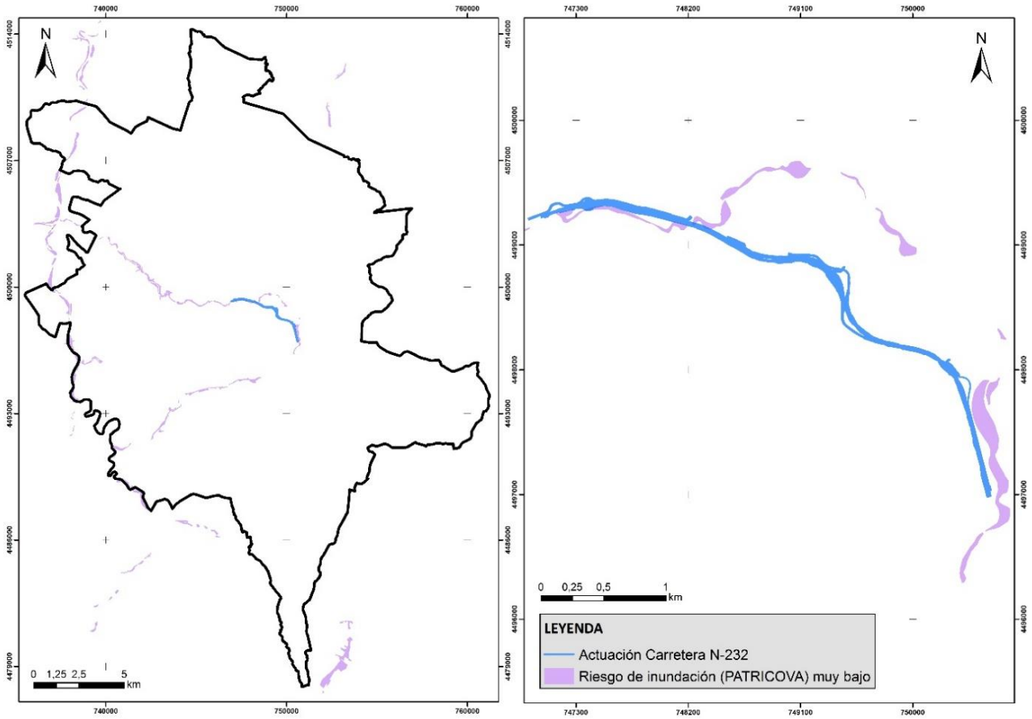


Figura 47: Riesgo de inundación para el municipio de Morella. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA.

8.4. RIESGO DE INCENDIO

La compleja orografía de la zona interior, con cuencas hidrográficas de relativo pequeño tamaño, así como los valores de las variables climáticas, ayudan a que los incendios forestales no afecten a grandes superficies, a diferencia de lo que sucede en otras zonas de la Comunitat.

Ello no implica que, cuando suceden los incendios forestales, se generen obviamente efectos negativos como la desaparición total o parcial de la cubierta forestal, con la consiguiente pérdida del suelo, aumento del riesgo de desertificación, liberación de CO_2 a la atmósfera, etc., aun reconociendo que el fuego es un factor ecológico más.

En el periodo comprendido entre 1993 y 2015 se han registrado un total de 40 incendios en el municipio de Morella, la gran mayoría de ellos originados por rayos (87,5%) y el resto por negligencias (12,5) debidas a fumadores (2,5%) y a motores o máquinas (10%).

En total se quemaron 2878,64 ha de terreno en dicho periodo de tiempo, destacando que el 99,72 pertenecen a un mismo incendio producido en 1994 a causa de un rayo. Por tanto, los incendios producidos en la zona son en su gran mayoría inferiores a 1 ha y de pequeño tamaño.

Año	Fecha	Causa	Superficie
1993	12/08/1993	Rayo	0,01
1994	11/07/1994	Rayo	0,01
1994	15/08/1994	Rayo	0,01
1994	20/08/1994	Rayo	0,01
1994	01/07/1994	Rayo	1,06
1994	02/07/1994	Rayo	2870,61
1995	14/07/1995	Rayo	0,00
1996	24/07/1996	Rayo	3,15
1996	11/02/1996	Fumadores	0,01
1997	05/08/1997	Rayo	0,17
1998	14/08/1998	Rayo	0,01
1998	23/06/1998	Rayo	1,21
1998	22/08/1998	Otras negligencias (sin especificar)	0,56
1999	20/07/1999	Rayo	0,01
2000	20/09/2000	Rayo	0,03
2000	13/03/2000	Motores y máquinas (sin especificar)	0,01
2001	03/07/2001	Rayo	0,01
2001	02/07/2001	Rayo	0,75
2001	02/07/2001	Rayo	0,02
2003	12/03/2003	Motores y máquinas (sin especificar)	0,01
2004	03/08/2004	Rayo	0,01
2004	02/08/2004	Rayo	0,40
2004	30/08/2004	Rayo	0,03
2004	11/09/2004	Rayo	0,01
2005	05/09/2005	Rayo	0,02
2006	16/07/2006	Rayo	0,01
2006	24/07/2006	Rayo	0,01
2006	16/07/2006	Rayo	0,01
2009	30/09/2009	Rayo	0,06
2010	04/09/2010	Rayo	0,01
2012	05/07/2012	Rayo	0,01
2012	19/08/2012	Rayo	0,01
2012	10/10/2012	Rayo	0,30
2013	10/07/2013	Rayo	0,01
2013	10/07/2013	Rayo	0,01
2013	21/07/2013	Rayo	0,02
2014	24/07/2014	Rayo	0,02
2015	30/07/2015	Rayo	0,01
2015	23/10/2015	Motores y máquinas (sin especificar)	0,04

Tabla 89: Incendios en Morella 1993-2015. Fuente: GVA

Respecto a la época del año, lógicamente los meses de verano son los que mayor número de incendios presentan, pero no se debe obviar el final del mes de septiembre, principios de octubre, justo después del verano, cuando las lluvias todavía no han llegado y la vegetación se encuentra agostada, ocasionando incendios que propagan más fácilmente.

Como se puede observar en la siguiente figura, en los últimos 25 años no se ha producido ningún incendio de importancia cercano a la zona de la carretera, solo dos ocurridos en 1997 y 2005 de pequeña envergadura (0,17 y 0,02 ha respectivamente).

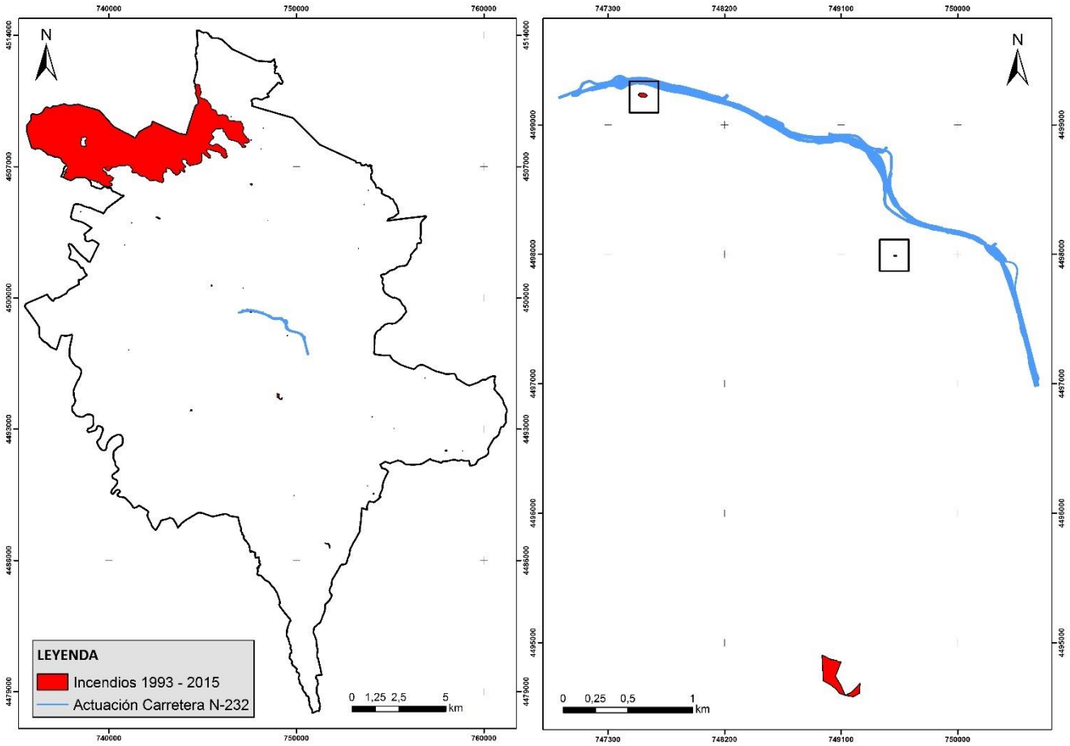


Tabla 90: Incendios tenidos lugar en Morella 1993-2015 cercanos a la zona de proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA.

El riesgo de incendios se aborda a través de tres factores: la **probabilidad de ocurrencia** o riesgo estadístico, la **peligrosidad** (a través de la magnitud que puede adquirir el incendio en función de los factores físicos del territorio como el clima, el relieve o la vegetación) y la **demanda de protección**, que considera los daños que pueden producir los incendios (interfaz urbano – forestal). La siguiente figura muestra los resultados del riesgo de incendios en cinco categorías: sin riesgo, riesgo bajo, riesgo medio y riesgo alto y muy alto.

Riesgo de Incendio	Hectáreas	% del municipio
Sin riesgo	803698	19,42
Bajo	379507	9,17
Medio	1849167	44,68
Alto	937226	22,65
Muy alto	168657	4,08

Tabla 91: Riesgo de incendio por hectáreas para el municipio de Morella. Fuente: elaboración propia.

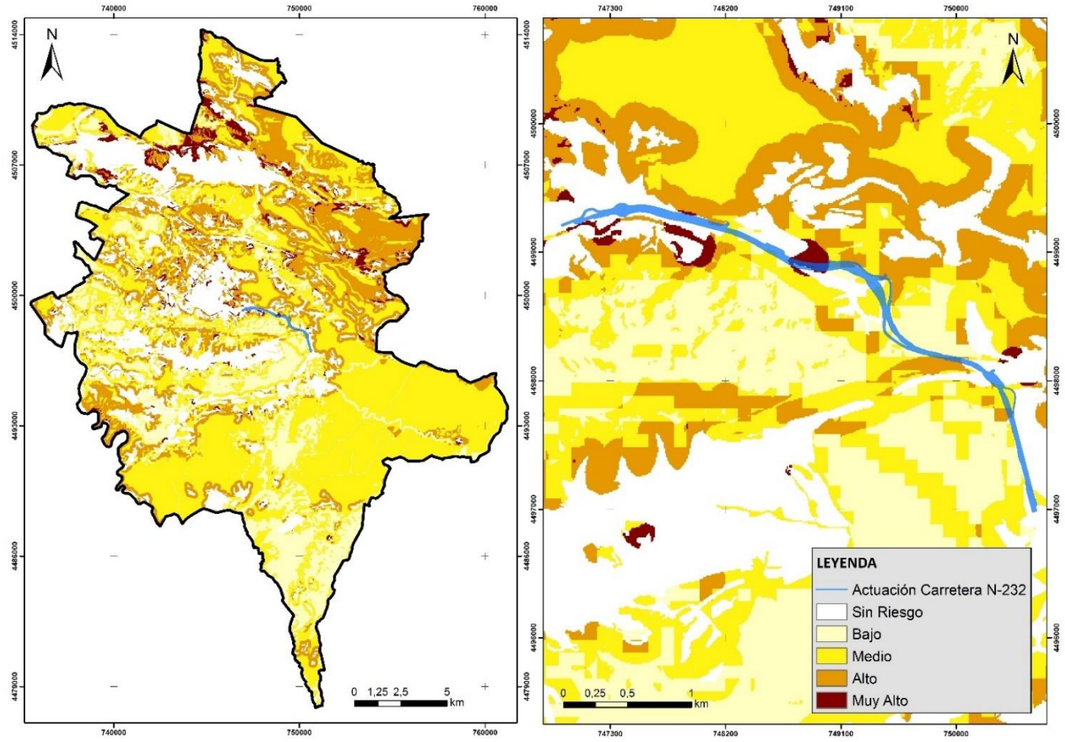


Figura 48. Riesgo de incendios. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la GVA.

Se observa que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona con riesgo de mayoritariamente bajo. Dicho riesgo se puede observar de manera más detallada en el Plano 12: Riesgo de Incendio.

Las actuaciones de gestión para la prevención de incendios forestales están recogidas en el Plan de prevención de incendios forestales de la demarcación de Sant Mateu. Este documento constituye el marco normativo y de referencia en el ámbito de la carretera.

8.5. VULNERABILIDAD POR TORMENTAS

La AEMET define las tormentas como “una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por su brevedad e intensidad (relámpago) y por el ruido seco o un rugido sordo (trueno)”. Se caracterizan por su corta duración, ya que la máxima intensidad de precipitación no suele sobrepasar los 20 minutos y por ir acompañadas de rachas fuertes de viento en sus primeros momentos. Aunque no originan inundaciones significativas las lluvias de tormenta pueden ocasionar problemas de carácter local.

En promedio, cada año se registran en un radio de 10 km alrededor de la localidad de Morella más de 1000 rayos nube-tierra. A pesar de que el mayor número de días de tormenta se registra en junio, la mayor cantidad de rayos se registra en julio, mes que además se suele registrar la cantidad más baja de precipitación en la localidad.

Esto es así porque julio es un mes con mucha energía disponible (más calor acumulado en capas bajas de la atmósfera), que da lugar a que los días de tormenta generen muchos rayos, aunque finalmente estas tormentas, por la falta de organización de las mismas y por el menor aporte de humedad, sean menos eficientes en cuanto a precipitación en julio que en otros meses del año. En base a los datos de la red de detección de rayos de AEMET se ha calculado el Número mensual de días de tormenta en Morella en el periodo de 10 años 2006-2015.

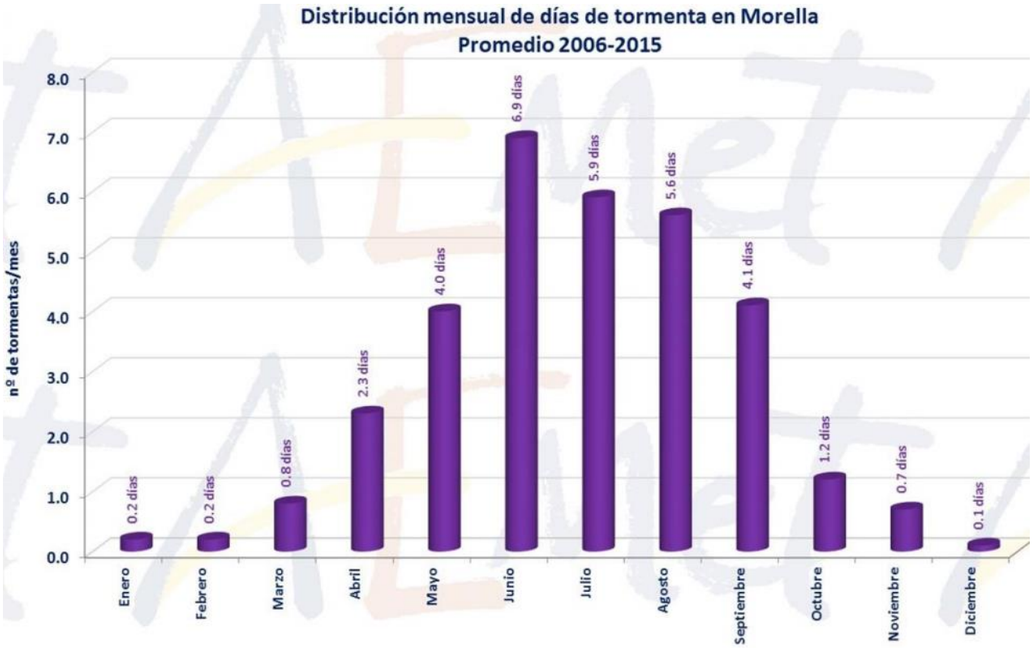


Figura 49: Distribución mensual de días de tormenta en Morella 2006-2015. Fuente: AEMET.

