Estudio de Impacto Ambiental

Actuaciones de T4 y T4S y sus plataformas asociadas

Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

Noviembre 2025



Hoja de identificación del documento.

Descripción del documento

Título: Estudio de Impacto Ambiental: Actuaciones en los edificios de T4 y T4S y sus plataformas asociadas. Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

Fecha: Noviembre 2025 Edición: 0

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Redactado	Ángel López Bregua (Licenciado y Doctor en Geografía)	LOPEZ BREGUA ANGEL - 32831451D Firmado digitalmente por LOPEZ BREGUA ANGEL - 32831451D Fecha: 2025.11.11 18:17:51 +01'00'	Noviembre 2025
	Noelia González Álvarez (Graduada en Biología)	GONZALEZ ALVAREZ NOELIA - 53720574A Firmado digitalmente por GONZALEZ ALVAREZ NOELIA - 53720574A Fecha: 2025.11.11 18:06:28 +01'00'	Noviembre 2025
Revisado	Salvador Lorente Calvo Jefe Departamento Estudios de Impacto Ambiental (Licenciado en Ciencias Biológicas)	SALVADOR|LORENTE|CALVO Firmado digitalmente por SALVADOR|LORENTE|CALVO Fecha: 2025.11.12 10:01:24 +01'00'	Noviembre 2025
Aprobado	Mónica Solbes Galiana Jefa de División de Mediación Ambiental (Licenciada en Ciencias Biológicas)	MONICA DESAMPARADOS|SOLBES|GALIANA Firmado digitalmente por MONICA DESAMPARADOS|SOLBES|GALIANA Fecha: 2025.11.12 10:41:22 +01'00'	Noviembre 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1-1

2. SITUACIÓN ACTUAL 2-1

2.1. SUBSISTEMA DE MOVIMIENTOS DE AERONAVES 2-4
2.1.1. CAMPO DE VUELOS 2-4
2.1.2. PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES 2-7
2.1.3. PLATAFORMA DE CARGA 2-8
2.1.4. PLATAFORMA DE DESHIELO 2-8
2.2. SUBSISTEMA DE ACTIVIDADES AEROPORTUARIAS 2-8
2.2.1. ZONA DE PASAJEROS 2-8
2.2.2. ZONA DE CARGA 2-10
2.2.3. TERMINAL DE AVIACIÓN EJECUTIVA 2-10
2.2.4. ZONA DE APOYO A LA AERONAVE 2-10
2.2.5. ZONA DE SERVICIOS 2-11

3. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3-1

3.1. SITUACIÓN POTENCIAL DEL AEROPUERTO 3-1
3.2. ALTERNATIVA CERO 3-5
3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÚNICA 3-7

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 4-1

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS 4-4
4.1.1. AMPLIACIÓN DIQUE SUR T4S PARA 3 POSICIONES DE CONTACTO 4-4
4.1.2. AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4 NORTE 4-13
4.1.3. AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4S NORTE 4-27
4.1.4. AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN PROCESADOR T4S 4-61
4.1.5. AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN PROCESADOR T4 4-69
4.1.6. AMPLIACIÓN DIQUE NORTE T4S Y PLATAFORMA ASOCIADA 4-86
4.1.7. AMPLIACIÓN DIQUE NORTE T4 Y PLATAFORMA ASOCIADA 4-100
4.1.8. NUEVA PLANTA TÉRMICA T4 4-113
4.1.9. NUEVA PLANTA TÉRMICA T4S 4-120
4.1.10. NUEVA CENTRAL ELÉCTRICA CE-4 4-127
4.1.11. NUEVA ZONA AVIACIÓN REGIONAL Y RECONFIGURACIÓN PLATAFORMA SUR T4 4-134
4.1.12. ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES 4-144
4.1.13. ZONA DE EXTRACCIÓN CERRO PICAMIJO 4-149
4.2. ACCIONES DE LOS PROYECTOS CON POTENCIAL INCIDENCIA AMBIENTAL 4-152
4.2.1. INTRODUCCIÓN 4-152
4.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 4-153
4.2.3. FASE DE OPERACIÓN 4-160

5. INVENTARIO AMBIENTAL 5-1

5.1. MARCO GEOGRÁFICO 5-1
5.2. CLIMA 5-3
5.2.1. MARCO REGIONAL 5-3
5.2.2. REGIMEN TÉRMICO 5-3
5.2.3. REGIMEN PLUVIOMÉTRICO 5-4
5.2.4. VIENTOS 5-5
5.2.5. ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALIZADOS 5-5
5.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL AIRE 5-8

5.3.1. MARCO NORMATIVO APLICABLE 5-8
5.3.2. DESCRIPCIÓN DEL RUIDO OCASIONADO POR LAS OPERACIONES DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE 5-12
5.3.3. DESCRIPCIÓN DEL RUIDO OCASIONADO POR LA OPERATIVA EN PLATAFORMA 5-27
5.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE 5-38
5.4.1. MARCO NORMATIVO 5-38
5.4.2. INVENTARIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE 5-39
5.5. HUELLA DE CARBONO Y CAMBIO CLIMÁTICO 5-43
5.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 5-46
5.6.1. MARCO GEOLÓGICO 5-50
5.6.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO 5-52
5.6.3. EDAFOLOGÍA 5-59
5.7. HIDROLOGÍA 5-59
5.7.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 5-59
5.7.2. HIDROGEOLOGÍA 5-66
5.7.3. ZONAS PROTEGIDAS-MEDIO HIDROLÓGICO 5-70
5.7.4. EMBALSES Y ZONAS HÚMEDAS DE INTERÉS 5-72
5.7.5 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL AEROPUERTO 5-72
5.8. VEGETACIÓN 5-74
5.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 5-74
5.8.2. VEGETACIÓN ACTUAL 5-76
5.8.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 5-111
5.9. FAUNA 5-115
5.9.1. INVENTARIO FAUNÍSTICO DOCUMENTAL 5-123
5.9.2. PROSPECCIÓN DE FAUNA 5-289
5.9.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA) 5-149
5.10. ESPACIOS NATURALES RELEVANTES 5-150
5.10.1. RED NATURA 2000 5-150
5.10.2. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA AUTONÓMICA 5-153
5.10.3. ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 5-155
5.10.4. OTROS ESPACIOS DE INTERÉS 5-155
5.11. PATRIMONIO CULTURAL 5-158
5.12. VÍAS PECUARIAS 5-159
5.13. PAISAJE 5-161
5.13.1. INTRODUCCIÓN 5-161
5.13.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE 5-161
5.13.3. UNIDADES DE PAISAJE 5-162
5.13.4. ANÁLISIS VISUAL 5-166
5.13.5. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD 5-168
5.14. MEDIO SOCIOECONÓMICO 5-172
5.14.1. DEMOGRAFÍA 5-173
5.14.2. DINÁMICA Y ESTRUCTURA DE LA POBLACION 5-173
5.14.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS 5-180
5.14.4. INFRAESTRUCTURAS, SERVICIOS Y ZONAS RESIDENCIALES DEL ENTORNO 5-183
5.14.5. RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS 5-184
5.14.6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL 5-185

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 6-1

6.1. METODOLOGÍA 6-1
6.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES 6-1
6.1.2. MATRIZ DE RELACIONES 6-1
6.1.3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES 6-3
6.1.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS 6-4
6.2. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD FÍSICA DEL AIRE 6-6
6.2.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-6
6.2.2. FASE DE OPERACIÓN. RUIDO DE OPERACIONES DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE 6-12
6.2.3. FASE DE OPERACIÓN. RUIDO EN PLATAFORMA 6-26
6.3. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE 6-36
6.3.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-36
6.3.2. FASE DE OPERACIÓN 6-38
6.4. EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 6-43
6.4.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-43
6.4.2. FASE DE OPERACIÓN 6-44
6.5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 6-46
6.6. EFECTOS SOBRE EL SUELO 6-50
6.6.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-50
6.6.2. FASE DE OPERACIÓN 6-62
6.7. EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 6-64
6.7.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-64
6.7.2. FASE DE OPERACIÓN 6-72
6.8. EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 6-74
6.8.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-75
6.8.2. FASE DE OPERACIÓN 6-77
6.9. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN 6-79
6.9.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-79
6.9.2. FASE DE OPERACIÓN 6-90
6.10. EFECTOS SOBRE LA FAUNA 6-90
6.10.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-91
6.10.2. FASE DE OPERACIÓN 6-108
6.11. EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 6-113
6.11.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-113
6.11.2. FASE DE OPERACIÓN 6-115
6.12. EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 6-118
6.12.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-118
6.12.2. FASE DE OPERACIÓN 6-120
6.13. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE, EL TERRITORIO Y LOS USOS DEL SUELO 6-120
6.13.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 6-120
6.13.2. FASE DE OPERACIÓN 6-123
6.14. EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 6-128
6.14.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-128
6.14.2. FASE DE OPERACIÓN 6-131
6.15. EFECTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 6-132
6.15.1. FASE DE EJECUCIÓN 6-132
6.15.2. FASE DE OPERACIÓN 6-143

7. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE DESASTRES NATURALES 7-1

7.1. DESASTRES NATURALES 7-2
7.1.1. INCENDIOS 7-2
7.1.2. INUNDACIÓN 7-6
7.1.3. FENÓMENOS SÍSMICOS 7-10

7.2. ACCIDENTES GRAVES 7-14
7.2.1. SUSTANCIAS PELIGROSAS 7-14
7.2.2. INCENDIOS 7-16
7.3. TABLA RESUMEN 7-19

8. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 8-1

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES 8-1
8.2. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA AFECTACIÓN ACÚSTICA 8-2
8.2.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-2
8.2.2. FASE DE OPERACIÓN Y RUIDO EN PLATAFORMA 8-3
8.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE 8-7
8.3.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-7
8.3.2. FASE DE OPERACIÓN 8-8
8.4. ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 8-9
8.4.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-9
8.4.2. FASE DE OPERACIÓN 8-10
8.5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 8-11
8.6. PROTECCIÓN DEL SUELO 8-13
8.6.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-13
8.6.2. FASE DE OPERACIÓN 8-20
8.7. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS 8-20
8.7.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-20
8.7.2. FASE DE OPERACIÓN 8-25
8.8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 8-25
8.8.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-26
8.8.2. FASE DE OPERACIÓN 8-31
8.9. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DE LA FAUNA 8-31
8.9.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-31
8.9.2. FASE DE OPERACIÓN 8-35
8.10. PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 8-38
8.10.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-38
8.10.2. FASE DE OPERACIÓN 8-39
8.11. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 8-39
8.11.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-39
8.11.2. FASE DE OPERACIÓN 8-39
8.12. REPOSICIÓN DE SERVICIOS 8-40
8.13. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 8-40
8.13.1. FASE DE EJECUCIÓN 8-40
8.14. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 8-48