En Morella es muy destacado el elevado número de días de tormenta en los 3 meses de verano. En casi una cuarta parte de los días entre junio (que es el mes con más tormentas, casi 7 al mes) y agosto se registra tormenta en la localidad. A medida que avanza el otoño, el número de días de tormenta disminuye de forma acusada, para ser muy raro este fenómeno meterológico en los meses del invierno.

Morella se sitúa muy cerca de los 2 máximos de descargas eléctricas de España. El máximo de descargas sobre tierra en España se registra entre el Maestrazgo turolense y castellonense, en la Sierra del Rayo (Teruel), a 30 km al suroeste de Morella. Esta zona de máximo número de rayos en tierra está relacionada con la posición geográfica de la comarca, en una zona elevada, en la que se produce un calentamiento diferencial del aire con respecto a la atmósfera libre circundante, inestabilizando el aire sobre la comarca en los meses de primavera y verano. La convergencia de brisas a mediodía dispara las frecuentes tormentas vespertinas en la localidad. El máximo de descargas sobre el mar se observa frente al litoral del Camp de Tarragona, a poco más de 100 km en línea recta de Morella. Aunque está cerca de la zona, las tormentas de otoño que se forman en el Mediterráneo nacen y mueren en el mar o cerca de la costa, y raras veces estas tormentas llegan a Morella. Sólo cuando hay un potente flujo de aire de componente este en capas bajas, las tormentas de origen marítimo llegan y se refuerzan en la comarca por el efecto del relieve.

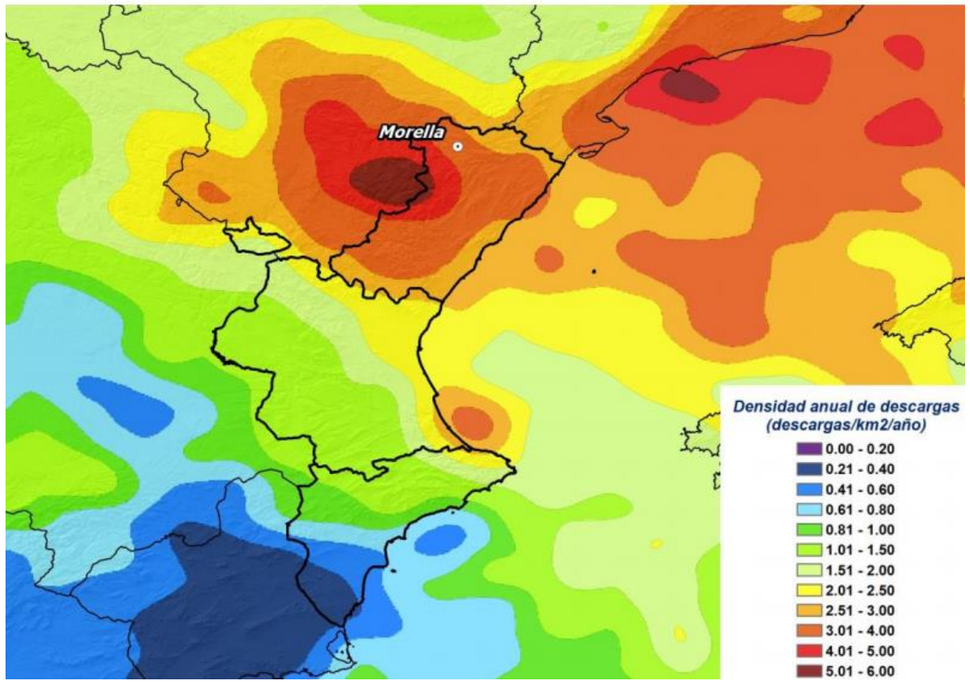


Figura 50: Densidad anual de descargas. Fuente: AEMET

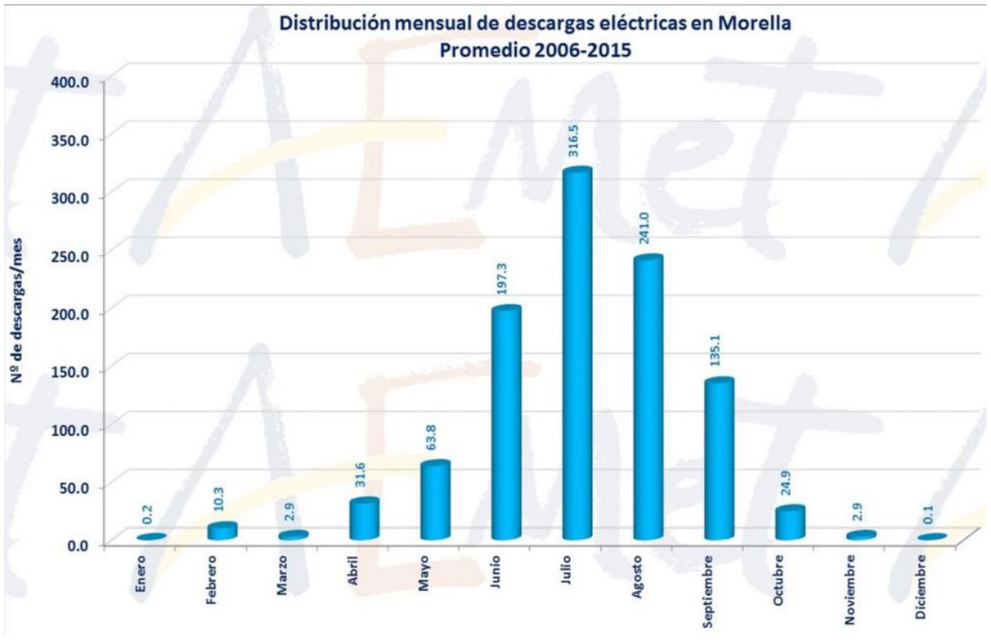


Figura 51: Distribución mensual descargas eléctricas en Morella 2006-2015. Fuente: AEMET.

8.6. VULNERABILIDAD DE EDIFICIOS O EDIFICACIONES

A través del mapa de distribución de edificios con porcentaje de daño grave, se aprecia que el mayor valor es del 44% y se presenta en la provincia de Alicante, coincidiendo con la zona de mayor peligrosidad sísmica y, además, con algunas de las áreas de mayor densidad de población y edificios. El valor medio para esta provincia es de aproximadamente el 13% del número de edificios, bajando para las provincias de Valencia y Castellón hasta el 8% y el 0,2%, respectivamente. Ello indica que en Castellón apenas se verían afectados los edificios con daños graves, aunque en el caso de porcentajes de daño moderado el valor aumenta hasta el 10%, por lo que si experimentarían daños de grado 2 y 3, según la escala EMS-98. En el caso de Valencia este porcentaje es del 37% y del 44% en la provincia de Alicante, coincidiendo de nuevo con el mayor valor de porcentaje de daño moderado, llegando a máximos del 56% del número de edificios.

Dado que no se han identificado riesgos de catástrofes naturales graves, no son previsibles efectos adversos significativos, directos o indirectos, sobre el medio ambiente o las personas derivados de la vulnerabilidad del proyecto en esta materia.

8.7. ACCIDENTES GRAVES

A través de La Ley 9/2018 se define accidente grave como el suceso, emisión, incendio o explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

De acuerdo con la definición de la ley, el accidente grave que supone un peligro para las personas o el medio ambiente que con mayor probabilidad pudiera producirse durante la implementación del proyecto en cuestión es la generación de un incendio forestal. En este caso, el riesgo de que se produzca un accidente grave de este tipo depende una serie de condicionantes: en primer lugar, el riesgo de incendios establecido para los días en los que se trabaje (niveles de preemergencia dictados por la Conselleria de Presidencia). En este sentido cabe recordar que en algunos niveles existen limitaciones en la realización de los trabajos en los que sea vea implicada la vegetación forestal (preemergencia 3). Por otra parte, debe de haber un punto de ignición (chispa, generación deliberada de fuego, etc.). En este sentido, se deberán evitar y minimizar esta parte del riesgo mediante el cumplimiento del *Decreto 7/2004, del 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de prevención en incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones*. La reducción del riesgo de acuerdo con esta normativa supone el cumplimiento de las siguientes prescripciones:

3. Normas de seguridad de carácter general:

> *1. Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Conselleria de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.*
>
> *2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.*
>
> *3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.*

4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

4. Utilización de explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

5. Utilización de herramientas, maquinaria y equipos:

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

2. La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

3. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).

4. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

5. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodes-brozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

(*) En los trabajos que se realicen sobre terrenos silíceos, durante el periodo comprendido entre el 16 de junio y el 15 de octubre, la proporción será en todos los casos de 1/1.

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

- *Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.*
- *Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.*

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

En caso de que se produzca un incendio forestal, las consecuencias podrían ser la generación de un Gran Incendio Forestal (GIF), fuera de capacidad de extinción, que supusiese la eliminación de grandes cantidades de superficie forestal. No obstante, la existencia de un paisaje en mosaico (alternancia de zonas de pastos, con zonas agrícolas y zonas forestales) generaría oportunidades para organizar la extinción, hecho comparativamente más favorables respecto a otras zonas de la provincia (por ejemplo, su parte sur y central, donde la continuidad de las masas forestales es mayor).

9. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

A través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se establece en el artículo 42 como Red Natura 2000:

- *La Red Ecológica Europea Natura 2000 es una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (en adelante LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (en adelante ZEC), dichas ZEC y las Zonas de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA), cuya gestión tendrá en cuenta las exigencias ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.*
- *Los LIC, las ZEC y las ZEPA tendrán la consideración de espacios protegidos, con la denominación de espacio protegido Red Natura 2000, y con el alcance y las limitaciones que la Administración General del Estado y las comunidades autónomas establezcan en su legislación y en los correspondientes instrumentos de planificación, siempre en sus respectivos ámbitos competenciales.*

Artículo 43. Lugares de Importancia Comunitaria y Zonas Especiales de Conservación.

- *Los LIC son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o del medio marino, junto con la zona económica exclusiva y la plataforma continental, aprobados como tales, que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies de interés comunitario, que figuran respectivamente en los anexos I y II de esta ley, en su área de distribución natural.*

Artículo 44. Zonas de Especial Protección para las Aves:

- *Los espacios del territorio nacional y del medio marino, junto con la zona económica exclusiva y la plataforma continental, más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el anexo IV de esta ley y para las aves migratorias de presencia regular en España, serán declaradas como ZEPA, y se establecerán en ellas medidas para evitar las perturbaciones y de conservación especiales en cuanto a su hábitat, para garantizar su supervivencia y reproducción. Para el caso de las especies de carácter migratorio que lleguen regularmente al territorio español y a las aguas marinas sometidas a soberanía o jurisdicción española, se tendrán en cuenta las necesidades de protección de sus áreas de reproducción, alimentación, muda, invernada y zonas de descanso, atribuyendo particular importancia a las zonas húmedas y muy especialmente a las de importancia internacional.*

En los planos N.º 6 y N.º 7, correspondientes a los espacios protegidos y a los hábitats, se puede observar de manera visual las zonas afectadas de la Red Natura 2000 por este proyecto.

El trazado discurre en paralelo al límite izquierdo del LIC sin verse afectado de manera directa en ningún momento, ya que se ha ajustado su trazado a sus límites espaciales y afecta de manera directa a 10,67 ha de la ZEPA L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà y Sierras del Turmell y la Vallivana.

Una vez constatado dicho impacto, pese a considerarse de carácter compatible por la propia jefatura de Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, e identificados los espacios de la Red Natura 2000 que pueden verse afectados por el proyecto, se procede a evaluar las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000 a través de las *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.* de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Dicha metodología recomienda, una vez identificados los espacios de Red Natura 2000 afectados, realizar una primera recogida de información básica sobre los espacios identificados. Dicha información puede consultarse en el apartado de la Red Natura 2000.

Tras ello, se debe realizar una recopilación de información de detalle sobre los objetivos de conservación de cada lugar potencialmente afectado por el proyecto. Para ello, se recomienda como fuentes de información la opinión e información específica que facilita el órgano gestor de los lugares afectados.

Se dispone del Informe relativo a la consulta sobre la afección al LIC "Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana" y la "ZEPA L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà y Sierras del Turmell y la Vallivana" del proyecto de Acondicionamiento y reordenación de accesos. Carretera N-232 Tramo: Torreta -Morella Sur en junio de 2008, emitido por la Jefatura de Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Conselleria en el que se considera que "*no existirán afecciones negativas apreciables sobre los espacios que forman parte de la Red Natura 2000, en tanto que las actuaciones se ciñan al documento de consulta y al cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como al Programa de Vigilancia Ambiental del citado documento (junio 2008)".*

En dicho informe se hace referencia a que a través del análisis de impactos realizado que se prevén realizar sobre los espacios naturales citados, *"se considera que la afección sobre el mismo es de carácter compatible".*

En lo relativo a la afección directa a los hábitats presentes en las zonas con afección directa por la actuación, se puede deducir que no existe ningún impacto sobre hábitats de interés o especies prioritarias, dado que las parcelas colindantes a la actuación se encuentran en cultivo.

A fecha de 26 de abril de 2010 se reitera que el informe emitido con fecha de 17 de junio de 2008 por medio de la Jefatura del Servicio de Ordenación Sostenible del Medio que, mediante una nota de régimen interno al Servicio de Evaluación Ambiental, comunica que *no se modifica el proyecto con respecto a los espacios Red Natura 2000 por lo que se reitera el informe emitido con fecha del 17 de junio de 2008* (apéndice IX).

A continuación, dicha metodología recomienda evaluar de manera real la afección que existe en el área del proyecto sobre la Red Natura 2000 al contener dicha Red una gran extensión de terreno y siendo necesario pormenorizar en el área de estudio.

Los impactos generados sobre dicha Red así como sus correspondientes medidas correctoras y protectoras se han analizado en sendos apartados del documento.

9.1. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE EL LIC TINENÇA DE BENIFASSÀ, TURMELL I VALLIVANA (ES5233001)

El LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) constituye un espacio de gran extensión (43.612 ha) ubicado en los términos municipales de Canet lo Roig, Castell de Cabres, Catí, Herbés, Morella, la Pobla de Benifassà, Rossell, Vallibona y Xert.

Según el formulario de la Red Natura 2000 el LIC del Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES5233001) destaca por ser un *"extenso territorio montañoso en el cual aparecen representados una gran variedad de hábitats asociados a la media montaña mediterránea. En conjunto, alberga una elevada diversidad, tanto por lo que respecta a la fauna como a la flora, con una buena representación de endemismos locales. Una parte significativa del área está incluida en la Reserva Nacional de Caza dels Ports de Tortosa i Beseit".*

El primer tramo de la actuación (desde el inicio hasta el p.k. 1+000) discurre en paralelo al límite izquierdo del LIC **sin verse afectado de manera directa en ningún momento**, ya que se ha ajustado su trazado a sus límites espaciales.

9.2. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA ZEPA L'ALT MAESTRAT, TINENÇA DE BENIFASSÀ Y SIERRAS DEL TURMELL Y LA VALLIVANA (ES0000465)

La ZEPA de L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES0000465). Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. (DOCV núm. 6031, de 09.06.2009) y Acuerdo de 27 de noviembre de 2009, del Consell, de corrección de errores en los anexos I y II del Acuerdo de 5 de junio, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. (DOCV núm. 6155 de 30.11.2009).

Constituye un espacio de gran extensión (96.483,61 ha) ubicada entre las comarcas de Els Ports y el Maeztrazgo en los municipios de: Albocàsser, Ares del Maestre, Benasal, Canet lo Roig, Castell de Cabres, Castellfort, Catí, Cinctorres, Culla, Forcall, Herbés, la Mata, la Pobla de Benifassà, Morella, Portell de Morella, Rossell, la Todolella, Vallibona, Xert y Zorita del Maestrazgo desde su ampliación en el Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana.

Según el formulario de la Red Natura 2000 la ZEPA destaca por ser un *"Área de gran calidad ambiental y paisajística en la que destacan sus múltiples barrancos y las formaciones forestales de diversas características. El sector más septentrional forma parte de la gran extensión montañosa de los picos de Tortosa y Beceite que constituye la Reserva Nacional de caza y se extiende también por las provincias de Tarragona y Teruel. Igualmente incluye la Sierra del Turmell y los montes de la Vallivana. Comprende también diversos tramos fluviales bien conservados, entre ellos el riu Bergantes, en los que aparecen hábitats y especies característicos y en un remarcable estado de conservación ".*

Además "*La zona presenta algunos de los bosques más vírgenes de esta Comunidad. Diversos endemismos vegetales y abundantes elementos eurosiberianos. Alberga poblaciones nidificantes de 22 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. No obstante, la zona es de especial importancia para la conservación de rapaces rupícolas. Alberga el 61,5% de los efectivos regionales de Buitre Leonado (hasta 176 parejas en 2006) y el 47,6% de la población de Alimoche Común (con un máximo de 6 parejas en 2007). Posee hasta nueve territorios diferentes de Águila Real (con un máximo de 6 parejas nidificantes en 2006, el 8,1% del total regional) y dos de Águila-azor Perdicera. Existen áreas*

de matorral mediterráneo de importancia para la nidificación del Aguilucho Cenizo (14,4% de los efectivos regionales). Los rangos de las poblaciones de aves reflejadas en el apartado 3.2 muestran los contingentes mínimos y máximos registrados en el periodo 2003-2008, elaborados a partir de censos oficiales "

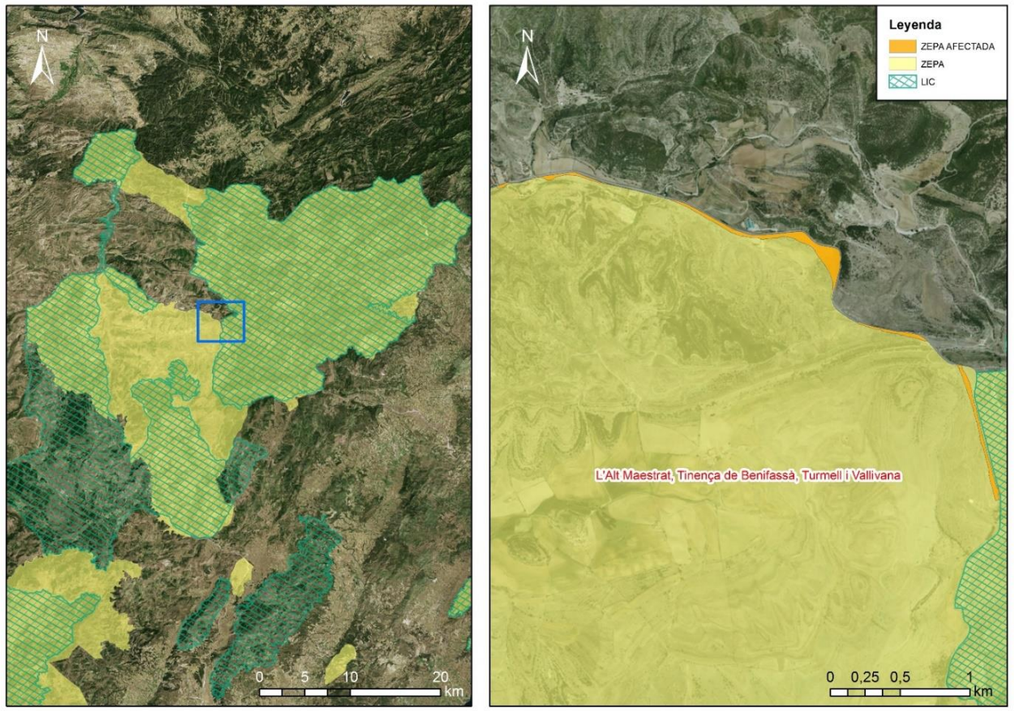


Figura 52: Afección directa a la Red Natura 2000 (solo ZEPA) por la nueva carretera. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la anterior figura y en el plano N.º. 6: Espacios protegidos Red Natura 2000, el proyecto afecta de manera directa a la ZEPA de L'Alt Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana (ES0000465) al discurrir parte de ella en paralelo a la misma y intersectarse en algunos tramos.

Dicha afección se produce en 10,67 ha, que respecto a las 96.483 ha de extensión de la zona ZEPA, representan el 0,011% de extensión. A esto, debe añadirse que la zona en la cual está proyectada la carretera constituye una zona ya de por sí antropizada, con unos usos del suelo mayoritariamente agrícolas:

D.O.	MARGEN IZQUIERDA	MARGEN DERECHA
0+000-0+400	Cultivos	Cultivos
0+400-0+900	Pastizal	Cultivos
0+900-1+100	Cultivos Abandonados	Cultivos Abandonados
1+100-2+300	Pastizal	Pastizal
2+300-2+500	Cultivos	Matorral
2+500-3+000	Pastizal	Pastizal
2+500-3+400	Pastizal	Cultivos
3+400-3+800	Pastizal	Pastizal
3+800-4+100	Pastizal	Cultivos
4+100-4+846	Coberturas artificiales	Cultivos

Tabla 92: Usos del suelo en los márgenes del trazado. Fuente: elaboración propia.

En relación con las especies referidas en el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres y el anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, contenidas en el informe de la propia ZEPA, al tratarse de un área muy extensa (96.483 ha) y el proyecto solo afectar a una pequeña parte de ella (10,67 ha), se ha realizado un análisis del territorio afectado para comprobar la afección real a dichas especies.

A través del Banco de Datos de la Biodiversidad de la Comunidad Valenciana, (BDBCV) Orden del 27 de Noviembre de 2003, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, se puede obtener información sobre especies silvestres del territorio, listados de especies, información descriptiva sobre las mismas, fotografías y mapas de distribución, así como información sobre los estados legales que las protegen o sus censos de población. Con el uso de dicha herramienta se realiza una consulta para obtener la información de que especies de las contenidas en la ZEPA realmente se encuentran afectadas por la nueva traza de la carretera.

A continuación se pueden observar las cuadrículas de precisión 1x1 km pertenecientes al BDBCV que han sido consultadas al estar intersectadas por el proyecto.

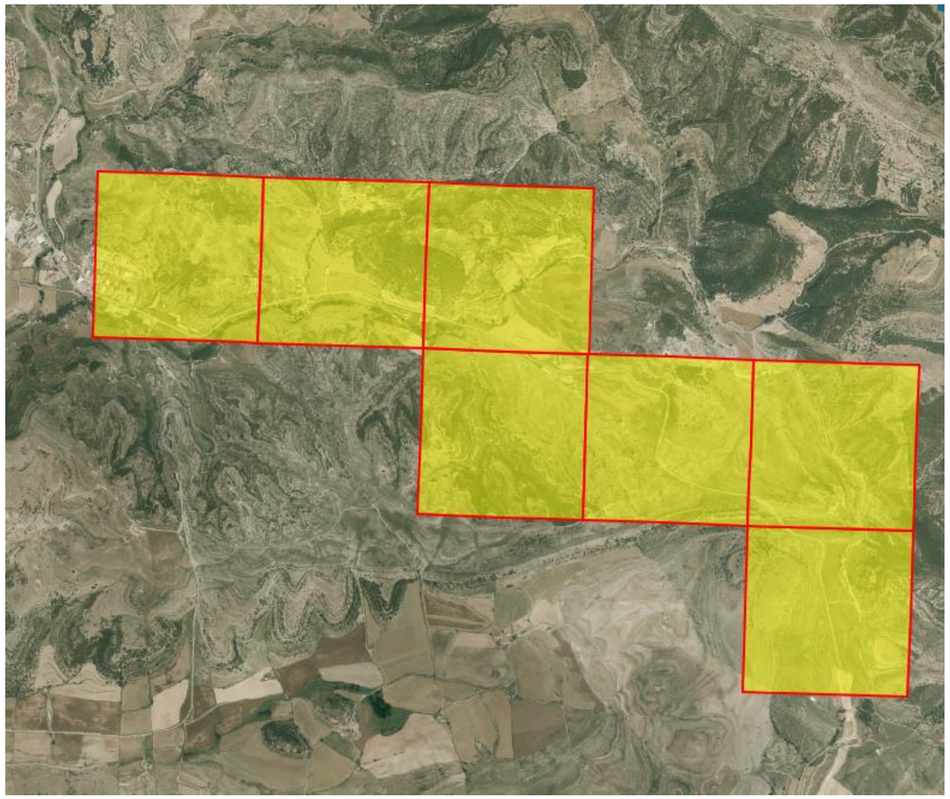


Figura 53: Cuadrículas con precisión 1x1 km presentes en el área de estudio. Fuente: BDBCV y Visor de Cartografía GVA.

Cruzando los datos obtenidos con los datos de la ZEPA se obtiene que únicamente tres especies se encuentran presentes en ambos estudios:

- *Lutra lutra* - nutria europea o paleártica (permanente).
- *Emberiza hortulana* - escribano hortelano (Reproductora).
- *Capra pyrenaica* – cabra montés (Endémica).

Dos de dichas especies ya ha sido estudiada su problemática en el apartado 4.1.10.3 4.1.10.3Fauna y se aportará soluciones en el apartado de 6.1.7 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA para minimizar el posible impacto que se produzca sobre ellas, sobre todo minimizando el efecto barrera proyectando los adecuados pasos de fauna.

En el caso del escribano hortelano, el cual según los informes del BDBCV se encuentra en bajas concentraciones en la zona, se deberá tener en cuenta su periodo de cría (mayo-julio) al definir las medidas correctoras y protectoras para la fauna.

Todo ello hace que dicha afección sea una afección asumible a la hora de realizar las obras de la carretera, siempre que se analicen los impactos producidos sobre ella y se diseñen las necesarias medidas correctoras y protectoras.

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

10.1. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

El actual trazado de la carretera N-232, en el tramo que comprende el proyecto en fase de redacción, presenta serias anomalías tanto de trazado en planta y alzado, como de sección transversal deficiente, mal estado del firme e inexistencia de regulación alguna de los accesos a la misma, que justifican la actuación planteada por la Dirección General de Carreteras con el firme propósito de una mejora de la seguridad vial. La sección transversal de la calzada carece de arcenes y está dotada de sendos carriles de circulación de tan solo 3.20 m de anchura.

La actuación tendrá lugar en el término municipal de Morella, en la comarca de Els Ports. Esta zona se caracteriza por disponer de una fisiografía muy variada que junto con el clima crea multitud de hábitats los cuales acogen a comunidades de alto valor ecológico y paisajístico.

A nivel de unidad morfológica, el ámbito está dentro de la zona fraccionada tabular, compuesta por mesetas calcáreas interrumpidas abruptamente (fraccionadas) por la red de drenaje.

La zona de estudio se localiza en las inmediaciones del LIC de la Tinença de Benifassá, Turmell i Valliviana y la ZEPA de L'Alt del Maestrat, Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana, cuestión que aporta mayor enriquecimiento ecológico a la zona. El ámbito de la carretera no intersecta en ningún momento con el LIC.

Por la cercanía, también se ha tenido en cuenta la posible afección indirecta a otros espacios protegidos en las proximidades del proyecto como son El Parque Natural La Tinença de Benifassa y las microrreservas Cresta de Turmell (Xert; Vallibona), Barranc del Marfullar (Morella), Font del Teixet (Morella), Barranc del Toll de la Sarga (Morella), Bovalar de Castell de Cabres (Castell de Cabres), Torresseta del Turmell (Xert). Si bien estas zonas se sitúan todas lejos de la zona de actuación (8 km) y por tanto no se prevé que sean afectadas.

El trazado discurrirá cercano a multitud de terrenos que presentan vegetación madura, caracterizada según espacios por carrascas (*Quercus ilex*) o quejigos (*Quercus faginea*) acompañados de otras coníferas y frondosas. También hay amplias zonas de menor valor ecológico compuestas principalmente por matorral, pastizal o mezcla de ambas.

El río Bergantes atraviesa perpendicularmente el trazado lo que da lugar a la aparición de lugares con riesgo de inundación o deslizamiento, quedando reflejadas estas singularidades en el plano 10: riesgos.

Se realizará en principio un análisis de la Alternativa 0, o de no actuación, donde se valorará el trazado geométrico de la vía desde los puntos de vista funcional y de capacidad.

Con objeto de eliminar las deficiencias existentes, se plantean tres alternativas (alternativas 1, 2 y 3) además de la alternativa 0, encaminadas a rectificar las alineaciones en planta adaptándolas a un trazado según requerimientos de la vigente instrucción de carreteras 3.1-IC Trazado, para una carretera del grupo 2, C-80. Es decir, se diseña un vial para poder ser recorrido a la velocidad de proyecto de 80 km/h con garantías de confort y seguridad del usuario al mismo.

A través de dichas alternativas, se pretende conocer el alcance de la afección que el proyecto podría tener sobre los diferentes elementos biológicos y socioeconómicos del área del proyecto. Para ello se ha realizado un estudio de caracterización de todos esos elementos y los impactos producidos sobre ellos así como las medidas necesarias para minimizarlos/eliminarlos.

10.2. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- ALTERNATIVA 0. No llevar a cabo el proyecto de de trazado y construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) manteniendo el estado actual.
- ALTERNATIVA 1. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente. Ejecución del nuevo troco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y realizando nudos para la reordenación de accesos junto con un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.
- ALTERNATIVA 2. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como tronco de la traza la carretera existente, adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y ejecutando nuevas vías de servicio y nudos para la reordenación de accesos, realizando un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.

- ALTERNATIVA 3. Realizar el proyecto de trazado, construcción acondicionamiento y reordenación de accesos en la carretera N-232 (Tramo: Masía de la Torreta-Morella sur) utilizando como vías de servicio para la reordenación de accesos la carretera existente. Ejecución del nuevo troco de la carretera adecuándola a la instrucción de carreteras vigente y sin la realización del enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600.

Se ha de matizar que el trazado estricto de una C-80 se mantiene en la primera parte de la actuación, lo que denominaríamos tramo interurbano (D.O 0+000 al 4+600). A partir de este punto los condicionantes del entorno por donde discurre el actual trazado de la carretera, sugieren una adaptación a la tipología de vial periurbano, con una velocidad de proyecto de 60 km/h.

En las tres alternativas se procede a controlar los accesos a la carretera nacional, habiéndose previsto una red de caminos de servicio. Éstos se plantean sensiblemente paralelos al acondicionamiento de la carretera realizado, permitiendo el acceso a las propiedades y caminos colindantes.

Para materializar la conexión de los caminos con el tronco de la N—232 se proyecta un enlace en el p.k. 56 (D.O. 1+145) consistente en un diamante con pesas y una intersección en el p.k. 59+600., comunes a la alternativa 1 y 2, que permite la distribución de movimientos en ambos sentidos y permeabiliza ambas márgenes.

Se afecta a terrenos incluidos en la Red Natura 2000, concretamente por la ZEPA (ES5223001) “L’Alt Maestrat, Tinença de Benifassà i Serres de Turmell i la Vallivana” en diversos puntos del recorrido como se puede comprobar en el apéndice I: planos.

Al tratarse de un Proyecto de Acondicionamiento, las alternativas que se plantean son cuatro, incluyendo la alternativa 0 o de no actuación.

Las alternativas 1, 2 y 3 pasan por la modificación geométrica del trazado actual acondicionando la carretera a una C-80.

No se plantea alternativas en cuanto a la sección transversal, pues la Instrucción 3.1-IC fija para carreteras convencionales del grupo 2 C-80, carriles de 3,50 m con arcenes de 1,50 m y bermas de 0,75 m.

Las diferencias entre las tres alternativas es que la Alternativa 1 intenta aprovechar la carretera actual como vía de servicio proyectada, la alternativa 2 intenta aprovechar la carretera actual como tronco proyectado y la alternativa 3 es similar a la alternativa 1 pero eliminado el enlace previsto para cambio de sentido, trasladando el mismo a la altura del paso inferior 1.

Las tres alternativas tienen los siguientes elementos singulares:

Elementos singulares	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Glorieta partida	X	X	X
Enlace cambio de sentido	X	X	
Tres Pasos Inferiores	X	X	X
Estructura sobre Río Bergantes	X	X	X

Tabla 93: Elementos singulares de las diferentes alternativas. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, las diferencias entre una y otra alternativa serán principalmente de trazado ya que el resto de los parámetros son similares.

se obtiene un valor numérico para cada alternativa combinando los valores numéricos y los pesos asignados para cada criterio, que permitirá elegir la mejor alternativa.

Criterio	Peso	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Funcional	1	1	5	5	5
Ambiental	0,8	4	2	1	3
Plazo	0,6	5	2	2	3
Económico	0,4	3	2	2	3
Total		8,4	8,6	7,8	10,4

Tabla 94: Ponderación y selección de alternativas

Como se puede comprobar a través del análisis multicriterio de las distintas alternativas, se concluye que la alternativa más adecuada desde los diferentes puntos de vista será la Alternativa 3.