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 9-1

9.1. CONSIDERACIONES GENERALES 9-1
9.1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 9-1
9.1.2. ORGANIZACIÓN Y SISTEMA DE INFORMES Y REGISTROS 9-1
9.2. FACTORES DEL MEDIO: DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL CONTROL 9-3
9.2.1. PROTECCIÓN ACÚSTICA. FASE DE EJECUCIÓN 9-3
9.2.2. PROTECCIÓN ACÚSTICA. FASE DE OPERACIÓN 9-7
9.2.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE. FASE DE EJECUCIÓN 9-7
9.2.4. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE. FASE DE OPERACIÓN 9-11
9.2.5. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE DE EJECUCIÓN 9-12
9.2.6. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE DE OPERACIÓN 9-12

9.2.7. PROTECCIÓN DE SUELOS. FASE DE EJECUCIÓN 9-13
9.2.8. PROTECCIÓN DE SUELOS. FASE DE OPERACIÓN 9-20
9.2.9. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS. FASE DE EJECUCIÓN 9-20
9.2.10. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS. FASE DE OPERACIÓN 9-25
9.2.11. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN. FASE DE EJECUCIÓN 9-26
9.2.12. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN. FASE DE OPERACIÓN 9-31
9.2.13. PROTECCIÓN DE LA FAUNA. FASE DE EJECUCIÓN 9-33
9.2.14. PROTECCIÓN DE LA FAUNA. FASE DE OPERACIÓN 9-36
9.2.15. PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. FASE DE EJECUCIÓN. 9-36
9.2.16. PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. FASE DE OPERACIÓN.. 9-39
9.2.17. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE EJECUCIÓN 9-40
9.2.18. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE OPERACIÓN 9-41
9.2.19. LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES. FASE DE EJECUCIÓN 9-41
9.2.20. LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES. FASE DE OPERACIÓN 9-43
9.2.21. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. FASE DE EJECUCIÓN 9-43
9.2.22. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. FASE DE OPERACIÓN 9-48
9.2.23. GESTIÓN DE RESIDUOS. FASE DE EJECUCIÓN 9-49

ANEXOS

ANEXO I. RESPUESTA A CONSULTAS

ANEXO II. EMISIONES DE CO_2e Y ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE

ANEXO III. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEXO IV. CALIDAD FÍSICA DEL AIRE

ANEXO V. ESTUDIO DE AFECTACIÓN A RN2000

ANEXO VI. LISTADO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO VII. CARTOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Aena SME S.A. (en adelante, Aena) plantea la realización del proyecto "**Actuaciones en los edificios de T4 y T4S y sus plataformas asociadas**" en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, con objeto de adecuar las instalaciones de los edificios terminales T4 y T4S y sus plataformas asociadas del aeropuerto.

Se consideró que el proyecto, de acuerdo con sus características, se encuentra dentro de lo dispuesto en el artículo 7.1 de la Ley 21/2013[1] de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y, por tanto, se considera que debe ser sometido a **evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

Conforme a dicho procedimiento, Aena se constituye en promotor del proyecto, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (en adelante AESA), del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, en órgano sustantivo y la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en órgano ambiental.

En base al artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, Aena solicitó al órgano ambiental (a través del órgano sustantivo) la elaboración de un documento de alcance del Estudio de Impacto Ambiental. Dicho Documento de Alcance, fue emitido por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con fecha 13/03/2024 y referencia SGEA/ASP/fjs/20230283.

Una vez recibido el Documento de Alcance, el presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental de las actuaciones proyectadas y se redacta en cumplimiento tanto del artículo 35.1 de la Ley 21/2013 y con los contenidos especificados en el precitado artículo, como de los requerimientos establecidos en el Documento de Alcance.

[1] *Las referencias a la Ley 21/2013, deberán considerarse realizadas al texto consolidado, incluidas todas las modificaciones realizadas, en particular por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio.*

2. SITUACIÓN ACTUAL

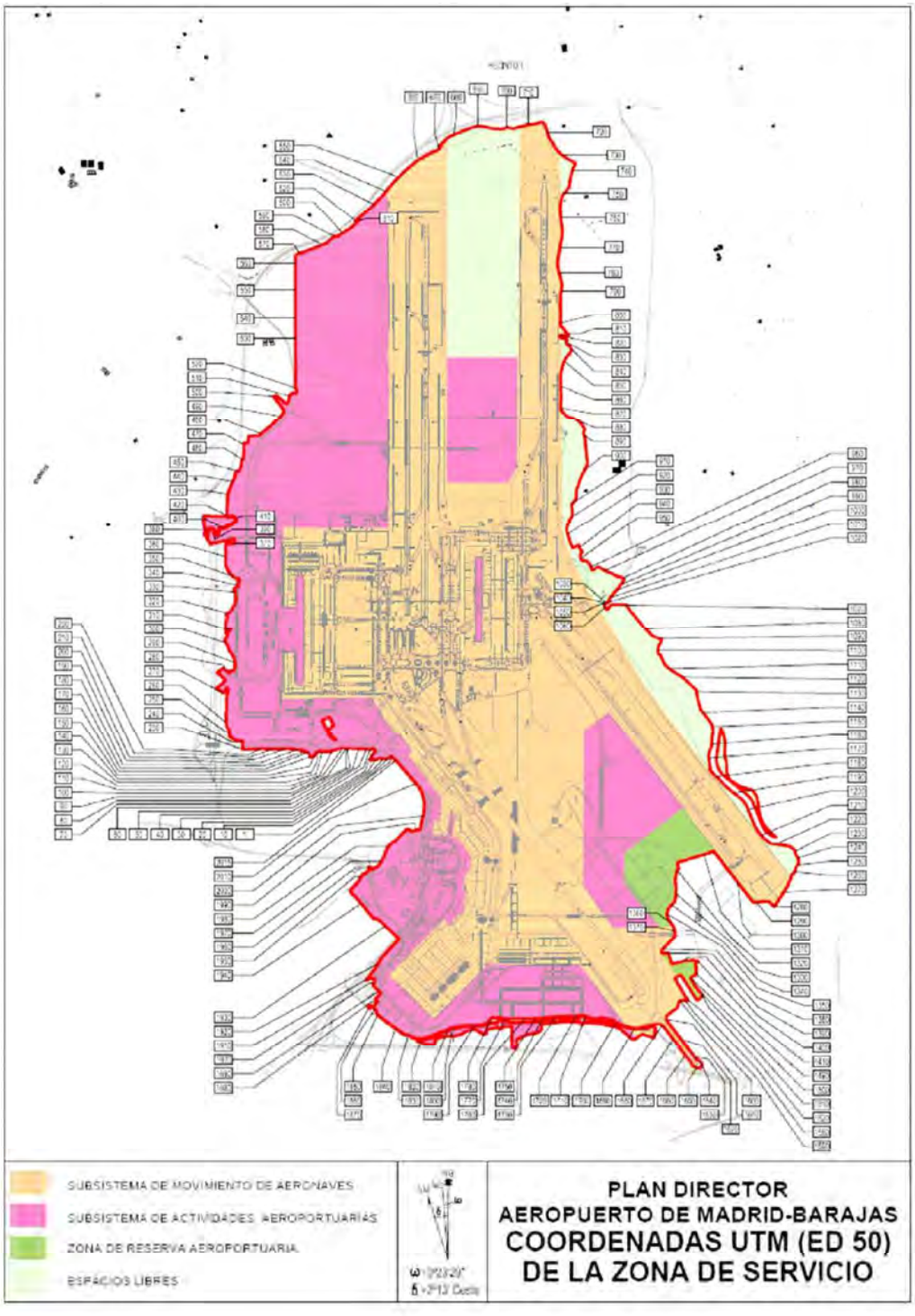
El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se localiza a unos 10 km al noreste respecto a la ciudad de Madrid, sobre terrenos que pertenecen principalmente al término municipal de Madrid, extendiéndose, en parte, por los municipios de Alcobendas, San Sebastián de los Reyes y Paracuellos del Jarama.

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, de interés general del Estado según el artículo 149.1.20ª de la Constitución, y el Real Decreto 2858/1981, de 27 de noviembre, sobre calificación de aeropuertos civiles, está clasificado como aeropuerto de primera categoría por la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales Administrativas y de Orden Social, y como aeródromo de clave A por la Orden FOM/429/2007, de 13 de febrero, por la que se modifican las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Madrid/Barajas, ratificadas posteriormente por el Real Decreto 1080/2009, de 29 de junio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Madrid Barajas.

La Zona de Servicio delimitada por el Plan Director vigente, aprobado mediante Orden de 19 de noviembre de 1999, modificada por la Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas, ocupa una extensión total de 3.552,03 ha (Ilustración 2.1).