Dicha alternativa 3 tiene una mayor viabilidad debido a:

- Con dicha alternativa, al igual que con las alternativas 1 y 2, se consigue para el año horizonte (2042) un nivel de servicio en sentido ascendente del tipo D y en sentido descendente del tipo C.
- Se logra suprimir la sucesión de alineaciones sin homogeneidad alguna, curvas de radios muy deficientes, sin acuerdos de transición (clotoides) en la gran mayoría de los casos y con desarrollos inferiores a los aconsejables por motivos de percepción y por tanto de seguridad.
- Tiene unos costos de ejecución inferiores a los de la alternativa 1 y 2 en tres millones de euros aproximadamente (lo que supone un ahorro de un 20% del presupuesto total)
- Es la alternativa que menor plazo de ejecución tiene y que supondría por tanto una mayor eficacia de los tiempos de ejecución.
- Disminución del tiempo de interrupción de la vía.
- Menores problemas de movilidad.
- Aumento del confort de los usuarios.
- Menor impacto a la fauna y sus periodos de nidificación y de cría.
- Con dicha alternativa se producen menores impactos sobre las afecciones a las ZEPA y LIC al disminuirse las molestias producidas por los movimientos de tierras al eliminarse el enlace.
- Se elimina de la afección a los hábitats.
- Disminuye en un tercio el arbolado afectado.
- Se produce una compensación de los movimientos de tierras.
- Aumento de la integración paisajística.
- Disminuye la afección etnológica en un 50%.
- Se asignan medidas correctoras y protectoras a las demás afecciones.

10.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A través de los resultados generados por el análisis multicriterio realizado, se obtiene que la alternativa más adecuada desde los puntos de vista de la funcionalidad, de afección al medio ambiente y de plazo-económico es la Alternativa 3.

Características de la solución adoptada:

Las obras comprenden la mejora de trazado y reordenación de accesos, en el tramo comprendido entre el p.k. 54+900 de la carretera actual y el p.k. 60+210. La longitud de actuación sobre el tronco principal es de 4.846,15 m.

El nuevo trazado trata de aprovechar al máximo la traza existente, pero con la premisa de lograr una C-80, con IMD>5000 en el año horizonte de proyecto, buscando a su vez la necesaria reordenación de accesos, dotándola de la accesibilidad requerida.

Con este objeto, se ha diseñado una intersección ubicada en la D.O 4+460, es de la tipología glorieta partida, con el propósito de no penalizar el tráfico predominante que se centra en la carretera nacional, sirviendo de punto de discontinuidad entre el trazado interurbano y el periurbano. Así mismo, la intersección servirá para dar acceso al futuro polígono contemplado por el Ayuntamiento de Morella en su nuevo Plan General de Ordenación Urbana, en el barrio de Enduella. De este modo el trazado queda tramificado en un tramo inicial interurbano comprendido entre la D.O. 0+000 y la D.O. 4+460, y un segundo tramo final periurbano que abarcará las D.O. comprendidas entre el 4+460 y el 4+486.

Se proyecta un total de 6,845 km de caminos de servicio que junto a la intersección diseñada y los pasos inferiores permiten solucionar la problemática suscitada por los accesos incontrolados.

El trazado proyectado se efectúa bajo una serie de criterios generales, que a continuación se citan.

- El nuevo trazado debe ajustarse lo máximo posible al trazado actual para minimizar el movimiento de tierras y paliar su impacto paisajístico.
- Restauración vegetal de taludes y terraplenes con vegetación arbustiva y arbórea autóctona.
- Nula afección al LIC “La Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana”.
- Desaparición tras las obras de las estructuras complementarias.
- Recuperación de los viales abandonados.
- Anteponer los intereses ambientales a los económicos.
- Tener en cuenta el riesgo de helada en la elección del firme y evitar las opciones en cajeo que faciliten la acumulación de nieve.
- Dar un talud lo más tendido posible en los desmontes altos y que quedan del lado norte de la traza, para permitir un mayor soleado de la carretera, dados los problemas de hielo y nieve que se producen.

En el anejo 8: *Trazado geométrico*, quedan definidos y justificados todos los aspectos relativos tanto al trazado en planta, alzado y sección transversal de la obra proyectada, que a continuación se resumen.

10.4. TRAZADO EN PLANTA

10.4.1. TRONCO PRINCIPAL. N-232

El trazado en planta y alzado de la carretera se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 80 km/h, lo que le confiere una denominación de carretera **C-80** y por lo tanto queda englobada dentro del **grupo 3**, según la Instrucción de Carreteras 3.1-IC Trazado.

Con la premisa de lograr una carretera con velocidad de proyecto 80 km/h, con los criterios de seguridad y confort exigidos por la normativa vigente, para una categoría de tráfico pesado T2 (800-200 vh pesados/día/carril); se ha descartado la posibilidad de aprovechar la carretera existente, debido a que por modificaciones en el trazado en planta o en alzado, la mayor parte de la misma debería ser demolida.

Las características mínimas exigibles en planta a esta tipología de vial serán:

- Recta de longitud máxima:1.336 m.
- Recta (alineación entre dos curvas de curvatura de sentido contrario) de longitud mínima: 111 m.
- Recta (alineación entre dos curvas de curvatura del mismo sentido) de longitud mínima: 222 m.
- Radio mínimo: 265 m.
- Clotoides necesarias en alineaciones curvas de radios inferiores a 2.500 m.
- Desarrollo mínimo de alineación curva: 9 gonios (recomendable >20 gonios).
- Coordinación entre elementos de trazado según punto 4.5 de la 3.1-IC. *Trazado*.

La longitud de actuación sobre el tronco principal es de 4.846,15 m, logrando el estado de alineaciones que se expone en el anejo nº8 "*Trazado geométrico".*

Los valores empleados para las curvas de transición en la resolución del trazado en planta del eje principal están comprendidos entre A=180 y A=350, y para las curvas circulares se utilizan radios entre R=390 y R=1.050, ajustándose por tanto a los valores mínimos recomendados en la citada Instrucción 3.1-IC.

En general se han resuelto las alineaciones circulares mediante soluciones clotoide-círculo-clotoide simétricas. Igualmente se ha cuidado la homogeneidad del trazado respetando en todo momento la relación entre radios consecutivos, sin sobresaltos para el usuario que percibirá un trazado dinámico a la vez que suave.

Cabe mencionar que el diseño de las obras proyectadas ha tenido en cuenta las obras del proyecto de construcción "Acondicionamiento del Puerto del Querol. N-232. PP.KK 46+300 al 54+900. Tramo Barranco de la Bota-Masía de la Torreta. Provincia de Castellón.", actualmente en ejecución.

10.4.2. CONEXIONES E INTERSECCIONES

Para conectar el tronco principal de la N-232 y los caminos de servicio de forma segura se han proyectado las siguientes conexiones e intersecciones:

- PK 0+100 margen derecha: Ramal de cambio de velocidad de salida. Conexión eje 8.
- PK 2+000 margen derecha: Ramal de cambio de velocidad de salida. Conexión eje 17.
- PK 1+680 margen izquierda: Ramal de cambio de velocidad de entrada. Conexión eje 15.
- PK 4+450: Glorieta partida.

Para efectuar el intercambio de movimientos entre el tronco principal y los caminos de servicio es necesario habilitar una serie de carriles de aceleración y deceleración que garanticen al usuario una longitud de calzada suficiente para realizar la correcta adecuación de la velocidad requerida en los movimientos de incorporación o salida de N-232.

La geometría de los carriles de cambio de velocidad se ha proyectado en función de la tipología del movimiento, la pendiente de la calzada y las velocidades inicial y final; tal y como establece la normativa vigente. En todos los casos las cuñas de transición de dichos carriles para una C-80 tendrán 100 m de longitud.

A lo largo de la traza se proyectan tres pasos inferiores que facilitarán el intercambio de movimientos entre los caminos de servicio situados a ambos márgenes de la nacional.

En concreto el paso inferior 1, junto con los ramales de cambio de velocidad correspondientes a los ejes 17 y 15; permitirán realizar un cambio de sentido en dirección a Vinaroz.

En el pk 4+450 se ha ubicado una glorieta partida, punto de confluencia con el acceso previsto al futuro polígono industrial de Enduella. Por ello surge la necesidad de diseñar la intersección para garantizar la perfecta maniobrabilidad de los vehículos pesados, tráfico previsible por la situación en la margen derecha del futuro polígono. Además, la ubicación de esta intersección marca la transición entre los dos tramos diferenciados del trazado: el interurbano y el periurbano.

La calzada anular ha sido geometrizada con un radio de 26,50 m medido por la marca vial exterior y consta de sendos carriles de 4,00 m de ancho y arcenes interior y exterior de 0,50 m. Con objeto de

mejorar tanto la fluidez de movimientos como la seguridad en las incorporaciones y salidas de la N-232, se han diseñado los oportunos carriles de cambio de velocidad atendiendo a la normativa vigente.

Esta tipología de intersección evita los giros a izquierdas desde el tronco principal y permite una fácil reconversión a glorieta en un futuro, si la zona se consolida como entorno urbano.

10.4.3. CAMINOS DE SERVICIO

El proyecto prevé la ejecución de 6,845 km de longitud total en caminos de servicio, para garantizar los accesos a las parcelas colindantes, centralizando las incorporaciones al tronco mediante los ramales de conexión y la glorieta partida diseñados.

Algunos de ellos tendrán una doble finalidad. Inicialmente servirán como vial de desvío en fase de construcción, y finalmente permitirán el acceso a las propiedades colindantes y caminos que actualmente lo hacen de forma incontrolada a la carretera, de forma ordenada y segura.

Para el diseño de la red de caminos de servicio se ha tenido en cuenta en todo momento el aprovechamiento de la traza de la actual carretera N-232 que quede liberada de su actual función.

En el anejo nº8 "*Trazado geométrico",* se expone una tabla con los accesos a propiedades y caminos afectados, identificándose el camino de servicio con el que se les da continuidad

10.4.4. PASOS DE FAUNA

Para minimizar el efecto barrera que provocará la nueva infraestructura, algunas obras transversales se sobredimensionarán o acondicionarán para permitir los movimientos locales de las especies faunística (tanto de pequeños vertebrados como de grandes mamíferos).

- Se situarán al mismo nivel que su entorno o que la pendiente de los accesos sea menor del <30º.
- Se dotarán de vegetación u otros elementos que aporten cobertura y refugio en las entradas del paso.
- Sin existencia de agua en las entradas a los mismos.
- Zonas de baja presencia humana, sin perturbaciones luminosas o acústicas.
- Acondicionar todas las estructuras que cruzan fondos de valle.
- No se considerarán aquellos drenajes como pasos de fauna los que contengan elementos como arquetas que puedan provocar daños o molestias a los animales.

10.4.5. OBRAS DE DRENAJE

Con el fin de conseguir el adecuado funcionamiento de la carretera es necesaria la correcta evacuación de las aguas pluviales precipitadas sobre la plataforma, así como la protección de los márgenes: desmontes y terraplenes, evitando problemas de erosión e inestabilidad de estos.

Se definen cunetas, cuentones bordillos, bajantes y tuberías para recogida y conducción longitudinal de las aguas, así como de protección de terraplenes, formados.

10.4.6. ALUMBRADO

Teniendo en cuenta los condicionantes de tráfico y el entorno de la actuación, sólo se prevé la iluminación del nudo 2, donde se ubica la intersección de la tipología glorieta partida. De este modo se reforzará la seguridad vial en el mencionado nudo.

La iluminación se realiza de forma perimetral a la glorieta y bilateralmente en los accesos con una interdistancia de 38 m entre cada punto de luz.

Las luminarias de los accesos a la glorieta serán de tecnología LED tipo VMX.L114.V3.L3Q1 V-Max de Carandini, o equivalente con un potencia de 105W y un flujo luminoso por luminaria de 13862 lm, sobre columnas de 12 metros, alcanzando una iluminancia media de 23 lux.

En la glorieta se dispondrán luminarias VMX.L164.V3.L2L4 V-Max de Carandini o equivalente con una potencia de 160W y Flujo luminoso por Luminaria de 19078 lm, sobre columnas de 12 metros, distribuidas perimetralmente alcanzando una iluminancia media horizontal de 49lux, una uniformidad de 0,54, valores superiores a los exigidos en el Reglamento de Eficiencia energética apartado 3.7.

10.4.7. SEÑALIZACIÓN

Para el diseño de las diferentes señalizaciones y balizamientos se han seguido las normativas y las recomendaciones oficiales.

10.4.8. PANTALLAS ACÚSTICAS

A través de los resultados del estudio acústico realizado y de todas las alternativas existentes, la interposición de pantallas acústicas y un trazado de la infraestructura lo más alejado posible de los núcleos habitados será la mejor opción para la reducción del impacto del ruido del tráfico en las zonas de estudio. Para minimizar el impacto acústico se opta por instalar pantallas acústicas.

10.5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

10.5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Se balizará el ámbito de forma previa al inicio de obra, intentando aprovechar los accesos existentes en la planificación de la misma.

10.5.2. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados. Las instalaciones auxiliares y zonas de almacenamiento temporal, al igual que el parque de maquinaria, se ubicarán sobre una solera impermeable.
- Se acondicionarán y crearán nuevas obras de drenaje transversal para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial como se puede observar en el anejo 11: Drenaje.
- Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas y de las pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

10.5.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Los suelos son el resultado de un proceso de formación dinámico, siendo extremadamente sensible a las actuaciones humanas, por lo que su destrucción supone una pérdida de gran valor medioambiental. La consideración del sistema edáfico afectado es de gran interés ya que este es soporte de la productividad vegetal.

La ejecución de una obra siempre implica la ocupación de un área de mayor o menor de suelo que, si no te toman las medidas oportunas, puede llegar a desaparecer.

Con el fin de evitar la destrucción y compactación de los suelos se toman las siguientes medidas:

- Los taludes de restauración deberían acondicionarse con bermas intermedias, al menos, cada 5 m de altura de desmonte y cada 3 metros de altura en terraplén (para evitar el riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra de la zona mediante la correcta ejecución de desmontes, terraplenes y drenajes).
- En el plan de restauración se incluirán actuaciones de relleno, estabilización y revegetación de los taludes de desmonte. En la revegetación se emplearán especies propias de la flora local. Todo ello queda indicado en el apéndice II: jardinería.
- Los materiales de rellenos y las zahorras se obtendrán de canteras y préstamos existentes legalmente autorizados (en caso de nuevas aperturas se someterán, con carácter previo a su utilización al procedimiento de Declaración Ambiental) como se indica en el apéndice VIII.

Durante la construcción las principales afecciones sobre este factor ambiental son destrucción, compactación, erosión y contaminación por lo que se propone:

- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor edafológico, para el acceso a los tajos de obra, en orden a evitar la compactación de suelos.
- Los materiales se extraerán de zonas anexas a la carretera como parte del proyecto, o bien de canteras existentes. El contratista obtendrá las pertinentes autorizaciones de minas para la extracción de materiales de las zonas anexas a las carreteras, y posteriormente estos lugares se restaurarán mediante relleno, remodelación del terreno y revegetación. En caso de ser necesaria la apertura de nuevas canteras se someterá a los procedimientos de Declaración de Impacto Ambiental, y se restaurará posteriormente.
- Se realizarán los menores movimientos posibles, como ya se ha indicado a la hora de la elección de alternativas, donde uno de los condicionantes principales es la menor generación de movimientos de tierras.
- Descompactación de las superficies que se vean afectadas por paso de maquinaria pesada, por acopios u otros motivos.
- En el Anejo 23: expropiaciones e indemnizaciones se concretan las superficies de ocupación temporal. Se especifican las zonas que se utilizarán temporalmente para préstamos, acopios, ejecución puente, desvíos de tráfico, reposición de servicios, etc.
- En el Apéndice VIII se adjunta dos planos que muestran donde se ubicará la zona de préstamos (Préstamo 1, zona B) y la ubicación del parque de maquinaria (Préstamo 1, zona A).

Se diseñan medidas preventivas y de control de la erosión en los taludes de mayor dimensionamiento, y en los taludes anteriores y posteriores al cruce del cauce del río Bergantes, consistentes en:

- Revegetación y colocación de cunetas en la coronación de los desmontes y bordillos en el caso de los terraplenes. Para ello se elegirán plantas con un sistema radical capaz de mantener el suelo y que no produzcan su deslizamiento.
- En el apéndice II: jardinería, se describe los tratamientos que se llevarán a cabo en las zonas muertas que aparecerán tras las obras y otras afectadas por las mismas. Se realizará demolición de caminos, remodelación de volúmenes, extendido de tierra vegetal, muro jardinera, plantaciones con especies autóctonas e hidrosiembras según zonas.
- Para evitar la erosión del suelo se procederá a la revegetación de éste. Con el fin de permitir la restauración de la cubierta vegetal, se tomarán las medidas indicadas en los siguientes párrafos.
- Recogida acopio y tratamiento del suelo con valor agrológico (tierra vegetal) para su posterior utilización en la restauración de taludes, préstamos, vertederos y zonas de carretera abandonada. Esta operación se llevará a cabo con arreglo a las siguientes normas generales:
  - Acopio de tierra vegetal, en montones cuya altura no deberá superar los 150 cm en una superficie allanada, es decir que no corte la red de drenaje natural, que impida la disolución de sales por escorrentía, protegidos del viento y de la erosión hídrica, señalizándose el perímetro de la zona donde deben recogerse los suelos para evitar el paso de maquinaria pesada, que los compactaría.
  - En el caso de que los suelos permanezcan apilados durante periodo superior a 12 meses, deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.
- En muchas ocasiones es interesante que estos suelos estén entremezclados con la vegetación destruida, puesto que aumenta el contenido en materia orgánica y el banco de semillas.
- Previo a la implantación de una cubierta vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural, si no existe un equilibrio mecánico inicial.

Medidas para evitar la contaminación del suelo:

- Deposición de los residuos en vertederos existentes y legalizados, en caso de ser necesaria la apertura de un vertedero se someterá al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de los residuos en la obra, se habilitará una zona que se localizará en los lugares de menor valor ecológico y se impermeabilizará la superficie para evitar la contaminación del suelo. Los residuos inertes que cumplan las condiciones establecidas en DECRETO 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, se podrán utilizar en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.
- Se prohibirán todos aquellos vertidos no autorizados.
- Como se ha mencionado anteriormente y, para evitar la contaminación del suelo, las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados. Las instalaciones auxiliares y zonas de almacenamiento temporal, al igual que el parque de maquinaria, se ubicarán sobre una solera impermeable.

10.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS

- Los taludes originados a consecuencia de las obras proyectadas se deberán suavizar lo necesario para que quede asegurada la estabilidad geotécnica, sea posible la revegetación, y además aumente la insolación sobre la carretera, ya que en la zona existe el riesgo de nieve y heladas.
- En los taludes que presenten un gran desnivel (+3 m) se colocarán cunetas en la coronación de los desmontes y bordillos en el caso de los terraplenes, que protejan a los taludes canalizando la escorrentía superficial hacia bajantes para evitar la posible erosión.
- En los taludes de mayor dimensionamiento y, en los anteriores y posteriores al cruce del cauce del río Bergantes, se tomarán medidas consistentes en la revegetación. El recubrimiento vegetal permite mantener la estabilidad de los suelos donde se realiza, sobre todo en taludes, gracias a la sujeción que proporciona su sistema radicular. La masa foliar va a disminuir la energía con la que la gota de lluvia llega al suelo, por el frenado que provoca y su escurrido, de esta forma se reducen los sedimentos a pie de talud y aumenta su duración.
- Para ello se elegirán plantas con un sistema radical capaz de mantener el suelo y que no produzcan deslizamientos de éste. Todo esto se describe en el apéndice II: Jardinería.
- El muro jardinera proyectado a pie de los taludes de desmonte, servirá de defensa frente a pequeños deslizamientos de ladera.
- Un volumen de los materiales procedentes de los desmontes será empleado para terraplenar o en otros usos donde se precise material de relleno. Para lograr el máximo aprovechamiento de los materiales extraídos de la traza.

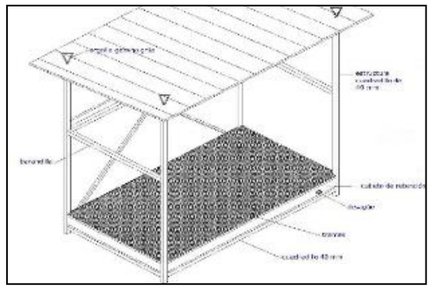
- Los préstamos procederán una zona anexa a la carretera con disponibilidad del material que se necesita como se detallan en el apéndice VIII. En caso de ser necesario la apertura en la zona de una cantera, ésta se someterá al procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, y al final de la obra se tendrá que proceder a la restauración y revegetación de dicha zona.
- Las zonas de préstamo anexas a la carretera deberán ser restauradas mediante un relleno con material no perjudicial, una remodelación del terreno de manera que se presenten las mismas cotas que la situación anterior a la extracción, extendido de tierra vegetal y, según casos, plantación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas existentes. Los tratamientos concretos se describen en el apéndice II: Jardinería.

10.5.5. MEDIDAS PARA UNA GESTIÓN ADECUADA DE RESIDUOS EN OBRA

10.5.5.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Se establecen las pautas a seguir para la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos.

- Zona de almacenamiento:
  - Debe estar acotada y claramente identificada.
  - Deberá ser una zona lo más protegida posible, en la que no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas.
  - No se almacenarán cerca de depósitos de combustibles.
  - Se tendrán en cuenta incompatibilidades; no se puede poner explosivos junto con combustibles o éstos cerca de aceites usados, etc.
  - En la medida de lo posible, no se almacenarán en zonas contiguas a edificios habitados o a casetas de obras.
- Las instalaciones:
  - El suelo tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames. Por ejemplo, se pueden situar los residuos sobre un suelo de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno.
  - Los RP deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones. Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.
  - En cuanto a los residuos líquidos deben estar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames. El cubeto debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.
  - Si no se dispone de este cubeto, se puede hacer un bordillo de cemento, para recoger las posibles fugas. Sobre la base de cemento, también se puede poner un plástico resistente con sepiolita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como RP.



Los residuos peligrosos serán retirados diariamente de la zona de obra, donde estarán acopiados en puntos concretos señalizados y conocidos por todos los trabajadores, distribuidos a lo largo de la traza en función de su longitud y del número de tajos abiertos a un mismo tiempo. De estos puntos serán trasladados a la zona de almacenamiento descrita anteriormente, donde no podrán estar almacenados por un tiempo superior a seis meses.

La minimización de los RP, dado que no se puede abordar desde la reutilización y reciclado (sin previo tratamiento) se enfoca desde la reducción en origen, es decir, la prevención de la generación de este tipo de residuos. Para ello se desarrollarán medidas como las que se proponen a continuación:

- Sustitución de productos por otros menos peligrosos o inocuos: aerosoles con plomo y CFCs (clorofluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos, por otros biodegradables; sustitución de disolventes halogenados por no halogenados (White – spirit, de naturaleza parafínica); pinturas con base disolvente por otras con base agua, etc.
- Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.
- Provisión de productos en envases de mayor tamaño.
- Compra del producto en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.
- Compra exclusivamente del contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos rellenables.

- Procurar al residuo peligroso una gestión de valorización material (tras el tratamiento fisicoquímico), o de inertización, dejando en último lugar la eliminación en depósitos de seguridad.

Los RP sólo presentan una opción de gestión, su entrega a Gestor Autorizado por la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Comunitat Valenciana.

El Plan de Gestión de Residuos prestará especial atención a los aceites usados, puesto que como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte en productor de residuos tóxicos y peligrosos, a efectos de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. La Comunitat Valenciana ha creado el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por Decreto 4/1991, de 10 de enero. Asimismo, la Comunidad Valenciana cuenta con legislación autonómica para la correspondiente gestión de los aceites usados: Orden 2112/1994, de 30 de diciembre, del Consejero de Cooperación, por la que se establecen disposiciones especiales en relación con la gestión de los aceites usados en la Comunidad Valenciana y Orden 917/1996, de 4 de junio, del Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, por la que se regula la Gestión de los Aceites Usados.

10.5.5.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INERTES (RI)

La gestión de los inertes, residuo mayoritario en la construcción, debe seguir como en el caso de los RAU, el principio de minimización que se traduce en el fomento de su reutilización dentro de la obra.

En el caso de los residuos que se van a generar en esta obra, no hay previsión de reutilización, por lo que serán transportados a vertedero autorizado de inertes o planta de gestión de residuos autorizados.

LER	CLASIFICACIÓN	RESIDUO	TRATAMIENTO
17 01 01	Hormigón	Hormigón	Planta de RCD´s
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Aglomerado	Depósito en vertedero autorizado
17 05 04	Residuos inertes tierras y piedras	Tierras y piedras	Gestión por gestor autorizado

Tabla 95:Tratamiento de los residuos inertes. Fuente: Elaboración propia.

10.5.5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

El artículo 5 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, indica en su apartado 5 que “los residuos de construcción deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: (…) Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra (...)”.

Aplicando este artículo a las obras objeto de este proyecto, los residuos generados deben ser separados por superar las cantidades expuestas en la legislación citada. Además, esta separación se efectuará en origen, en el momento de la demolición o de la excavación, siempre velando porque no se mezclen residuos de distinta procedencia o categoría.

Aunque no aparezcan como objeto del artículo 5, citado anteriormente, serán susceptibles de ser sometidos a procesos de separación, reutilización y valorización los siguientes residuos:

- Residuos procedentes de la excavación de las tierras.
- Residuos procedentes de la demolición de hormigón.
- Residuos procedentes de la demolición del aglomerado asfáltico.
- Residuos compuestos por metales mezclados.

La separación, reutilización parcial y transporte a centro de valorización y eliminación se efectuará por parte de la empresa constructora o contratará con gestores autorizados.

10.5.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se localizarán evitando áreas arboladas, franjas ocupadas por vías pecuarias, suelo no urbanizable protegido, zona de dominio público hidráulico, yacimientos arqueológicos o bienes etnológicos, espacios de interés, zonas de servidumbre de los cauces interceptados y terrenos de vulnerabilidad alta. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación.
- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios, y de menor valor ambiental, para el acceso a los tajos de obra, con el fin de minimizar la superficie alterada.

- Regeneración de la cubierta vegetal autóctona en los caminos y pistas de acceso, taludes, zonas de préstamos y vertederos, mediante extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas. Estas especies han sido seleccionadas entre las especies autóctonas existentes en la zona en función de su adecuación a la pendiente de los terrenos y condiciones edáficas. En caso de que sea posible técnicamente se realizarán trasplantes de grandes ejemplares que se vean afectados.
- Las revegetaciones y siembras deberán realizarse con la mayor brevedad posible, pero realizándose en los periodos que sean más adecuados para cada especie.
- Se realizará un adecuado diseño de los pasos sobre los barrancos y los ríos para no afectar a la vegetación de ribera.
- Las labores de arranques arbóreos y la revegetación estarán supervisadas por un técnico ambiental que informará a la administración de las incidencias y los resultados de las labores.
- En la revegetación se emplearán especies propias de la flora local, evitándose siempre el empleo de especies exóticas, especialmente aquellas de carácter invasoras que aparecen en Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana.
- Se repondrán al menos un cuádruplo de las especies arbóreas afectadas por el proyecto de vegetación naturales de los espacios de Red Natura que hayan sido afectadas por el proyecto, esta no se producirá sobre terrenos agrícola como se puede consultar en el apéndice II: Jardinería y en el presupuesto.
- Se estabilizarán y revegetarán los taludes de desmonte y terraplén como se observa en el apéndice II: Jardinería.
- Antes del comienzo de las obras se jalonarán y señalizarán todos los accesos temporales de obra. También se jalonará la franja de ocupación de las estructuras de forma que se produzca la mínima afección a la vegetación.
- Se protegerán los ejemplares arbóreos localizados fuera de la franja de explanación de la carretera y caminos repuestos. Para su protección se emplearán tablones de madera rodeando el tronco o el perímetro total que abarque la proyección sobre el suelo del sistema foliar en función de la necesidad de protección, así como tomar precaución en las excavaciones realizadas en las proximidades de los árboles.
- Durante la ejecución de las obras se aplicará la normativa vigente en materia de prevención de incendios forestales, en particular el Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Se adjunta, en el apéndice II: jardinería un Programa de Revegetación que describe las actuaciones a llevar a cabo, las zonas a revegetar, especies a emplear y las labores de ejecución y mantenimiento necesarias.

Los objetivos de dicho programa de plantaciones son:

- Conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa.
- Reducir el impacto visual de las obras proyectadas.
- Suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario.
- Facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche.
- Contribuir al balizamiento y señalización de la calzada, evitando el deslumbramiento.
- Proteger a los vehículos contra los efectos del viento y atenuar las consecuencias de algunos accidentes.

Para la conservación de los trabajos de revegetación, se plantean las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Reposición de marras: Las plantas muertas en los dos primeros años inmediatos a su implantación serán repuestas.
- Desbroces: Se trata de la eliminación de la maleza que haya podido desarrollarse a fin de evitar competencias con alguna de las especies que se utilizarán para el ajardinamiento; esta labor conviene llevar a cabo su realización dos veces al año durante primavera y otoño. Este tratamiento solamente se llevará a cabo en la zona en la que se pretenderá implantar un jardín y se realizará de forma manual.
- Riegos: Las especies a utilizar son las que aparecerían en la zona de forma natural, por lo que se prevé un único riego un riego de implantación para el arraigue, ya que estas especies son capaces de mantenerse por sí mismas. Si es necesario, debido a las condiciones climáticas, se realizará otro riego entre junio y septiembre.
- Podas: La poda se realizará de forma manual para impedir que invadan accesos y caminos o bien porque su desarrollo lo requiera, poda de formación. La época más apropiada para su realización es en invierno que es el período de reposo vegetativo de las plantas.
- Abonados: Durante la fase de plantación se aportará abono orgánico.
- Tratamientos fitosanitarios.

En caso de detectarse plagas, se realizará un tratamiento adecuado para su erradicación.

10.5.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La afección sobre la fauna se debe principalmente al ruido producido por la maquinaria de movimiento de tierras, al efecto barrera que, para las especies animales, puede ocasionar la nueva traza y a la pérdida de hábitat ocasionada por la intrusión de un elemento artificial en el entorno natural.

El diseño de los pasos de fauna y del cerramiento perimetral se realiza de acuerdo con las *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada. Ministerio de medio Ambiente (2015)*, haciendo hincapié en evitar la fragmentación en la zona.