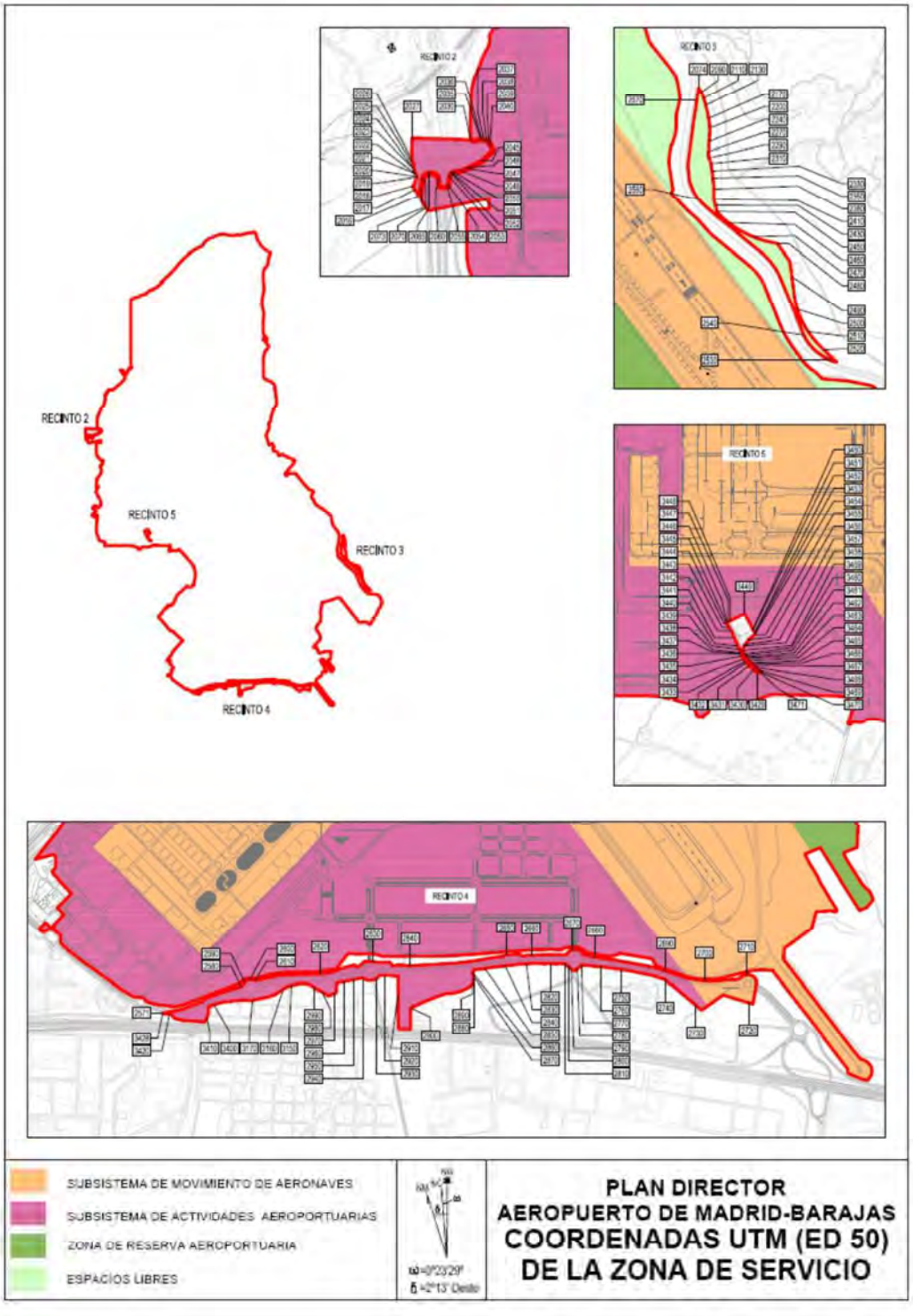
Además, el aeropuerto tiene delimitada una servidumbre acústica, aprobada inicialmente mediante la Orden Ministerial 231/2011, de 13 de enero, y ratificada por el Real Decreto 1003/2011, de 8 de julio, que deberá tenerse en cuenta por las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo.

Ilustración 2.1. Zona de Servicio del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas según el Plan Director vigente (Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre)



Fuente: Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas, aprobado por Orden de 19 de noviembre de 1999.

Ilustración 2.2. Detalle de las Zona de Servicio del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas según el Plan Director vigente (Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre)



Fuente: Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas, aprobado por Orden de 19 de noviembre de 1999.

2.1. SUBSISTEMA DE MOVIMIENTOS DE AERONAVES

2.1.1. CAMPO DE VUELOS

2.1.1.1 Pistas

El campo de vuelos del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de 4 pistas dispuestas de manera paralela dos a dos con orientaciones 14-32 y 18-36. Las dimensiones de las pistas son las indicadas en la tabla que se incluye a continuación (Tabla 2.1):

Tabla 2.1. Dimensiones de las pistas del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

Designación	PISTA (m)	RESA (m)	FRANJA (m)	CWY (m)	SWY (m)
14R	3.988	240 x 150	4.108 x 300	-	-
32L	3.988	240 x 150	4.108 x 300	222 x 150	-
18L	3.500	240 x 150	3.620 x 300	300 x 150	-
36R	3.500	240 x 150	3.620 x 300	-	-
14L	3.500	240 x 150	3.620 x 300	-	-
32R	3.500	240 x 150	3.620 x 300	300 x 150	-
18R	4.179	240 x 150	4.299 x 300	430 x 150	-
36L	4.179	240 x 150	4.299 x 300	-	-

RESA: Área de seguridad de extremo de pista.
CWY: Zona libre de obstáculos.
SWY: Zona de parada.

NOTA: Umbral 32L desplazado 928 m, umbral 18L desplazado 500 m, umbral 32R desplazado 500 m, umbral 18R desplazado 814 m, primeros 273,5 m de la pista 36L son de hormigón hidráulico.

Fuente: AIP España.

El aeropuerto presenta una configuración preferente de pistas segregadas (Tabla 2.2), definida con el propósito de reducir la afectación acústica sobre el entorno. Con carácter general, la configuración preferente de las pistas se mantendrá hasta alcanzar componentes del viento de 10 nudos en cola y/o 20 nudos cruzado, salvo por razones de seguridad, inoperatividad de alguna pista o ayuda a la navegación aérea, o en condiciones meteorológicas que lo impidan.

Tabla 2.2. Configuración de pistas preferentes. Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

CONFIGURACIÓN	LLEGADAS	SALIDAS
Periodo diurno (07-23h)		
Configuración norte. Preferente.	Pista 32L/32R	Pista 36L/36R
Configuración sur. No preferente	Pista 18L/18R	Pista 14L/14R
Periodo nocturno (23-07h)		
Configuración norte. Preferente.	Pista 32R	Pista 36L
Configuración sur. No preferente	Pista 18L	Pista 14L

Fuente: AIP Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

La configuración preferente es la norte, en la que en horario diurno (07:00-23:00 h) los aterrizajes se efectúan por el par de pistas de orientación 32 (32R y 32L) y los despegues se efectúan por el par de pistas de orientación 36 (36R y 36L), mientras que en horario nocturno se utiliza la pista 36L para despegues y la pista 32R para aterrizajes. En configuración sur, no preferente, durante el día los aterrizajes se realizan en el par de pistas 18 (18R y 18L) y los despegues por el par de pistas 14 (14R y 14L), mientras que por la noche los aterrizajes se efectúan por la pista 18L y los despegues por la 14L. En ninguna configuración se pueden realizar despegues por las pistas 18 ó 32, ni aterrizajes por las pistas 14 o 36.

Además, el AIP establece que, en configuración sur, y a los efectos de determinación de las pistas preferentes, se prolongará el periodo nocturno hasta las 9:00 hora local los sábados y los domingos siempre que las circunstancias operativas lo permitan.

También se distribuye el tráfico de aterrizajes teniendo en cuenta el criterio geográfico de entrada al Control de Área Terminal (TMA en sus siglas en inglés) de Madrid (llegadas por el este a la pista 32R-18L y por el oeste a la 32L-18R).

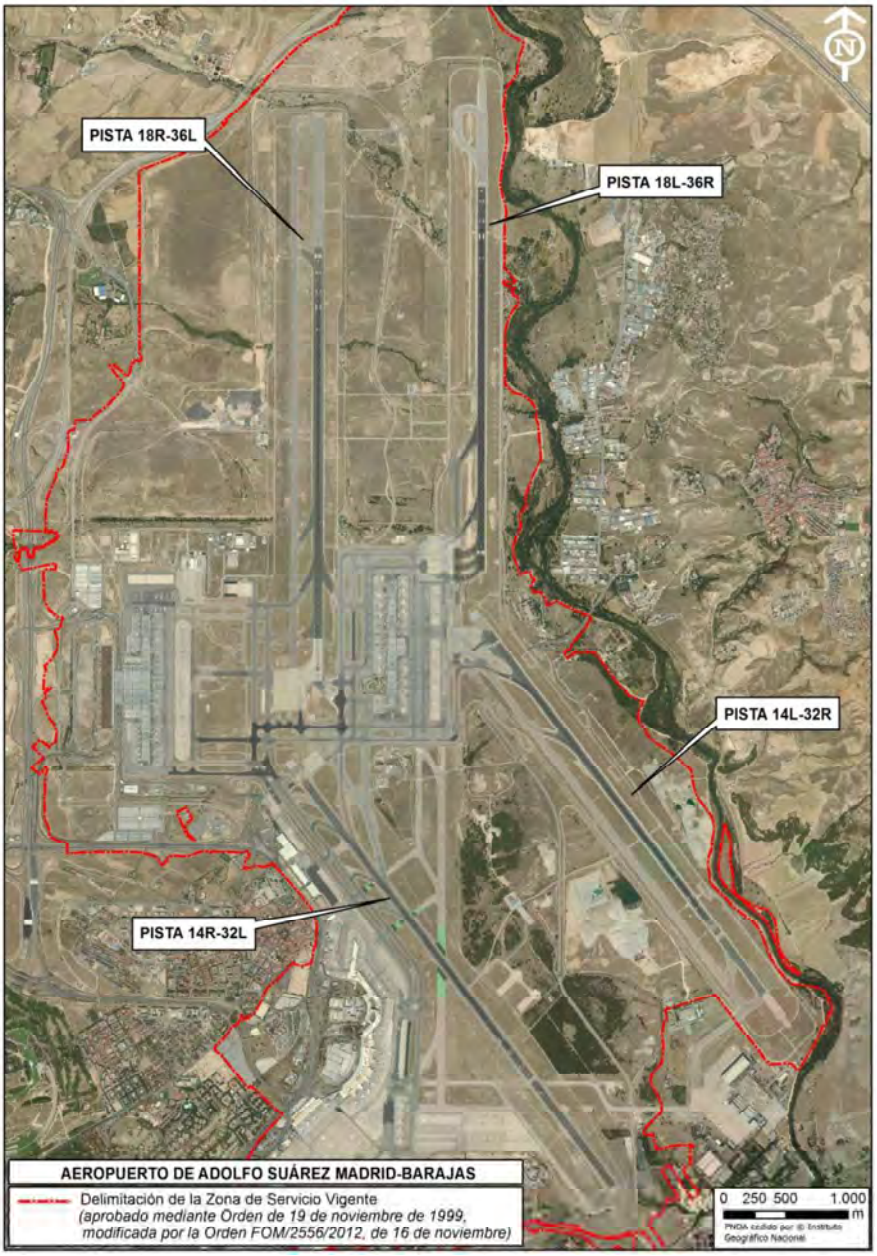
Las cuatro pistas disponen de un sistema de luces de aproximación de precisión de Categoría II/III de 900 m, por las cabeceras 32L, 32R, 18L y 18R. En las proximidades de cada una de estas cabeceras se dispone de un sistema visual indicador de pendiente de aproximación (PAPI). Las mismas cabeceras, 32L, 32R, 18L y 18R, disponen de luces de umbral y luces de zona de toma de contacto. Las cuatro pistas disponen de luces de eje de pista, de borde de pista y de extremo de pista.

El tráfico aéreo suele distribuirse atendiendo, entre otros, al criterio geográfico al TMA de Madrid. Según esto, las aeronaves que llegan por el este utilizan la pista 32R-18L y, por el oeste, las aeronaves aterrizan empleando la 32L-18R.

La iluminación de las cuatro pistas está compuesta por un sistema de luces de aproximación de precisión de Categoría II/III de 900 m, por las cabeceras 32L, 32R, 18L y 18R. En las proximidades de cada una de estas cabeceras se dispone de un sistema visual indicador de pendiente de

aproximación (PAPI). Las mismas cabeceras (32L, 32R, 18L y 18R), disponen de luces de umbral y luces de zona de toma de contacto. Las cuatro pistas disponen de luces de eje de pista, de borde de pista y de extremo de pista.

Ilustración 2.3. Vista general del campo de vuelos del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.2 Calles de salida y rodaje

El campo de vuelos cuenta con 34 calles de acceso y salida de las pistas, de las cuales 14 son calle de salida, siendo 12 de ellas calles de salida rápida.

Debido a la ubicación de las pistas y de las dos áreas terminales del aeropuerto, las calles de rodaje del área de movimiento del campo de vuelos se agrupan en calles que dan acceso/salida a las pistas, calles de rodadura principales para movimiento entre áreas terminales y pistas, calles de acceso a áreas terminales desde las calles principales y calles de acceso a puestos de estacionamiento.

Las calles de rodadura principales entre áreas terminales son las calles A y M y abarcan desde el extremo sur del aeropuerto hasta la zona norte.

Las calles dentro de la plataforma de la terminal T4S tiene 25 m de anchura, excepto en algunos tramos que tienen 23 m y están todas constituidas en pavimento asfáltico.

2.1.2. PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AERONAVES

El aeropuerto dispone de dos plataformas de estacionamiento diferenciadas y asociadas a las dos áreas terminales existentes: Terminales 1, 2 y 3 y Terminal T4/T4S.

La plataforma de estacionamiento de aeronaves del área terminal T123 se divide en 8 rampas de estacionamiento diferentes (R0 a R7) y dispone 45 puestos de estacionamiento asistidos por pasarela, 5 que se corresponden con posiciones de semicontacto y 176 posiciones en remoto, existiendo incompatibilidades entre alguna de ellas, dando lugar a un número inferior de posiciones de uso simultáneo, dependiendo del tamaño de la aeronave.

Por otro lado, la plataforma de estacionamiento de aeronaves del área terminal T4/T4S se divide en tres zonas: la plataforma próxima a la T4 y la del satélite T4S.

La plataforma asociada al terminal T4 se divide en 4 rampas (R10 a R13) y cuenta con 82 puestos de estacionamiento, de los cuales 46 son posiciones asistidas por pasarela, 6 posiciones de semicontacto y 30 posiciones de embarque en remoto. Debido a las incompatibilidades de utilización entre puestos, el número de puestos de contacto utilizables simultáneamente varía entre 40 y 38, dependiendo del tamaño de la aeronave. Además, existen otros 4 puestos de estacionamiento junto al pabellón de Estado, destinados a vuelos de carácter oficial.

La plataforma de estacionamiento de aeronaves del edificio satélite T4S se divide en 4 rampas (R20 a R23) y cuenta con 78 puestos de estacionamiento, 60 de ellos de contacto y 18 de remoto. Debido a las incompatibilidades de utilización entre puestos, el número de puestos utilizables simultáneamente varía entre 37 y 56, dependiendo del tamaño de la aeronave.

Por otro lado, la plataforma de remotos T4S se localiza al sur de la plataforma T4S, junto a la calle A, y tiene una superficie total aproximada de 298.100 m^2. Está limitada al oeste por el

campamento de campo de vuelo y la central eléctrica de lado aire (CELA), y al este por el vial de mercancías.

2.1.3. PLATAFORMA DE CARGA

La rampa R7 del área terminal 123 se destina en su totalidad a operaciones de carga y, de manera parcial, las rampas R4, R5 y R6. La superficie en la que realizan sus operaciones las compañías de carga asciende a 280.000 m^2 y cuenta con 86 posiciones de estacionamiento.

2.1.4. PLATAFORMA DE DESHIELO

El aeropuerto tiene establecidas dos zonas destinadas al deshielo de aeronaves, una próxima a la cabecera 36L y otra en las proximidades de la cabecera 36R.

2.2. SUBSISTEMA DE ACTIVIDADES AEROPORTUARIAS

2.2.1. ZONA DE PASAJEROS

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se compone de dos áreas terminales: el área terminal T123 y el área terminal T4/T4S.

2.2.1.1 Área terminal T123

El área terminal T123 se ubica en la zona sur del aeropuerto y consta de tres edificios terminales interconectados (T1, T2 y T3), una plataforma de estacionamiento y **aparcamientos** que suman un total de 30.725 plazas, distribuidas de la siguiente manera: plazas de aparcamiento público, que ascienden a 18.220 plazas repartidas entre los aparcamientos de rotación destinados a accesos y estancias de corta duración (P1, P2 y P4), los aparcamientos de larga estancia, el aparcamiento exprés y el aparcamiento VIP; plazas de empleados, que ascienden a un total de 8.002 repartidas entre los aparcamientos P2, P4, P12 y dique sur; y las 4.503 plazas restantes destinadas a autobuses, taxis, grúas, etc.

Los **accesos** por carretera al área terminal 123 se realizan desde las autovías M-13 y M-14. Además, a esta área terminal llegan diversas líneas de autobuses y una línea de metro, que conectan el aeropuerto con el centro de la ciudad de Madrid.

El **edificio terminal T1** se destina tanto a tráfico nacional y Schengen como a UE no Schenguen y No UE No Schengen. La planta primera está destinada a las salidas y la planta baja a las llegadas.

El **edificio terminal T2** está destinado al tráfico nacional y Schengen. En este edificio, la planta baja está destinada a llegadas, la primera planta a controles de seguridad de acceso a lado aire y zonas de embarque/desembarque y en la segunda planta, se localiza la zona de salidas y facturación.

El **edificio terminal T3** se localiza al norte de la zona terminal y está destinado a tráfico nacional y Schengen, por lo que no se dispone de controles de pasaporte ni aduanas. En la planta primera se ubica el vestíbulo de salidas, los mostradores de facturación, zona de embarque/desembarque y los controles de seguridad. En la planta baja se sitúa la zona de llegadas con el dique para los sistemas de tratamiento de equipajes y una sala de recogida de equipajes.

2.2.1.2 Área terminal T4/T4S

El área terminal T4/T4S se localiza al norte del aeropuerto e incluye el edificio terminal T4 y el edificio satélite T4S, las plataformas de estacionamiento de aeronaves asociadas a ambos edificios y los aparcamientos para uso público o empleados (P4, P11, P12, bolsa de taxis y autobuses).

El **aparcamiento** público P4 está formado por 6 módulos anexos, cada uno de ellos cuenta con 5 plantas y dispone de 7.730 plazas. Desde el aparcamiento se accede directamente a la primera planta del edificio T4. Los empleados utilizan dos zonas de este aparcamiento en los módulos A y F y las plazas para compañías se localizan en el aparcamiento P12. Los vehículos de alquiler se ubican también en el aparcamiento P4 y P11.

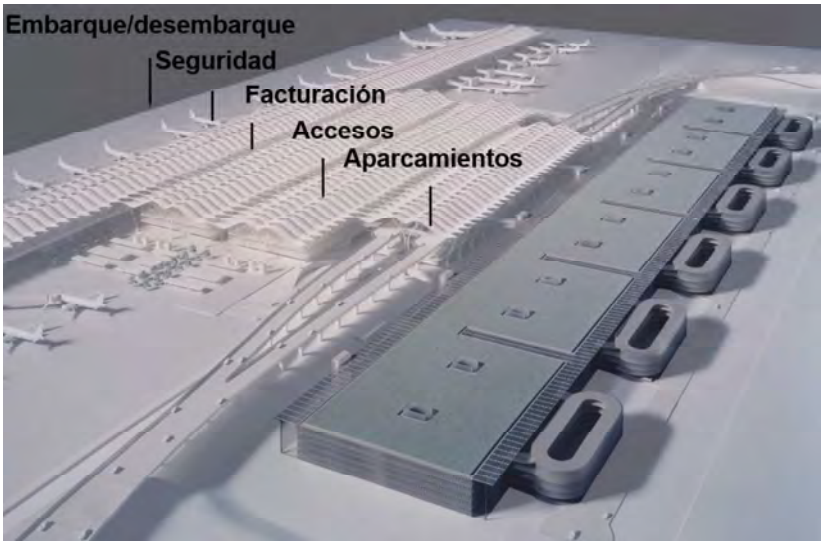
Además, al sur de la terminal T4 se localiza el aparcamiento *rent a car*, ubicada al oeste de la bolsa de taxis, y limitada tanto por los viales de la urbanización como por la autovía M-13.

El **acceso** al área terminal se realiza mediante la autovía M-12. A esta área terminal llegan diversas líneas de autobuses, una línea ferroviaria y una línea de metro, que conectan el aeropuerto con el centro de la ciudad de Madrid.

Los **edificios T4 y T4S** están conectados entre sí mediante un túnel, denominado túnel de servicios aeroportuarios (TSA), en dos niveles, que permiten el movimiento de vehículos entre ambas terminales, el transporte de pasajeros y el desplazamiento de equipajes por el Sistema de Tratamiento Automatizado de Equipajes (SATE).