En el apéndice IV: Estudio Faunístico y de permeabilidad de la traza, se realiza un estudio de la fauna existente y otro sobre la permeabilidad de la carretera, a fin de inventariar las especies presentes en la zona de estudio, determinar que obras de drenaje podrán ser aprovechadas como pasos de fauna, calificar la permeabilidad de la nueva carretera en comparación con la anterior y así, determinar las medidas de protección necesarias para la fauna que serán:

- En el caso de necesitar el empleo de voladuras, por no ser posible la excavación por medios mecánicos de elevada potencia, se evitará que se realicen entre los meses de enero y octubre, ya que este periodo abarca las épocas reproductivas y de cría de la gran mayoría de las especies inventariadas.
- Con el fin de minimizar el efecto barrera, algunas obras transversales se sobredimensionarán o acondicionarán para permitir los movimientos locales de las especies faunísticas, es decir, para pasos de fauna. Se intentan seguir los siguientes criterios (drenajes y pasos inferiores):
  - Situados al mismo nivel que su entorno o que la pendiente de los accesos sea menor del <30º.
  - Con vegetación u otros elementos que aporten cobertura y refugio en las entradas del paso.
  - Sin existencia de agua en las entradas de la estructura.
  - Zonas de baja presencia humana, sin perturbaciones luminosas o acústicas.
  - Acondicionar todas las estructuras que cruzan fondos de valle.
  - No se consideran aquellos drenajes que podrían servir de pasos de fauna que dispongan de elementos como arquetas que puedan provocar daños a los animales.
  - La densidad de pasos de fauna para grandes mamíferos como es el caso de la *Capra pyrenaica,* presente en la zona de actuación, y para pequeños vertebrados, se decidirá a través de las Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales del Ministerio de Medio Ambiente.
  - La densidad de pasos de fauna para grandes mamíferos y para pequeños vertebrados se decide a través de las "*Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada*" del Ministerio de Medio Ambiente. *La permeabilización de las infraestructuras viarias al paso de fauna no sólo debe garantizarse en tramos que afecten a hábitats de alto interés para la conservación, sino que, en todo tipo de hábitats naturales, e incluso los constituidos por ambientes agrícolas o con transformaciones compatibles con la presencia de fauna silvestre. No obstante, la intensidad de las actuaciones será distinta según el interés de los hábitats afectados.* Por tanto, se establece como densidad mínima para hábitats transformadas por actividades humanas (incluidas las zonas agrícolas), como es el caso de la zona de estudio objeto de este proyecto, la distancia de un paso por cada 3km de trazado y la de un paso por cada kilómetro para pequeños vertebrados.
  - Las distancias de pasos serán orientativas y la ubicación concreta de las estructuras se aproximará lo más posible a los puntos que coincidan con rutas de desplazamiento habitual de la fauna y zonas de interés para la dispersión de esta.
  - La tipología del paso de fauna se elige a través de la metodología adaptada por las "*Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada*", a través del "Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones" (Luell et al. 2005), donde consideran que, tanto para los ungulados como para los pequeños vertebrados, unas de las soluciones óptimas son:
    - El paso inferior multifuncional. Para grandes mamíferos tendrá unas dimensiones de paso mínimas de 7x3.5m (Anchura x Altura) y un índice de apertura ((Anchura x altura) / Longitud) no inferior a 0,75 como se indica en las prescripciones técnicas y para pequeños vertebrados tendrán unas dimensiones mínimas de 2x2m

Obra Drenaje	Caudal Diseño	Forma	Unidades	Ancho	Alto	Dimensión Mínima	Paso de Fauna
OD03	7,68	Marco	2	2,00	2,00	1,80	NO
OD04*	15,59	Marco	1	7	3,5	1,80	SI
OD05a	1,76	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD05b*	2,10	Marco	1	3,00	2,50	1,50	SI
OD05c*	3,68	Marco	1	3,00	2,50	1,80	SI
OD06	2,34	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI

OD07a	1,47	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD07b	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD07c	1,47	Marco	1	2,00	2,00	1,50	SI
OD08a	0,87	Tubo	1	1,50	1,50	1,50	NO
OD08b	0,87	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD09a	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD09b	1,08	Tubo	1	1,80	1,80	1,50	NO
OD10	2,63	Tubo	1	1,80	1,80	1,80	NO
OD11	3,30	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI
OD12	24,24	Marco	2	3,00	2,50	1,80	SI
OD13	4,78	Marco	1	2,00	2,00	1,80	SI

Tabla 96: Obras de drenaje transversales utilizadas como pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia.

- El viaducto adaptado, como se indica el apéndice IV del presente estudio de impacto ambiental, como es el caso del puente sobre el río Bergantes, permite conservar intactos los hábitats asociados a cursos fluviales, que albergan una notable diversidad biológica y canalizan los desplazamientos. Constituyen una alternativa a la construcción de terraplenes con pasos inferiores a la vía, que ejercen un mayor efecto barrera y no permiten restablecer la continuidad de hábitats que facilita un viaducto.

- Se realizará una limpieza y mantenimiento de las cunetas, obras de fábrica y obras de drenaje transversal para evitar su obstrucción que ocasionaría la pérdida de su utilidad como drenaje, y de permeabilidad para fauna.
- Una vez terminada la nueva carretera, se instalará un vallado que evitará que se produzcan accidentes por cruces de fauna.
- Se establecerá una relación directa entre los periodos de cría y el cronograma de trabajos (limitaciones que suponen) para adecuación de las actuaciones e identificación de incompatibilidades en los trabajos.
- Limitaciones horarias en la ejecución de las obras: no se realizarán despejes, desbroces, voladuras, cimentaciones y apertura de caminos de obra durante la época más sensible para la fauna que, para la mayoría de las especies presentes en la zona, va desde primeros de marzo a finales de julio, periodo de nidificación y cría de la mayor parte de las especies.
- Para evitar la afección a la fauna, se evitará realizar actividades de obra (salvo las imprescindibles en el interior de los túneles) entre las 23:00 y las 7:00 horas, horario de actividad de las especies más sensibles, especialmente de mamíferos. De la misma forma, se limitará el uso de iluminación artificial que pueda causar molestias, en las mismas horas de reposo.
- En el caso concreto de la especie *Lutra lutra,* la cual se ha comprobado su presencia en el río Bergantes, se realizarán inspecciones periódicas por un técnico para comprobar su presencia/ausencia en los momentos concretos de la actuación y poder detectar perturbaciones que se le puedan ocasionar. En caso de detectar la presencia de algún individuo, se pondrá en conocimiento de manera automática al Servicio de Vida Silvestre de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica deteniendo inmediatamente las actuaciones en este punto hasta que dicho individuo/s se haya dirigido a una ubicación distinta a las de la zona de actuación.
- Antes de proceder a la demolición o desmantelamiento de estructuras y obras de fábrica preexistentes, que coincidan en el tiempo con las épocas reproductoras establecidas (marzo-julio), se procederá a la inspección de estas para verificar la existencia o no de nidificaciones. En el caso de que se encuentren presentes, se evitará la demolición de las estructuras hasta la conclusión del periodo de puesta.
- Se podrían habilitar partidas presupuestarias más allá del presente proyecto que puedan dedicarse a potenciar actividades de recuperación de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y la colocación de balizas (espirales salvapájaros) en todas las líneas eléctricas ubicadas en una banda de 1 Km a cada lado de las carreteras. Estas actuaciones deberán ser consensuadas con la DG de Medio Natural de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.
- En las vías pecuarias (de acuerdo con la ley 3/1995 de vías pecuarias, art 13) se adecuarán pasos al mismo o a distinto nivel para permitir la continuidad del paso ganadero y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General del Medio Natural. Dichas vías serán repuestas según se detalla en el apéndice 3: vías pecuarias mediante la proyección de pasos inferiores los cuales serán de una longitud y trazado suficiente para que desde la entrada del paso le permita al ganado ver la salida o contar con la suficiente luz (natural o artificial).

10.5.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA

10.5.8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA POBLACIÓN

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la protección sobre la población:

- Con el fin de evitar las afecciones a la salud de la población se proponen más adelante las medidas preventivas y correctoras de impactos sobre las condiciones atmosféricas.

- El propio proyecto supone una mejora de la seguridad vial, para ello se suavizarán los taludes para que quede asegurada la estabilidad geotécnica, sea posible la revegetación, y además aumente la insolación sobre la carretera, ya que en la zona existe el riesgo de nieve y heladas.
- Al aumentar la insolación sobre la carretera, se elegirá el firme teniendo en cuenta el riesgo de helada, y se evitarán las opciones en cajeo que faciliten la acumulación de nieve.
- Se limitará la ejecución de operaciones molestas para la población en aquellos tramos cercano a núcleos urbanos o viviendas diseminadas.
- Se realizará una señalización adecuada de las obras, zonas de extracción de materiales y tráfico de maquinaria.
- En caso de tener que realizar cortes en el tráfico rodado, se realizarán en el momento de menor intensidad circulatoria.
- Se ejecutarán compensaciones económicas por las expropiaciones, mediante una valoración adecuada de los terrenos expropiados.
- Adecuación de caminos rurales, agrícolas y pasos de ganado, mediante la reposición de los pavimentos originales.
- Se instalarán las pantallas acústicas que sean necesarias para garantizar el cumplimiento de los umbrales de ruido.

10.5.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Se plantean las siguientes medidas preventivas y correctoras para la salvaguarda de la actividad económica:

- Reposición de servidumbres de paso, viario rural, caminos agrícolas y pasos de ganado.
- Utilización de los accesos preexistentes.
- Recuperación de viales abandonados como vías de servicio.
- Compensación económica por las expropiaciones.
- Utilización de mano de obra local.
- Mejora de los senderos verdes (GR7) como se detalla en el apéndice VII: GR7.
- Mejora de la accesibilidad.

10.5.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.

10.5.9.1. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La presencia de polvo debido a las obras puede provocar situaciones incómodas para las casas cercanas, así como para la fauna y la posible deposición de éste sobre la vegetación. Con el fin de evitar estas situaciones se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Riego periódico de caminos, pistas, explanadas desprovistas de vegetación, zonas de acopio de materiales pulverulentos y en todas aquellas zonas susceptibles de emitir polvo mediante camión-cuba.
- Cubrición de los camiones utilizados en el transporte de materiales pulverulentos con lonas protectoras.
- El transporte de tierras se limitará en función de las condiciones climáticas, reduciéndose o evitándose en los días de poniente y en aquellos con gran intensidad de viento.
- Reglaje y mantenimiento de los motores de combustión interna de la maquinaria de obra. Colocación de silenciadores en los tubos de escape, para asegurar el cumplimiento de los límites impuestos por la legislación vigente en relación con la emisión de gases a la atmósfera en aquellos casos que fuera necesario.
- Los materiales sobrantes de los desmontes serán reutilizados, para aprovecharse en las zonas de terraplenes, reduciéndose la emisión de partículas al evitar el desplazamiento de grandes cantidades de tierra desde lugares de préstamo o a vertedero.
- Se tiene en cuenta la minimización de los movimientos de tierras a la hora de la elección de alternativas para evitar así el mayor levantamiento de polvo.

10.5.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA PROTECCIÓN ACÚSTICA

Durante la fase de construcción de la carretera proyectada será empleada maquinaria pesada, incrementándose el tránsito de camiones que generarán ruido y vibraciones. Los valores límites de ruido vienen establecidos por el 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 de uso al aire libre, reflejados en la siguiente tabla:

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 + II 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.

Tabla 97: Valores legales máximos de emisión de ruido de maquinaria al aire libre: Fuente: RD 524/2006.

Se puede esperarse un nivel sonoro entre 78 y 95 dBA, a una distancia de aproximadamente 15 m.

Considerando la maquinaria como una fuente puntual semiesférica, el nivel de presión en función de la distancia r viene determinado por la siguiente relación:

Lp= Lw –20 log r + k

Donde:

Lp: Nivel de presión acústica a una distancia de la fuente (dB)

Lw : Nivel de potencia acústica de la fuente (dB)

R: distancia de la fuente al receptor (m)

K: constante que para la situación descrita adquiere el valor de 8.

Para determinar la distancia mínima a la que debería situarse la fuente sonora de forma que se obtenga un nivel de calidad acústica aceptable en zonas residenciales, se toma un nivel de ruido máximo de 55 dBA durante el día y de 45 dBA durante la noche, y suponiendo como nivel de potencia máxima acústica de la fuente de 100 dBA se obtiene una distancia mínima durante el día de aproximadamente 447 m.

Y por tanto, se recomienda tomar las medidas correctoras necesarias, tales como:

- Prevención de molestias por ruido en la fase de construcción, restringiendo los horarios de ejecución de trabajos molestos. Las obras de las zonas próximas a núcleos urbanos o viviendas diseminadas se realizarán durante el día, evitándose las molestias ocasionadas por los ruidos en las horas de descanso nocturnas.
- Ubicación del parque de maquinaria lo más alejado posible de los núcleos habitados o de las viviendas diseminadas como se detalla en la zona de préstamos 1, sección A.
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, evitando no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el RD 245/89 de 27 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores comentado anteriormente.
- El empleo de voladuras deberá estar sobradamente justificada cuando la utilización de medios mecánicos de gran potencia no sea posible, y deberán restringirse a determinadas épocas para evitar grandes perturbaciones sobre la fauna.

En función de los datos obtenidos en el estudio acústico para las edificaciones en las que se superan los objetivos de calidad en más de 10 dBA, se han planteado como medida correctora la utilización de pantallas acústicas.

La ubicación de las pantallas y sus efectos acústicos se pueden ver en los planos 3 y 4 de Situación con medidas correctoras de dicho estudio acústico. Estos planos han sido calculados con una malla de 1x1 metros para representar de forma más precisa la predicción.

En los planos se han marcado las edificaciones de uso residencial, industrial y terciario próximas a la traza.

La pantalla acústica utilizada alcanza los 20 dBA de aislamiento, alcanzando el grado B2, según los ensayos de la Normativa acústica EN 1793-2. La absorción acústica de esta pantalla alcanza los 9 dBA adquiriendo una categoría de comportamiento de absorción A3.

Nº Pantalla	p.K.	Sentido (según p.K. creciente)	Altura (m)	Longitud (m)	Ubicación
1	4,520 a 4,740	Izquierdo	2	265	Entre la N - 232 y la vía de servicio
2	4,760	Derecho	2	43	Entre la N - 232 y la vía de servicio

Tabla 98: Ubicación y altura de las pantallas antiruido. Fuente: elaboración propia.

Con la ejecución de estas barreras se estima que el ruido que llegará al receptor es inferior al máximo permitido por la legislación específica.

10.5.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

10.5.10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PREVENTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Dichas medidas se centran en evitar la emisión de GEI, es en estas en las que deben centrarse los mayores esfuerzos, al ser la línea de actuación preferente. Deben aplicarse cambios comportamentales como evitar viajes innecesarios o conducir de forma más eficiente, encaminamiento hacia modos más eficientes de transporte (cambio de vehículo privado por transporte público, vehículos eléctricos o híbridos etc.).

En España se han propuesto como medidas de mitigación en infraestructuras de carreteras el transporte público, movilidad no motorizada, mayor eficiencia energética de los vehículos, políticas de reducción de GEI, movilidad sostenible en la planificación urbana, mayor ocupación de las plazas de los vehículos y tasas en la gestión del aparcamiento urbano (MMA 2007; MAGRAMA 2015).

Como medidas propias del EIA se aplicarán las siguientes:

- Diseño de la infraestructura evitando o minimizando las actuaciones de elevado impacto por sus emisiones de GEI, minimizando los movimientos de tierra y compensando desmontes y terraplenes.
- Construcción de la infraestructura empleando la maquinaria y métodos de trabajo lo más eficientes posibles para reducir las emisiones de GEI.
- Deforestación evitada. Al disminuir la afección sobre los sumideros de carbono de la alternativa escogida, menor será su distribución. Se ha conseguido una disminución de 983 a 670 con la alternativa elegida (disminución de un 31,85% del arbolado afectado).
- Diseño del trazado eficiente. Cuanto menor es la pendiente del mismo menor será el consumo de combustible.

10.5.10.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSATORIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicando la jerarquía de la mitigación, una vez se apliquen todas las medidas de prevención posibles, se deben compensar los impactos residuales que son inevitables, en este caso las emisiones de GEI como consecuencia de los desplazamientos de vehículos por la nueva traza de la carretera.

Se debe realizar una compensación desde el punto de vista de la adicionalidad (compensación que aporta un beneficio o mejora ambiental que no existía anteriormente) y permanente (duración de la compensación igual a la del impacto compensado).

- Reducción de concentración de CO_2 en la atmósfera a través de la reforestación para crear nuevos sumideros de carbono, incrementando la densidad y variando su composición como se puede observar en el apéndice II: Jardinería.
- Evitar la destrucción de sumideros de carbono ajustando el trazado lo máximo posibles a zonas carentes de vegetación (disminución del arbolado afectado en un 31,85%).

10.5.10.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La gran mayoría de las medidas de adaptación para carreteras son planificadas, basadas en actuaciones concretas, a menudo estructurales, para incrementar la resiliencia, antes de que se produzca el año o una vez producido. Se pueden acometer entre durante la fase de diseño, cuando esté construida o de forma recurrente a lo largo del tiempo.

- Medidas de adaptación en la fase de diseño.
    - Adaptación a las *Norma 3.1-IC. "Trazado" y Norma 6.1-IC. "Secciones de Firme".*

  - Selección de especies para plantaciones considerando la probable reducción de precipitaciones.
  - Diseño de taludes y bermas.
  - Diseño de un mayor número de obras de drenaje transversales.
  - Sustitución de firmes.
  - Consideración de las previsiones de viento en el diseño de pantallas acústicas.
- Medidas de adaptación recurrente.
  - Limpieza de obras de drenaje transversales.
  - Poda de árboles.
  - Reparación de firmes, señalización, marcas viales, estructuras, instalaciones o cualquier otro elemento dañado por el envejecimiento acelerado por los vientos, precipitaciones o temperaturas.
- Medidas de adaptación comportamental.
  - Realizar una conducción eficiente, a una velocidad moderada y tolerante en relación a los fenómenos adversos que pueden originarse.