El edificio terminal T4 (Ilustración 2.4), está destinado a vuelos nacionales/Schengen y UE no Schengen. En la segunda planta, se realizan los procesos de facturación. La primera planta se destina a los procesos de embarque y desembarque y la planta baja está dedicada a la zona de llegadas, recogida de equipajes y control de pasaportes. En la planta sótano se encuentra el acceso al sistema de transporte de pasajeros entre las terminales T4 y T4S.

Ilustración 2.4. Distribución por módulos del edificio terminal T4



Fuente: Aena.

El edificio terminal T4S está destinado a vuelos tipo no UE no Schengen. En la segunda planta, se efectúan las llegadas no Schengen, en la primera planta las salidas no Schengen y en la planta baja se realizan salidas y llegadas nacionales y Schengen.

2.2.2. ZONA DE CARGA

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de una zona de carga, denominada Centro de Carga Aérea de Madrid-Barajas. Se trata de un centro logístico intermodal compuesto por un edificio de servicios generales situado en la entrada con una superficie de unos 12.000 m^2. Dispone de un centro de administración pública, un centro de negocios y una zona comercial.

La primera línea de edificaciones, situada a pie de rampa, cuenta con operadores de *handling* y *Courier*. La segunda línea, separada por un vial de la primera, está destinada a los agentes de carga y resto de operadores logísticos.

2.2.3. TERMINAL DE AVIACIÓN EJECUTIVA

Para atender las necesidades del sector de la aviación general en el aeropuerto, se dispone de una terminal de aviación ejecutiva. La plataforma de estacionamiento destinada a este tipo de tráfico está situada entre la zona de carga y el dique sur, denominada Rampa 6.

2.2.4. ZONA DE APOYO A LA AERONAVE

Existen varias zonas de apoyo a la aeronave repartidas por toda la superficie aeroportuaria. Una de las más relevantes son una serie de hangares situados cerca de la rampa 0 y continuando esta misma línea hacia el norte.

2.2.5. ZONA DE SERVICIOS

En esta zona se ubican las dependencias e instalaciones encargadas de facilitar, entre otros, los servicios de ayudas a la navegación en aproximación y salida, servicio de control de tránsito aéreo, comunicaciones tierra-aire, coordinación de operaciones, servicios de emergencia, servicio de información aeronáutica (AIS), servicio de información meteorológica y control. Así, en esta zona, se encuentran las siguientes instalaciones:

- El **bloque técnico**, que consta de varias dependencias repartidas entre las dos áreas terminales, así como de un edificio unido a la T2.
- **Tres torres de control**. La primera de ellas se utiliza para el servicio de tráfico regular y se localiza junto al terminal T4S, en la proximidad de la cabecera 36L. Tiene 72 m de altura y una superficie total de 3.871 m^2, distribuida en 5 plantas. Las otras dos torres se emplean para el Servicio de Dirección de Plataforma (SDP), pudiendo servir una de ellas como torre de contingencia.
- El **servicio de extinción de incendios (SEI)** dispone de tres edificios, uno en la zona norte del área terminal T123, junto al extremo del dique del T3, otro edificio al norte del edificio T4S, entre las pistas 18-36, y otro, el SEI principal, al sureste del satélite, entre las pistas 14-32.
- El **servicio de control de fauna** dispone de una halconera que se localiza en la zona entre las pistas 14-32.
- El **edificio de autoridades,** situado al norte de la terminal T4, que incluye además de un pabellón de Estado, una plataforma de estacionamiento con capacidad para 4 aeronaves.

2.2.5.1 Central eléctrica

El aeropuerto cuenta con 6 centrales eléctricas:

- La central eléctrica del lado tierra (CELT), situada al oeste del área terminal T123.
- La central eléctrica lado aire (CELA), al sur del terminal T4S entre las pistas 14-32.
- La central eléctrica 1 (CE1), localizada al norte del edificio T4 al noroeste del pabellón de Estado.
- La central eléctrica 2 (CE2), localizada al sur del terminal T4.
- La central eléctrica PIC.
- La central eléctrica SUB-2. T.

También se dispone de grupos electrógenos como alimentadores de corriente para casos de emergencia y de sistemas redundantes para garantizar la respuesta rápida ante eventuales fallos.

Además, repartidos por toda la zona aeroportuaria, se ubican 118 centros de transformación.

2.2.5.1 Abastecimiento de energía eléctrica

El abastecimiento de energía eléctrica se realiza mediante dos acometidas dobles desde la compañía Unión Fenosa-Gas Natural en 45.000 voltios, estando la primera de ellas en la zona T4/T4S y la segunda en la zona Puente de San Fernando.

2.2.5.2 Aguas residuales

Existen varias plantas separadoras de hidrocarburos repartidas por toda la infraestructura aeroportuaria: la de la PIC, la de la CELA, en la cabecera 36R, la de la pista 14L, la de la 18L, la de la pista 14R y la de la 32R.

Además, existen varias depuradoras entre las que se encuentran las dos de Valdebebas: norte y sur, las dos de Zorreras: norte y sur y varias para las plataformas.

También se dispone de una red separativa en todo el recinto aeroportuario, con diferentes puntos de vertido de aguas pluviales.

En este sentido el aeropuerto dispone de autorización emitida por la Confederación Hidrográfica del Tajo para efectuar la evacuación, en 16 puntos de vertido, de aguas pluviales. Estas aguas proceden de las zonas de movimiento, aparcamiento, reparación de aeronaves, pistas de vuelo y rodaduras asociadas a los cauces arroyo Rejas, arroyo de la Tía Martina, arroyo Valdebebas, río Jarama, arroyo Zorreras y arroyo de la Vega; en el término municipal de Madrid.

2.2.5.3 Residuos

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de dos zonas de recogida selectiva de residuos: en el área terminal T123 (dos en la plataforma y una en el área de urbanización) y cinco en el área terminal T4/T4S (cuatro en el edificio terminal T4 y una en el edificio T4S). Todas estas zonas de recogida selectiva están equipadas con contenedores diferenciados según el tipo de residuo y etiquetados adecuadamente.

Además, desde el año 2006, el aeropuerto dispone de una estación de transferencia y punto limpio de residuos sólidos, donde se acondicionan y se almacenan los residuos de forma previa a su reciclaje o valorización.

2.2.5.4 Abastecimiento de agua

Todas las terminales se abastecen de la red pública mediante dos acometidas independientes que, a su vez, abastecen a diversos depósitos ubicados en cada una de las terminales de pasajeros.

Por otro lado, existen 9 redes principales de abastecimiento de agua y 8 redes principales contraincendios conectadas a las arterias del Canal de Isabel II.

Atendiendo a los datos de consumo de agua en el aeropuerto (T4-T4S) en los últimos años (Tabla 2.3), se observa una tendencia creciente a lo largo de los años, siendo el 2024 el año en el que mayor consumo de agua se ha producido, de manera conjunta para G5 y G6, lo cual es concordante con el crecimiento del tráfico aéreo a lo largo de los años, tal y como se evidenciará en el siguiente apartado del presente EsIA.

Tabla 2.3. Consumo de agua (m^3) en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas (T4-T4S)

CONSUMO (m^3)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
G5	1.216.175	1.196.639	902.223	1.085.156	1.202.631	1.367.767	1.353.898
G6	189.212	185.291	72.052	108.807	180.253	212.845	294.496
TOTAL	**2.510.644**	**2.463.585**	**1.579.596**	**1.963.734**	**2.274.353**	**2.606.077**	**2.710.316**

Fuente: Aena.

2.2.5.5 Abastecimiento de combustibles y lubricantes

El aeropuerto tiene servicio de combustibles JET A-1. La empresa CLH posee una concesión para los servicios aeroportuarios ligada a la distribución de combustibles, realizándose el transporte del combustible al aeropuerto a través de oleoducto.

Las plataformas de la terminal T4 y T4S tienen hidrantes en su totalidad y en el área terminal T123, la mayoría de los puestos disponen también de hidrantes, salvo algunos puestos remotos que se surten mediante unidades repostadoras. En todas las plataformas hay apartaderos reservados y dimensionados para las bombas y cisternas de repostaje de los agentes *handling*.

Adicionalmente, existe una zona de almacenamiento de combustible situada al noroeste del edificio terminal T2.

2.2.5.6 Planta de cogeneración

Al noreste del edificio T4, cerca de la central eléctrica 1, se localiza una planta de cogeneración que permite disponer de un tercer suministro, considerado externo, para las cargas consideradas críticas.

La planta de cogeneración está formada por seis grupos de 5.500 kWe cada uno a 6.600 Voltios, de tal manera que con cinco grupos se asegura la potencia de emergencia necesaria para cubrir las necesidades, estando el sexto grupo de reserva en caso de avería o mantenimiento de cualquiera de los otros cinco.

Esta planta suministra, además, energía calorífica procedente de los circuitos de refrigeración de los grupos para la calefacción de los edificios T4 y T4S, y energía frigorífica mediante torres de evaporación para la refrigeración de esos mismos terminales.

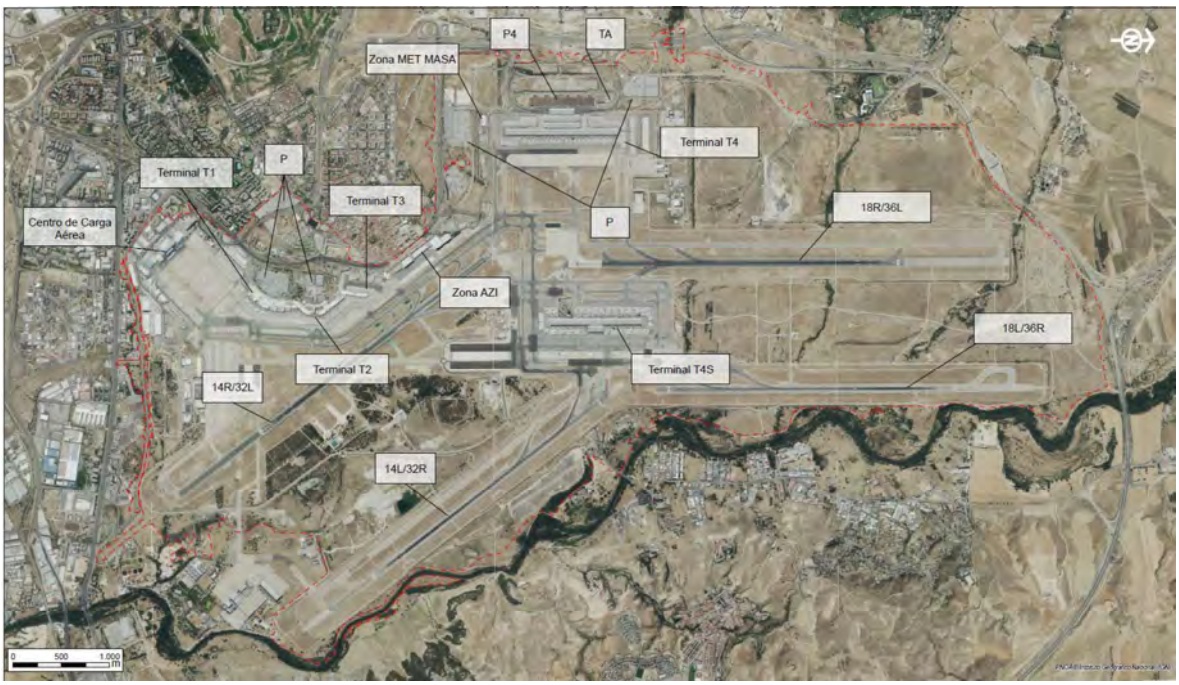
La planta tiene además un conjunto de 6 máquinas frigoríficas centrífugas y una caldera convencional; estas máquinas complementan la producción de frío y calor, respectivamente.

Los grupos de la planta de cogeneración funcionan de manera estacionaria con gas natural para reducir la contaminación atmosférica lo máximo posible. Así, sólo utilizan gasoil para los arranques, hasta conseguir su régimen de giro estacionario, así como en caso de fallo de la red normal de energía, cuando se convierten en el suministrador principal, con el fin de tener un funcionamiento más estable con este combustible.

2.2.5.7 Vallado perimetral

El perímetro del aeropuerto tiene una longitud de unos 50 km, todos ellos delimitados mediante un vallado perimetral.

Ilustración 2.5. Situación actual Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid - Barajas



Fuente: Aena, PNOA y elaboración propia.

En el *plano 2.1 del Anexo VII. Cartografía* se puede ver con mayor detalle la implantación actual del aeropuerto.

3. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. SITUACIÓN POTENCIAL DEL AEROPUERTO

La previsión de crecimiento constante en el tráfico aéreo para el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en los próximos años está respaldado atendiendo a los datos de tráfico de los últimos años.

Así, considerando las estadísticas de tráfico aéreo de los últimos años, contemplando como indicadores el número de pasajeros totales, el número de operaciones y la mercancía transportada (Kg) (Tabla 3.1), se puede observar una clara tendencia de aumento en el tráfico aéreo en los últimos años (a excepción del año 2020 propiciado por la crisis mundial sanitaria, social y económica provocada por el virus SARS-CoV-2).

De esta manera, tal y como se puede observar, en el año 2023 se completa la recuperación y se alcanza la mejora respecto de los niveles de actividad prepandemia del año 2019. Atendiendo a los datos procedentes del último año correspondientes con 2024, se observa un aumento notable con respecto al año 2023, suponiendo un incremento del 9,9%, mientras que el incremento del tráfico con respecto a los valores prepandemia (2019) es del 7,2%. Por lo tanto, atendiendo a estas estadísticas, cabe esperar que la previsión del tráfico de pasajeros y aeronaves en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en los próximos años siga en aumento.

Concentrando el análisis del tráfico aéreo en el año 2023 como ejemplo, al tratarse del último año de operación para el cual se tiene el informe anual definitivo de estadísticas por parte de Aena, se puede observar que el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas ocupó el primer lugar dentro de los aeropuertos españoles, con un total de 60.221.163 pasajeros al año, 389.180 operaciones y un total de 643.742.481 Kg de mercancía transportada. El tráfico de este aeropuerto es eminentemente comercial y regular. Así lo confirman los datos de este año, donde se contabilizan un total de 60.173.320 pasajeros comerciales (99,92% del total de pasajeros), 388.400 operaciones comerciales (99,80% del total), y 643.543.216 Kg de mercancía comercial (99,97% del total).

Además, cabe mencionar que la mayoría de los flujos de operaciones son de carácter internacional, suponiendo el 68,2% del total de las operaciones anuales y contribuyendo en el doble de operaciones de carácter internacional respecto a las de carácter nacional.

En relación con el tráfico del conjunto de aeropuertos españoles, durante el año 2023, el tráfico total de pasajeros del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas representó el 21,26% de los pasajeros de todos los aeropuertos españoles, mientras que, respecto a operaciones totales, el aeropuerto de Barajas supuso el 13,19%, tratándose, en ambos casos, del aeropuerto español con mayor flujo aéreo.

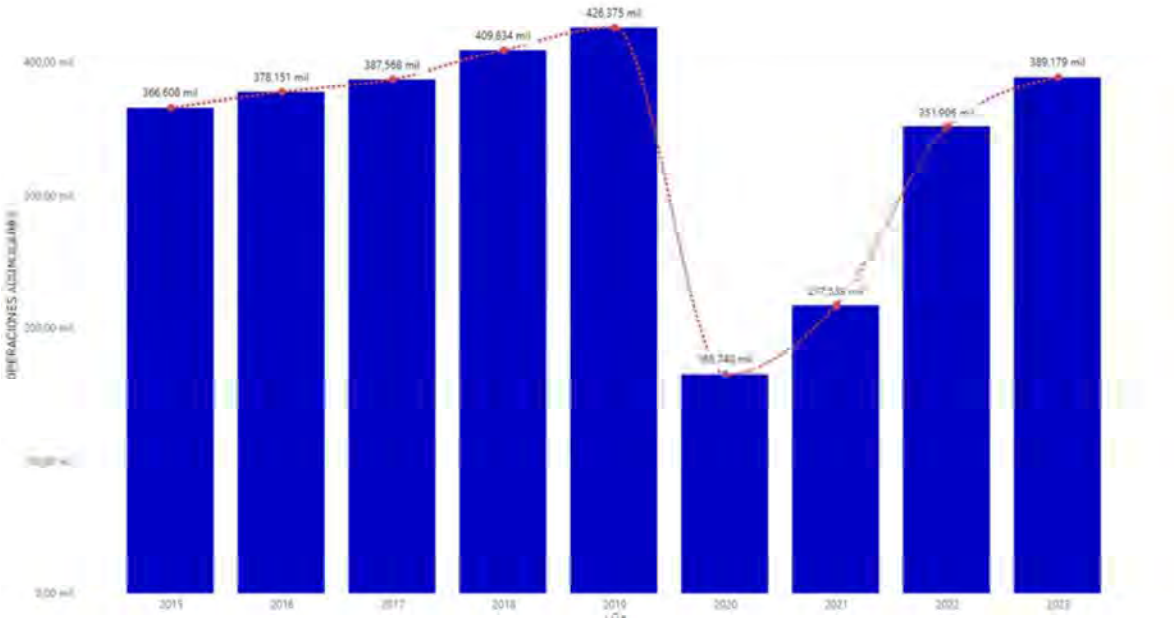
Tabla 3.1. Estadísticas de tráfico aéreo de pasajeros, aeronaves y carga total (Kg) para el aeropuerto en los últimos años

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pasajeros	53.400.844	57.890.057	61.734.944	17.112.246	24.135.039	50.633.759	60.221.163	66.196.984
Operaciones	387.568	409.834	426.375	165.743	217.539	351.906	389.180	420.182
Mercancía (Kg)	472.248.848	520.045.729	560.039.136	402.575.121	523.480.305	566.395.050	643.742.481	766.818.247

Fuente: Aena.

Como se puede observar en la Ilustración 3.1 donde se representa las operaciones acumuladas hasta 2023, se detecta una clara tendencia creciente en los últimos años, a excepción, como ya se ha mencionado, del año 2020, donde se produjo una bajada de flujo de operaciones debido a la crisis del COVID.

Ilustración 3.1. Serie histórica de operaciones acumuladas por año en el aeropuerto



Fuente: Aena.

En cuanto a la previsión de la demanda en los años siguientes, los datos revelan un incremento paulatino en el tráfico de pasajeros y aeronaves hasta el año 2040 (

Tabla 3.2), poniendo de manifiesto el crecimiento de la demanda en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas. Para ello, se han utilizado los datos procedentes de la Prognosis de Tráfico oficiales para el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas realizadas por la oficina de Previsiones de la Dirección de Planificación y Medioambiente de Aena S.M.E. S.A., desde el año 2021 hasta el año 2040.

Tabla 3.2. Previsión de la demanda en el aeropuerto

Año	Nº total de Operaciones	% Crecimiento Total
2021	174.838	5,50%
2022	280.428	60,40%
2023	362.978	29,40%
2024	424.683	17,00%
2025	457.016	7,60%
2026	472.857	3,50%
2027	481.397	1,80%
2028	487.816	1,30%
2029	493.936	1,30%
2030	498.582	0,90%
2031	505.258	1,30%
2032	509.285	0,80%
2033	512.532	0,60%
2034	515.702	0,60%
2035	518.611	0,60%
2036	521.571	0,60%
2037	524.461	0,60%
2038	527.225	0,50%
2039	529.745	0,50%
2040	531.918	0,40%

Fuente: Memoria del proyecto básico de la Ampliación de la Plataforma T4 Norte.