10.5.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

Durante la ejecución de las obras, además de la contaminación generada en las instalaciones auxiliares, las obras pueden generar productos residuales potencialmente contaminantes sobre las aguas superficiales o sobre los cauces (aceites, lubricantes, combustibles, restos de hormigón, aguas fecales o aguas con una alta carga de elementos sólidos en suspensión o pH elevado).

De esta forma, el contratista se convierte en el productor de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que recabará información al órgano competente de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica en materia de gestión de estos residuos. La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en la legislación básica de residuos, principalmente la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados (estatal) y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana y especialmente lo establecido en la legislación específica para este tipo de residuos (Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio), además se tendrán en cuenta los procedimientos de autorización y registro para productores y gestores de residuos establecido en la legislación autonómica.

Las actividades de movimiento de tierras en las proximidades de cauces durante episodios lluviosos pueden ocasionar arrastres importantes de materiales sólidos hacia el cauce, disminuyendo la calidad de las aguas circulantes.

- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar provisto de una solera impermeable con pendientes dirigidas hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se recogerán los aceites y grasas, los contenidos de las cuales se entregarán a gestores autorizados.
- El recinto destinado a parque de maquinaria estará dotado de un sistema doble de cunetas perimetrales para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba, y así impermeabilizar del terreno.
- Se localizarán el parque de maquinaria y otras instalaciones auxiliares evitando las proximidades al cauce como se detalla en el apéndice VIII.
- En caso de tener la necesidad de realizar vertidos al dominio público hidráulico, se pedirán las autorizaciones necesarias al Órgano competente. Una vez se esté en posesión de dichas autorizaciones, las aguas residuales generadas, sólo una vez bien depuradas, podrán ser vertidas a domino público hidráulico siempre y cuando los valores de los parámetros de medida de la contaminación no superen los topes de vertido establecidos por la legislación vigente.
- Se controlarán las actividades que se desarrollen en la proximidad al cauce, a fin de evitar los aportes de materiales externos o contaminantes.
- Se tramitarán todas las autorizaciones necesarias en caso de ocupación de dominio público hidráulico y servidumbres.
- Se acondicionarán y crearán nuevas obras de drenaje transversal para que la construcción de la infraestructura no obstaculice la escorrentía superficial.
- Una vez acabada la obra, se procederá a la limpieza y mantenimiento de las cunetas, pequeñas obras de drenaje transversal para evitar la obturación por arrastres, lo que perjudicaría al proceso de escorrentía ya comentado.

10.5.12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS PROTEGIDOS

De todas las zonas protegidas cercanas, las únicas en las que podría haber afección y por tanto frente a las cuales se deben establecer medidas para evitarla son la ZEPA y LIC de La Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana, así como al Hábitat 82A061 Saucedas arbustivas (Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*) catalogada como *no prioritaria.*

Las medidas referentes a la fauna y vegetación que en dichos espacios protegidos pudieran encontrarse se han descrito con anterioridad en sus respectivos apartados. Las medidas que se proponen por tanto son:

- Se ha ajustado el trazado para no afectar a terrenos catalogados dentro de la zona LIC.
- Durante la fase de construcción, las instalaciones auxiliares y parque de maquinaria se ubicarán fuera del entorno del LIC y ZEPA y de las áreas de mayor fragilidad visual. Estas instalaciones se colocarán, si es posible, en lugares desprovistos de vegetación, y poseerán una solera impermeable, evitándose así la contaminación del suelo y del agua. Cualquier vertido deberá poseer autorización del Organismo Competente y no sobrepasar los límites exigidos por la legislación vigente.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados o bien en caso de realizarse en obra, el parque de maquinaria deberá estar impermeabilizado y recoger los aceites y grasas, para evitar las consecuencias negativas de cualquier vertido accidental. Quedando terminantemente prohibida su ubicación en las zonas LIC y ZEPA o sus entornos adyacentes.
- Las zonas desprovistas de vegetación a causa de las obras ya sean los caminos y pistas de acceso, taludes de desmontes y terraplenes, zonas libres que quedarán tras el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares o demolición de viales que quedarán inutilizados se someterán a una descompactación de los suelos y regeneración de la cubierta vegetal autóctona mediante extendido de tierra vegetal, hidrosiembras y/o plantación de especies arbóreas y arbustivas. Estas revegetaciones compensarán la afección, permitirán mantener la estabilidad de los suelos gracias a la sujeción que proporciona su sistema radicular, y se logrará una mayor integración de la carretera en el entorno.
- Adopción de taludes lo más tendidos posibles, permitiendo un mayor soleamiento de la calzada, y su revegetación mediante hidrosiembra o hidrosiembra y red de malla coco en función de la altura de los mismos.
- En caso de tener la necesidad de realizar canteras o vertederos, se ubicarán siempre fuera de los entornos de los LIC y ZEPA.
- En caso de necesitarse una zona para almacenamiento temporal de residuos, esta se ubicará fuera de los LIC y ZEPA y se impermeabilizará.
- Debido a la necesidad constatada, por la geotecnia de campo realizada, del empleo de voladuras por no ser viable la excavación por medios mecánicos de elevada potencia en ciertas zonas, se evitará en la medida de posible que se realicen entre enero y octubre, ya que este periodo abarca las épocas de cría y de celo de especies de aves más importantes de la zona.
- Los residuos generados durante las obras se depositarán en vertederos existentes y legalizados o los tratarán por gestores autorizados. En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de los residuos en la obra, se habilitará una zona que se localizará en los lugares de menor valor ecológico y se impermeabilizará la superficie para evitar la contaminación del suelo. En el caso de los residuos sólidos inertes, o bien se utilizarán para la restauración o en otras obras en conformidad con el DECRETO 200/2004 o bien se llevarán a vertederos de residuos inertes.
- Para minimizar el efecto barrera, se sobredimensionarán o acondicionarán algunas obras transversales para permitir los movimientos locales de las especies faunísticas, es decir, para pasos de fauna. En caso de que algún paso de fauna este por debajo del nivel del entorno, se realizarán rampas con una inclinación suave (<30º) para permitir a los animales bajar y subir por ellas sin problemas como ya se ha detallado anteriormente.
- Los muretes de mampostería en seco que se vean afectados serán repuestos.
- Si durante la ejecución apareciesen cuevas, simas u otras cavidades subterráneas, se informará a la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica dado que este tipo de formaciones se hallan protegidas por el artículo 16 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana:
    - *Con carácter general, se consideran protegidas todas las cuevas, simas y demás cavidades subterráneas sitas en el territorio de la Comunidad Valenciana.*
    - *Se prohíbe toda alteración o destrucción de sus características físicas, así como la extracción no autorizada de cualquier clase de materiales naturales o artificiales de su interior y la introducción de desechos y objetos de cualquier tipo que puedan alterar las condiciones de equilibrio ecológico existentes.*
    - *La autorización para la realización de actividades en cuevas corresponderá a los organismos que en cada caso resulten competentes en función de los valores a proteger.*

10.5.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Las medidas de integración paisajística necesarias para evitar, reducir o corregir los impactos paisajísticos y visuales identificados, mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno o compensar efectos negativos sobre el paisaje que no admitan medidas correctoras efectivas se definen en el estudio de integración paisajística adjunto a esta evaluación de impacto ambiental.

Dichas medidas tienen la finalidad de asegurar la recuperación paisajística y la adecuación ambiental de las obras, introduciendo vegetación en las zonas desprovistas de ella, minimizando a su vez los procesos erosivos que se puedan dar.

10.5.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

10.5.14.1. PATRIMONIO CULTURAL

Se cumplirá la ley 3/1995 de Vías pecuarias y la Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana.

Para poder concretar si sobre la zona próxima al trazado hay otros yacimientos o elementos no detectados que pueden ser afectados, a fecha 5 de abril de 2007, se solicitó la autorización para realizar una prospección arqueológica y etnológica de urgencia a la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia, habiéndose contratado a la empresa ARETE S.L. para el mismo. Con fecha 1 de agosto de 2007, Conselleria de Cultura y Deporte resuelve autorizar el proyecto de prospección de la zona Carretera N-232. Tramo Morella – Masía de la Torreta, en el término municipal de Morella.

La contratación de los trabajos arqueológicos se produjo atendiéndose a la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Esta prospección conllevó:

- Redacción proyecto de intervención (comunicación de fecha de inicio y fin de trabajos).
- Redacción de informe preliminar (de resultados con material gráfico, en el plazo de un mes desde el fin de trabajos).
- Redacción de memoria preliminar (en el plazo de 8 meses desde la concesión de la autorización).
- Aporte de copia del acta de depósito de los materiales en el centro designado.
- Redacción de memoria científica y presentarla documento en formato informático en el plazo de dos años desde la finalización de los trabajos a la Dirección General de Patrimonio.
- Redacción de una ficha etnológica o arqueológica normalizada en el formato de la Conselleria de Cultura.

El informe arqueológico fue enviado a la Conselleria de Cultura a fin de obtener un informa favorable para el proyecto. A fecha 27 de febrero de 2008 se recibió una respuesta de la Conselleria en la cual se expresaba la existencia de ciertas deficiencias en dicho informe. Posteriormente, se procedió a la corrección de las mismas recibiendo con ellas, un informe afirmativo. Dicho informe del año 2008 se constata tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte) que "*está en vigor a todos los efectos por lo cual salvo que el trazado del proyecto variase de forma significativa no es necesario realizar una nueva prospección arqueológica. Bastaría con incluir la existente en el Estudio de Impacto Ambiental cuando se tramite".*

A través del servicio técnico de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano mediante la resolución de la prospección arqueológica y etnológica, expediente 2007/0914-CS aún en vigor tras ser consultado a la Jefatura de Área de Planeamiento, Proyectos, Obras y Circunvalación de Valencia, se ponía de manifiesto que, en cuanto al patrimonio etnológico "*en los resultados de la prospección que se hace referencia, se ha constatado la presencia de diversos elementos de esta naturaleza. Sin embargo, no se señala el grado de afección de los mismos ni las medidas correctoras a adoptar. Por ello, deberá describirse en el Estudio de Impacto Ambiental la afección concreta a cada elemento, las medidas a adoptar en cada caso, planteando medidas de balizamiento y protección en su caso, así como de reposición de muros de piedra en seco".* Tras consultar con Josep Casabó, miembro de la Unidad de Patrimonio Historicoartístico de Castellón (Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte), se constata la necesidad de actualizar y ampliar el contenido de las fichas etnológicas ampliándolas de 13 a 20 conforme a los requerimientos de cultura para seguir con la tramitación y conseguir la autorización correspondiente.

Tras realizar la actualización y ampliación del contenido de las fichas, se realiza el depósito de estas a fecha de 16 de enero de 2018 a la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura (Área de Etnología), solicitando que, a la vista de la mencionada documentación se dé por contestado el mencionado requerimiento, y se proceda a la tramitación del expediente.

Por tanto, se aportan las 20 fichas individuales (apéndice VI: Estudio etnológico) de cada uno de los elementos, conforme al modelo de dicha Dirección General, así como las medidas a adoptar y la reposición de muros de piedra en seco y medidas de balizamiento.

- A partir de los informes arqueológicos y etnológicos Se constata que los elementos que se verán afectados de manera directa serán:
  - El bien etnológicos 6, serán repuesto procediendo a acopiar en un lugar adecuado, próximo a la zona en la que serán utilizadas, las piedras procedentes del desmonte, reservándolas para la reposición del elemento.

- La Caseta de Aguilar, al encontrarse dentro de la zona de actuación de la nueva carretera y, siendo imposible su traslado y reposición debido a su mal estado de conservación, será demolida para favorecer a la mejora de la seguridad vial, siendo imposible la redirección de la carretera en dicho tramo para eliminar el impacto sobre dicho bien etnológico.

- El resto de los bienes etnológicos catalogados en los distintos informes se establece que se conservarán y protegerán con todos los elementos que los componen por lo que, no sufrirán ningún impacto asociado a este proyecto con los niveles de intervención definidos en la normativa de protección y la normativa urbanística de la zona que establece el Plan General de Ordenación Urbana.
- Si durante la ejecución de las obras, se hallase presencia de restos arqueológicos, el promotor, el constructor y el técnico director de las obras suspenderán de inmediato los trabajos y comunicarán los hallazgos a la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, de forma inmediata, adoptando las medidas pertinentes en orden a su protección y conservación, de conformidad con lo previsto en los artículos 63 y 65 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Igualmente, si durante la fase de ejecución de las obras apareciesen cuevas, simas u otras cavidades subterráneas, el hecho se comunicará a la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, dado que este tipo de formaciones se hallan protegidas por el artículo 16 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.
- Seguimiento arqueológico de todo el trazado con presencia a tiempo total de uno o varios arqueólogos mientras duren los desmontes, zanjas o cualquier tipo de actividad que suponga la remoción del suelo
- Sondeos arqueológicos manuales de 16 m2 cada 25 m entre los siguientes puntos:
  - La Torreta: 750664/4497505 y 750595/449774 (5 restos de industria lítica IV-III milenio a.C.).
  - Entorno de La Perera: 749565/4499007 y 749206/4499125 (6 restos de industria lítica. IV-III milenio a.C.).
  - Pont de Taules: 748608/4499260 y 748492/44993329. En la zona del Pont de Taules los sondeos se extenderán a la zona de préstamos.
- Se realizará seguimiento arqueológico a pie de obra en todo sus recorrido y zona de afección (mínimo el área donde puedan realizarse desmontes, tránsito de vehículos pesados, adecuaciones, etc.) para garantizar la protección paleontológica. Cualquier hallazgo de interés relevante que se realizase durante la ejecución del proyecto deberá comunicarse o a esta Conselleria o al Ayuntamiento de Morella de conformidad con lo establecido en el artículo 63 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

10.5.14.2. SENDEROS

Este proyecto ocasionará que el actual recorrido GR7 que discurre por la traza actual de la N-232 quede aislado si se mantiene en su localización, con una vía de servicio a cada lado de este y produciría a los senderistas la necesidad de cruzar al mismo nivel la N-232 y ambas vías de servicio para poder continuar transitando por el sendero.

Se propone la modificación del GR7 en el P.K. 59+760 a partir del cual el GR7 discurrirá por el margen sur de la nueva vía de servicio ubicada al sur de la N-232 hasta el Pontet d'En Nuella, paso de la vía pecuaria inferior a la N-232 utilizado actualmente por la vía pecuaria "Colado del Troll del Cire" ubicado en el P.K. 59+630, momento en el cual los senderistas cruzarían al otro sentido de la N-232 a la altura de la Caseta de Carbó y accederían al margen superior de la vía de servicio ubicada en el norte de ésta mediante unas escaleras de piedra natural, que se ubicarían para dar continuidad al sendero y poder solventar el desnivel existente en ese punto.

A partir de dicho momento, los senderistas discurrirían por el margen norte de la vía de servicio anteriormente citada hasta el P.K. 58+720, a la altura del Pont de Taules, zona de paso del río Bergantes, momento en el cual conectarían con el actual recorrido del GR7 sin necesidad de cruzar ninguna carretera de manera directa como ocurre actualmente.

Durante la fase de construcción, se colocará un vallado que separará la parte donde se realizan las obras del entorno. En esta fase los senderistas que pasen por el GR7 deberán pasar por el lado del vallado donde no se ejecutan las obras, y podrán circular de forma paralela al GR7 hasta el punto donde finalizan éstas. Para ello, a parte de este vallado que servirá de protección, se señalizará el trayecto por el cual deben pasar. En todo momento se garantizará por tanto la continuidad del sendero.

- Para la modificación citada, serán necesarios dos postes con carteles direccionales uno a cada lado del nuevo trazado como el que se muestra a continuación:

Figura 54: Ejemplo de poste direccional

- También será necesaria la señalización del nuevo tramo de ruta mediante el pintado de dos franjas paralelas, una roja y otra blanca de unos 6 cm de grosor cada una. Dichas franjas se pintarán en bordillos, rocas, paredes, o aquellos lugares que puedan garantizar la visibilidad de las señales y con una distancia entre ellas que permita al excursionista seguirlas sin encontrarse con puntos conflictivos.

Con dicha modificación, el GR7 pasaría a ser un sendero que transcurre en este tramo por vías de servicio transitables. Esto supondrá una mejora respecto a la situación anterior a la actuación, ya que la seguridad de los senderistas en dicho tramo aumentará debido a la menor circulación de tráfico en comparación con la carretera nacional por la que discurre actualmente.

10.5.14.3. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias deberán estar señalizadas convenientemente, según la normativa vigente, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana.

Las vías pecuarias afectadas por el trazado deberán tener continuidad por medio de los desvíos provisionales que se realicen en la fase de ejecución de las obras. Serán señalizadas de forma correcta en los tramos interceptados. Una vez terminada la obra, se repondrán mediante la creación de unos pasos alternativos en obligado cumplimiento de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección Territorial de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. La reposición o modificación de las vías pecuarias se realizará en coordinación con la Conselleria que debe de ser quien avale la propuesta de la reposición realizada. Se comunicará la modificación del trazado de las vías pecuarias (paso a nivel o paso a distinto nivel) a la DT de Castellón a la Conselleria, adjuntando dicha comunicación y su respuesta al EIA.

Los caminos ancestrales y vías pecuarias no podrán cerrarse/interrumpirse y, siempre que su corte sea imprescindible, de manera previa se dispondrán pasos alternativos, debidamente balizados, seguros y adecuados al uso agropecuario para el que se habilitan.

La reposición del trazado original en las condiciones correctas se realizará a la mayor brevedad, o se incluirá un nuevo recorrido/desvío si éste quedase afectado por el proyecto.

En el caso que nos ocupa es necesaria la reposición de la Vereda de la Muela de la Garumba al Tossal Gross al verse esta afectada por el nuevo trazado de la N-232. Dicha modificación se realiza en coordinación con la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica y la DT de Castellón. La modificación se producirá mediante un desvío parcial de la misma y, el nuevo trazado, será delimitado mediante muros de mampostería en seco, con la técnica y acabados de los actuales lindes. Para ello se procederá a acopiar en un lugar adecuado, próximo a la zona en la que serán utilizadas, las piedras procedentes del desmonte, reservándolas para la reposición del elemento. Se proyectará un paso inferior que será de una longitud y trazado que, desde la entrada al paso, el ganadero pueda ver su salida o, en caso contrario, deberán contar con suficiente iluminación interior de tipo natural o artificial. Todo ello muestra en el apéndice III.

10.5.15. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Los trabajos cumplirán lo establecido en DECRETO 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

Se cumplirá con las medidas establecidas en el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la demarcación forestal de Sant Mateu.

No se trabajará en terreno forestal en los días declarados como de Alerta 3.

10.6. CALENDARIO Y EJECUCIÓN DE PRESUPUESTO

En el anejo 25 se adjunta el plan de obra y en el anejo 28 el presupuesto de inversión.

10.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

10.7.1.1. OBJETIVOS

- Establecer un sistema de control y seguimiento del medio ambiente para determinar los impactos reales producidos por la construcción y explotación de las obras, analizando su coincidencia con las previsiones del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que se consiguen y en caso de que fuera necesario, establecer nuevas medidas o incrementar la intensidad de aquéllas.
- Detectar impactos residuales, derivados de alteraciones cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse como efecto notable.
- Localizar los impactos detectados en el estudio, para verificar su real aparición en las condiciones de valor, tiempo y lugar previstos.
- Controlar la ejecución correcta de las medidas previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento de las condiciones que establezca la Administración Responsable.
- Detectar aquellos impactos no previsibles o de difícil estimación en fases de proyecto, pero con riesgo de aparecer durante las obras o después de ellas, incluidos los derivados de posibles accidentes y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

10.7.1.2. FASES

El Programa de Vigilancia Ambiental consta de dos fases:

1ª fase: se corresponde con la fase de construcción de las obras. El período de tiempo se extiende desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de Recepción.

2ª fase: se corresponde con los primeros años de explotación de las obras. En el caso de las mediciones acústicas, la normativa vigente define que dichas mediciones se realizarán cada 5 años.

10.7.1.3. DIRECCIÓN

El director del Programa de Vigilancia Ambiental es el Director de las Obras. Las funciones de dirección ambiental de las obras consistirán en comprobar con una periodicidad definida, en función de la medida a controlar, la correcta aplicación de las medidas establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y el cumplimiento de los condicionantes que establezca la Administración responsable, realizando los informes correspondientes sobre el trabajo realizado.

10.7.1.4. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado del desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental estará compuesto por los siguientes medios humanos:

- Responsable del Programa: ingeniero especializado en materia medioambiental y con experiencia en este tipo de obras. Es el responsable técnico del Programa en sus 2 fases y el interlocutor con la Dirección de la Obra.
- Especialista en materias bióticas de vegetación y fauna, encargado del control de las variables biológicas susceptibles de verse afectadas y del control de los trabajos de restauración ambiental. Estas labores serán desempeñadas directamente por el Responsable del Programa.
- Especialista en analítica, encargado de las mediciones y toma de muestras para el control y vigilancia de las variables ambientales físicas.
- Especialista en arqueología, encargado de realizar el control de afecciones al Patrimonio Cultural.

10.7.1.5. METODOLOGÍA DE CONTROL

La realización del control ambiental se basa en la formulación de un sistema indicadores simples y cuantitativos que permiten conocer la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado pre-operacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas preventivas y correctoras y sus resultados. Nos permiten medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos, por tanto, conocer el grado de integración ambiental logrado por el proyecto.

Los indicadores son de 2 tipos:

- Indicadores de realizaciones: miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas.
- Indicadores de eficacia: miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición. De los valores tomados por dichos indicadores se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para ello los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor límite a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

10.7.1.6. TRAMITACIÓN DE INFORMES

Todos los informes emitidos deberán ser firmados por el Responsable del Programa de Vigilancia Ambiental anteriormente citado y remitidos a la Dirección de Obra. En función de las prescripciones señaladas en la Declaración de Impacto Ambiental, todos los informes o parte de ellos serán remitidos a la Administración Responsable.

10.7.1.7. CALENDARIO DE TRABAJO

Desde la fecha de Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de esta si fuera necesario.

El Equipo de Vigilancia Ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del Contratista, y estar informado en todo momento de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Así mismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el período previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este Programa.

En el primer año desde la fecha de la firma del Acta de Recepción deberán realizarse, al menos, cuatro visitas, coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de los trabajos de conservación y mantenimiento proyectados. Durante los años siguientes, se realizarán, al menos, dos visitas anuales.

10.7.2. INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El informe final del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará al finalizar el período de garantía de las obras. El contenido de este informe será el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes realizados, tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.

Dicho programa de vigilancia ambiental a modo resume tendrá el siguiente número de controles e informes a elaborar:

	CONTROLES	Frecuencia	Nº Controles	Documentación	Nº de Informes
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CONTROL DE LOS ACCESOS TEMPORALES A OBRA	Previo al Acta de Comprobación del Replanteo y semestral	7	Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios semestrales, informe final de las obras	7
	CONTROL DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Mensual	18	Informes ordinarios mensuales, informe final de las obras	19
	CONTROL DE ÁREAS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA	Previo al Acta de Comprobación del Replanteo y mensual	19	informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios mensuales, informe final de las obras	20
	CONTROL DE LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE OBRAS	Al finalizar las obras, previo al Acta de Recepción	1	Informe final de las obras	1
	CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES QUÍMICOS	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA.	Diaria	393	Informes mensuales	18
	CONTROL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Semanal	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA	Una medición previa al comienzo de las obras y una tras la finalización de los trabajos y una tercera transcurrido un año desde la puesta en servicio de la carretera	3	Informe previo al Acta de Comprobación del Replanteo, informes ordinarios e informe final de las obras	3
	CONTROL SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS	Semanal	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	Diario durante el periodo de desbroce y mensual hasta la utilización de los acopios de tierra vegetal	33	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS	diario durante el periodo de implantación de instalaciones auxiliares. Inspecciones trimestrales	18	Informes mensuales	18

	CONTROLES	Frecuencia	Nº Controles	Documentación	Nº de Informes
	CONTROL DE LA EROSIÓN	Trimestral y siempre tras la ocurrencia de precipitaciones intensas.	3	Informes mensuales	3
	CONTROL DE AFECCIONES A LA MORFOLOGÍA DE CAUCES DE AGUAS SUPERFICIALES	Diaria durante la construcción de las obras de drenaje	210	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y DE SUS CAUCES	Inspección semanal. Análisis de aguas mensual. Comprobación de las balsas de decantación trimestral y tras episodios de lluvia intensos	56	Informes mensuales	18
	CONTROL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	inspección previa al comienzo de las obras y al menos 2 inspecciones anuales que coincidan con precipitaciones muy intensas	3	Informes anuales y eventuales	3
	CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	inspección trimestral. Análisis de aguas sólo en caso de evidencia de contaminación del acuífero	6	Informes trimestrales	6
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	La primera inspección será anterior al inicio de las obras. Las siguientes tendrán periodicidad trimestral	7	Informes trimestrales	7
	CONTROL DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL.	Control mensual	18	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA	Previo al inicio de los trabajos de desbroce, y semestralmente, siempre en el período reproductivo	4	Informes semestrales	4
	CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA	Semestral	3	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000	diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras.	149	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LAS ALTERACIONES DEL PAISAJE	Semestral	3	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO, ETNOLÓGICO E HISTÓRICO-ARTÍSTICO	Diario, durante la ejecución de movimientos de tierras; trimestral en el tiempo restante de obras	149	informes ordinarios mensuales; Informes extraordinarios, en caso de descubrimientos	18
	CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS AFECTADOS.	Mensual	18	Informes mensuales	18
	CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS	previo al inicio de las obras; al final de las obras	2	informe previo al Acta de Replanteo; informe final de las obras	2
	CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	previo al inicio de las obras	1	informe previo al Acta de Replanteo	1
Fase DE EXPLOTACIÓN	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN SONORA	Semestral	3	Informes semestrales	3
	CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA	Semestral	3	Informes semestrales	3

Tabla 99. Resumen del Programa de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia

11. EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de *acondicionamiento y reordenación de accesos. carretera n-232. tramo: Masía de la Torreta-Morella Sur. provincia de Castellón*, ha sido realizado por personal técnico cualificado, perteneciente a la empresa Vielca Ingenieros.

EQUIPO REDACTOR	ÁREA DE PARTICIPACIÓN
CONSTANCIO AMURRIO GARCÍA INGENIERO DE MONTES	REDACTOR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁNGEL NAVARRO GÓMEZ GRADUADO EN CIENCIAS AMBIENTALES	APOYO EN LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
TOBÍAS J. ROMERO MACÍAS INGENIERO DE MONTES	APÉNDICE ESTUDIO ACÚSTICO ESTUDIO INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
MARCKBYN RODRÍGUEZ VÉLEZ GRADUADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	APÉNDICE JARDINERÍA
LETICIA MAS GISBERT INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES	APOYO EN LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En Valencia, a fecha de julio de 2020

Constancio Amurrio García
Ingeniero de Montes.

N.º de Colegiado 5.445

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEDEX (2019). *Metodología para evaluar la adaptación al cambio climático de los proyectos de carreteras.*

De la Hoz, Carlos; Pozueta, Julio (1989). *Recomendaciones para el diseño de Glorietas en carreteras suburbanas.* Comunidad Autónoma de Madrid. Servicio de Documentación y Público. ISBN: 9788445101421

Dirección General de Carreteras (2012). *Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal Ministerio de Fomento.* ISBN: 978-84-498-0926-2.

Dirección General de Tráfico (2015). *Normas y Señales Reguladoras de la Circulación*. Ministerio del Interior. NIPO: 128-16-001-X.

Enríquez de Salamanca Á, Martín-Aranda RM, Díaz-Sierra R. 2016b. *El cambio climático en la evaluación de impacto ambiental de infraestructuras de transporte: contribución, impactos, mitigación y adaptación. VII Congreso Nacional de Ingeniería Civil*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 2-3 de marzo de 2016.

GENERALITAT VALENCIANA (2012). *Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana 2012* (PATFOR).

Generalitat Valenciana (2002). *Dimensionamiento óptimo de Ramales e Isletas en glorietas periurbanas y urbanas.*

GÓMEZ OREA, Domingo; GÓMEZ VALLERINO, Mª Teresa (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (3ª Edición revisada y ampliada): Ed. Mundi-Prensa Libros. ISBN: 9788484766438.

IVA LEYING, S.A. *Estudio de Integración Paisajística del proyecto "ACONDICIONAMIENTO Y REORDENACIÓN DE ACCESOS. CARRETERA N-232. TRAMO: MASIA DE LA TORRETA - MORELLA".*

Luell, B., Bekker, H.G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavác, V., Kéller, V., Rosell, C., Sangwine, T., Torslow, N. & Wandall, B. (2005). *Fauna y tráfico. Manual europeo para identificar conflictos y diseñar soluciones.* COST 341. Fragmentación del hjábitat causada por las infraestructuras de transporte. Ministerio de Medio Ambiente. 166pp. Madrid. (Edifición en inglés publicada en 2003 por KNNV Publishers).

Ministerio de Fomento (1999). *Recomendaciones Sobre Glorietas.* Ed. Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento. ISBN: 8474336163.

Ministerio de Medio Ambiente (2015). *Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición ampliada y revisada. Ministerio de medio Ambiente.*

Servicio de Vida Silvestre (2016). *La recuperación de la Nutria (Lutra lutra). En la Comunitat Valenciana.* Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental.

Rosell, C. y Velasco, J. M. (1999). *Manual de prevenció i correció dels impactes de les infraestructures viáries sobre la fauna*. pp. 95. Generalitat de Catalunya. Departamet de Medi Ambient, Catalunya.

Sobrino, N. y Monzón, A. (2018). *Towards Low-Carbon Interurban Road Strategies: Identifying Hot Spots Road Corridors in Spain*. Transport Research Centre, TRANSyT, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

Universidad de Alicante (2010). E*studio de Peligrosidad Sísmica de la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Gobernación de la Comunidad Valenciana.

PÁGINAS WEB

AVAMET. Associació Valenciana de meteorologia Josep Peinhado. Accesible en https://www.avamet.org/

AYUNTAMIENTO DE MORELLA: Accesible en *www.morella.net*

GOOGLE EARTH. Accesible en https://earth.google.es/

GENERALITAT VALENCIANA (2018): Fichas de espacios naturales incluidos en la RED NATURA 2000. Accesible en: *http://www.habitatge.gva.es/es*

GENERALITAT VALENCIANA (2018*): Instituto Cartográfico Valenciano. Accesible en http://www.icv.gva.es/*

GENERALITAT VALENCIANA (2018): *Inventario general del patrimonio cultural valenciano*. Accesible en: *http://www.ceice.gva.es/es/web/patrimonio-cultural-y-museos/inventario-general.*

GENERALITAT VALENCIANA (2018): *Portal estadístico de la Generalitat Valenciana*. Accesible en: *http://www.pegv.gva.es/es.*

GENERALITAT VALENCIANA (2018): *Sistema de Información Territorial de la Comunidad Valenciana*. Accesible en http://visor.gva.es/visor/.

HCM (2010): *Highway Capacity Manual*. Washington, D.C.: Transportation Research Board.

MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). 2015. Cambio climático. Mitigación: políticas y medidas. Instrumentos y opciones tecnológicas. Sectores de actividad.

MAGRAMA, (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente). (2018): Visor Cartográfico de zonas inundables.

MINISTERIO DE FOMENTO, INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2018): Accesible en: http://www.ign.es/web/ign/portal.

MMA (Ministerio de Medio Ambiente). 2007. Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007-2012-2020.

OBSERVATORIO CLIMÁTICO DE MORELLA: http://www.morella.net/eltemps/index.html

13. APÉNDICES

ÍNDICE

APÉNDICE I: PLANOS

APÉNDICE II: JARDINERÍA

APÉNDICE III: VÍAS PECUARIAS

APÉNDICE IV: ESTUDIO FAUNÍSTICO Y DE PERMEABILIDAD DE LA TRAZA

APÉNDICE V: ESTUDIO ACÚSTICO

APÉNDICE VI: INFORME PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y ETNOLÓGICA

APÉNDICE VII: MODIFICACIÓN GR7

APÉNDICE VIII: CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO PARA LA INSTALACIÓN DE ZONAS AUXILIARES Y PRÉSTAMOS

APÉNDICE IX: DOCUMENTOS DE CONSULTA AMBIENTAL