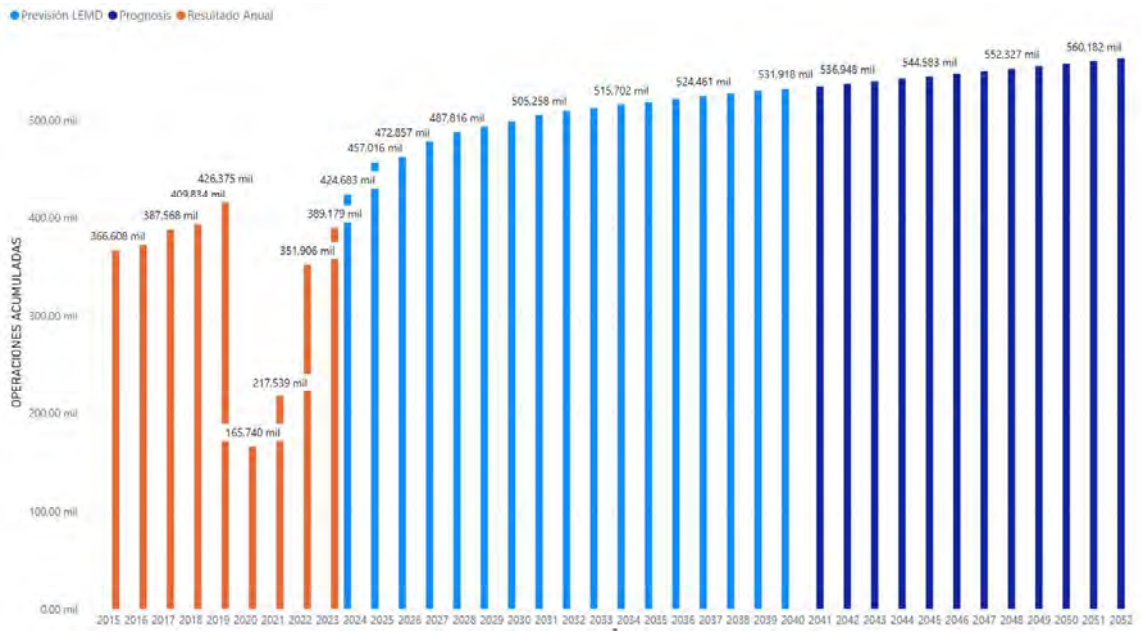
Dado que la prognosis realizada por Aena S.M.E. S.A. no cubre el horizonte de cálculo de la vida útil de diseño de los pavimentos a implantar, es necesario realizar una estimación. Para ello se ha tomado la media de crecimiento estimada para los últimos tres años de la previsión de Aena S.M.E. S.A., como una aproximación coherente a la tendencia marcada del crecimiento, en base a la cual se calcula el número de operaciones totales por año, cubriendo así satisfactoriamente el horizonte de cálculo del 2041 al 2052 (Tabla 3.3 e Ilustración 3.2).

Tabla 3.3. Previsión de la demanda en el aeropuerto

Año	Nº total de Operaciones	% Crecimiento Total
2041	534.427	0,47%
2042	536.948	0,47%
2043	539.481	0,47%
2044	542.026	0,47%
2045	544.583	0,47%
2046	547.152	0,47%
2047	549.733	0,47%
2048	552.327	0,47%
2049	554.933	0,47%
2050	557.551	0,47%
2051	560.182	0,47%
2052	562.825	0,47%

Fuente: Memoria del proyecto básico de la Ampliación de la Plataforma T4 Norte.

Ilustración 3.2. Evolución de las operaciones anuales en el rango temporal 2015-2052



Fuente: Memoria del proyecto básico de la Ampliación de la Plataforma T4 Norte.

Del análisis de la situación actual del aeropuerto cotejada con el estudio de previsión de demanda, se evidencian las necesidades de adaptación de las instalaciones en infraestructuras aeroportuarias. Los datos reflejan que, año tras año, los pasajeros totales, las aeronaves totales

y la carga transportada se incrementan, constatando que la capacidad operativa actual ha quedado obsoleta.

Por este motivo, es preciso llevar a cabo una serie de actuaciones que mejoren las instalaciones del aeropuerto y confieran mayor capacidad operativa, garantizando unos niveles de calidad adecuados en el tratamiento del tráfico a corto, medio y largo plazo en el aeropuerto. El proyecto se ha dividido en una serie de actuaciones para su ejecución de forma separada considerando las necesidades operativas, evolución del tráfico, planificación de inversiones, etc. del aeropuerto.

Así, resulta necesaria la adecuación, ampliación y mejora de la operatividad de los campos de vuelo. A tal objeto, se realizará la ampliación del dique sur de la T4S, la ampliación de la plataforma T4 norte, la ampliación de la plataforma T4S norte, la ampliación y remodelación del procesador T4S, la ampliación y remodelación del procesador T4, la ampliación del dique norte T4S y plataforma asociada, la ampliación del dique norte T4 y plataforma asociada, la nueva planta térmica de la T4, la nueva planta térmica de la T4S, la nueva central eléctrica CE-4 y la nueva Zona de Aviación Regional y reconfiguración de la plataforma Sur T4.

3.2. ALTERNATIVA CERO

En primer lugar, durante el procedimiento de análisis de alternativas del proyecto, se toma en consideración la alternativa cero o de no actuación, en cumplimiento de lo establecido en el *artículo 35. Estudio de Impacto Ambiental*, apartado b), de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación del impacto ambiental, así como lo dispuesto en el *Anexo VI. Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II*, Parte A, apartado 2.c) de la misma Ley. La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, por lo que, en este caso, no se generaría ningún impacto ambiental motivado por el proyecto.

En relación a la consideración de la alternativa cero, la no ejecución de las actuaciones previstas supondría que, aun pudiéndose atender la demanda prevista en el año de puesta en funcionamiento de las infraestructuras, esta **no se podría atender con los mismos niveles de calidad, según los estándares de Aena, de los que goza el aeropuerto hoy en día**, suponiendo la incapacidad, por parte del aeropuerto, de afrontar las deficiencias y necesidades analizadas en epígrafes anteriores.

Esto implica que la elección de la alternativa cero supondría una merma en la contribución del aeropuerto en aspectos socioeconómicos transcendentes como:

- ✓ Incremento del PIB.
- ✓ Disminución de la tasa del paro.

- ✓ Desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

Paralelamente, la elección de la alternativa cero derivaría en una reducción de la actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que movilizan, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo durante la operación de la infraestructura.

Además, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble, ya que se generarían los siguientes condicionantes:

- ✓ En el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica y el empleo no se producirían
- ✓ En el largo plazo, los efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados

En definitiva, la falta de inversión en la creación de nuevas infraestructuras tiene un carácter doble, ya que, por una parte, los efectos generados sobre la actividad económica y la tasa de empleo no se producirían (al menos en el corto plazo) y, por otra parte, los efectos derivados de la competitividad se verían hipotecados a largo plazo. Como consecuencia, sí las actuaciones definidas no acabaran siendo proyectadas al elegir la alternativa cero, los problemas de congestión en los campos de vuelo se mantendrían en el tiempo por la alta ocupación actual que tiene la plataforma satélite.

Como se pudo observar anteriormente, los datos expuestos en la Tabla 3.1 mostraban que, cada año, el número de operaciones va aumentando mientras que la capacidad operativa se mantenía. Por ello, la situación que se plantea a corto y medio plazo (Tabla 3.2) no dispone de la capacidad suficiente para poder atender la creciente demanda con los niveles de calidad y seguridad óptimos, ya que la infraestructura actual está siendo saturada, por lo que, de seguir así, el aeropuerto se quedaría obsoleto, no cumpliendo así con los objetivos de desarrollo, tanto en el ámbito social como en el económico. Esto se traduce en pérdida de eficiencia y de competitividad del aeropuerto en comparación con el resto de las infraestructuras aeroportuarias mundiales.

Por todo lo expuesto anteriormente, se ha considerado oportuno no adoptar la alternativa cero y optar por la única alternativa viable, desde el punto de vista ambiental y económico, consistente en la ejecución de las actuaciones proyectadas para dar cumplimiento a los objetivos perseguidos en cuanto a la mejora y fomento de la capacidad operativa del aeropuerto y la correcta y eficiente gestión de los recursos aeroportuarios, tal y como revela el Plan Director.

Igualmente, las potenciales afecciones al medio derivadas de la ejecución de las distintas actuaciones proyectadas serían siempre objeto de medidas protectoras y correctoras que garantizarían la minimización del impacto.

3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÚNICA

El objetivo principal de las actuaciones proyectadas es adecuar las instalaciones de los Edificios Terminales y Plataformas de T4 y T4S del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

El proyecto se ha dividido en una serie de actuaciones para su ejecución de forma separada en función de las necesidades operativas, evolución del tráfico, planificación de inversiones, etc.

La idoneidad de la alternativa única radica en que el propio diseño del proyecto ha considerado las infraestructuras actuales existentes y, por tanto, se pretende dar continuidad utilizando elementos arquitectónicos y materiales que integren eficazmente el diseño actual con el proyectado, tal y como expone el Plan Director vigente. Además, cabe reseñar que las actuaciones previstas no suponen una variación de la estrategia de desarrollo del aeropuerto, dando cumplimiento con las determinaciones de la MPESGA (Modificación del Plan Especial del Sistema General Aeroportuario, determinada por la Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director de Aeropuerto de Madrid-Barajas, aprobado por Orden de 19 de noviembre de 1999).

Por otra parte, las ampliaciones de la T4 y T4S que se pretenden acometer supondrían atender la demanda de pasajeros y operaciones dentro de los objetivos de demanda horaria que propone el Plan Director de 120 operaciones por hora, siendo evaluada en el proyecto de ampliación del sistema aeroportuario de Madrid, que obtuvo la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental (BOE nº 298, de 13 de diciembre de 2001). **Por tanto, las actuaciones se consideran conformes con el Plan Director y compatibles con el planeamiento vigente del aeropuerto**.

En relación con el emplazamiento de las actuaciones proyectadas sobre la T4 y T4S del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas y sus plataformas asociadas, resulta evidente la imposibilidad de llevar a cabo las ampliaciones en otro lugar, puesto que el objetivo perseguido se basa en mejorar, ampliar, reformar y remodelar edificios, accesos, plataformas e instalaciones ya existentes y en uso; de lo contrario, se estarían infringiendo las directrices del Plan Director. Así pues, en definitiva, el proyecto pretende mejorar los correspondientes niveles de seguridad, calidad y eficiencia en los servicios encomendados a este tipo de instalaciones., asegurar unas condiciones de operación y gestión adecuadas de los recursos aeroportuarios y satisfacer un correcto aprovechamiento de las infraestructuras actuales, propiciando con ello una mejora global de las instalaciones aeroportuarias.

Por este motivo, al tratarse de nuevos elementos que mejoran o amplían los existentes y que se insertan en una infraestructura consolidada y en funcionamiento, es difícil el planteamiento de alternativas para las actuaciones que se proponen que puedan ser comparadas y evaluadas de manera verosímil, ya que las posibilidades están estrechamente determinadas por la configuración actual del aeropuerto, los procedimientos operativos y la disponibilidad de terrenos. Así, las actuaciones proyectadas se realizan como una prolongación de las infraestructuras ya existentes. Por este motivo, las necesidades que presenta el aeropuerto a largo plazo sólo pueden ser

cubiertas del modo planteado en el proyecto de las nuevas actuaciones, descritas en el siguiente capítulo (Apartado 4. Descripción del proyecto).

Adicionalmente, gracias a la elección de la alternativa única, Barajas se convertiría así, como aeropuerto "*hub*", en el gran punto de enlace de Europa y América, constituyendo una de las grandes puertas de entrada al Viejo Continente. Por ello, la ampliación se hace necesaria para cumplir con el objetivo de poder atender al doble de viajeros, entre 65 y 70 millones anuales, siendo esta ampliación uno de los estudios realizados por AENA para alcanzar el horizonte de diseño (H3) 2030.

A todos los efectos, en el apartado 8 del presente EsIA, se contemplan los correspondientes paquetes de medidas preventivas y correctoras con objeto de reducir y minimizar el impacto que pudiera acontecer sobre el medio ambiente del aeropuerto y sus entornos inmediatos a consecuencia de la ejecución de las actuaciones proyectadas.

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que solo existe una alternativa técnica y ambientalmente viable, que constituye la alternativa que engloba las actuaciones anteriormente descritas, tratándose de la alternativa única del proyecto.

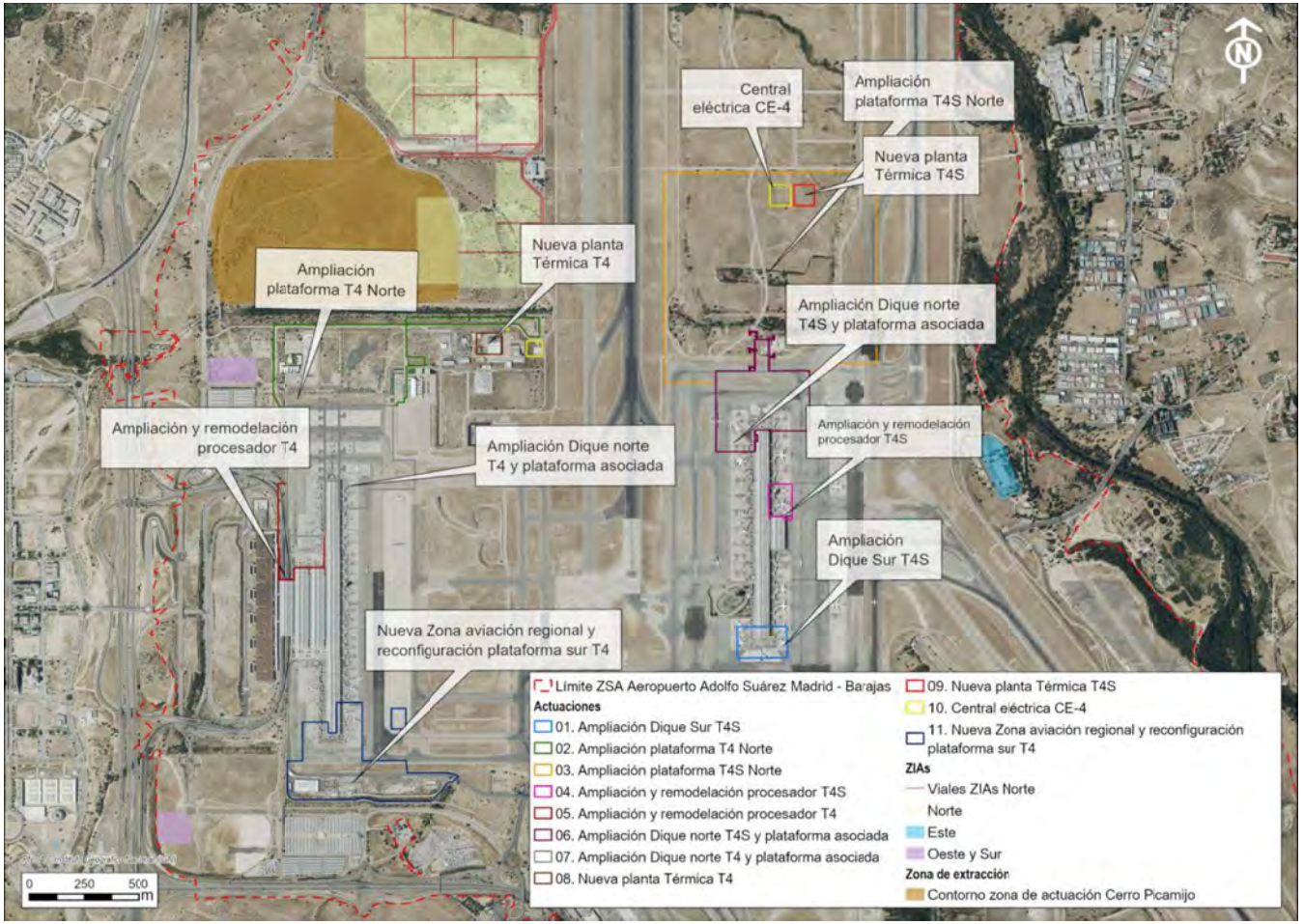
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las actuaciones analizadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental son las siguientes:

1. Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.
2. Ampliación plataforma T4 Norte.
3. Ampliación plataforma T4S Norte.
4. Ampliación y remodelación procesador T4S.
5. Ampliación y remodelación procesador T4.
6. Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada.
7. Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada.
8. Nueva Planta térmica T4.
9. Nueva Planta térmica T4S.
10. Nueva Central eléctrica CE-4.
11. Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4.

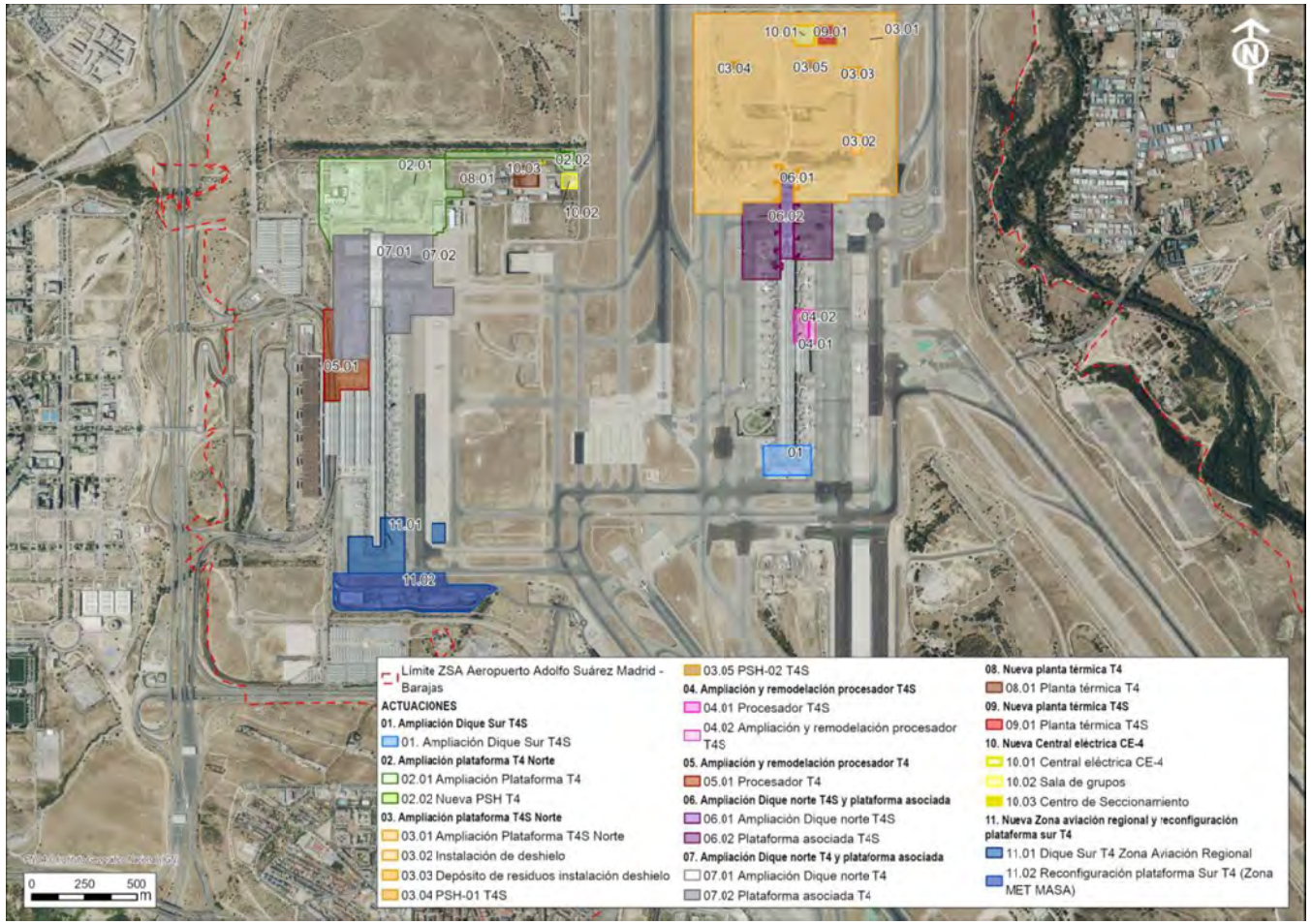
Todas las actuaciones planteadas se ejecutarán dentro de la Zona de Servicio aeroportuaria, delimitada por el Plan Director vigente, aprobado mediante Orden de 19 de noviembre de 1999, modificada por la Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre.

Ilustración 4.1. Localización de las actuaciones previstas



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Ilustración 4.2. Actuaciones previstas. Localización de proyectos



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

4.1.1. AMPLIACIÓN DIQUE SUR T4S PARA 3 POSICIONES DE CONTACTO

4.1.1.1 OBJETO DEL PROYECTO

En la actualidad, la plataforma de estacionamiento de aeronaves contigua al dique sur dispone de tres puestos de estacionamiento (580, 581 y 582), todos ellos situados en la rampa 20, que operan en configuración remota.

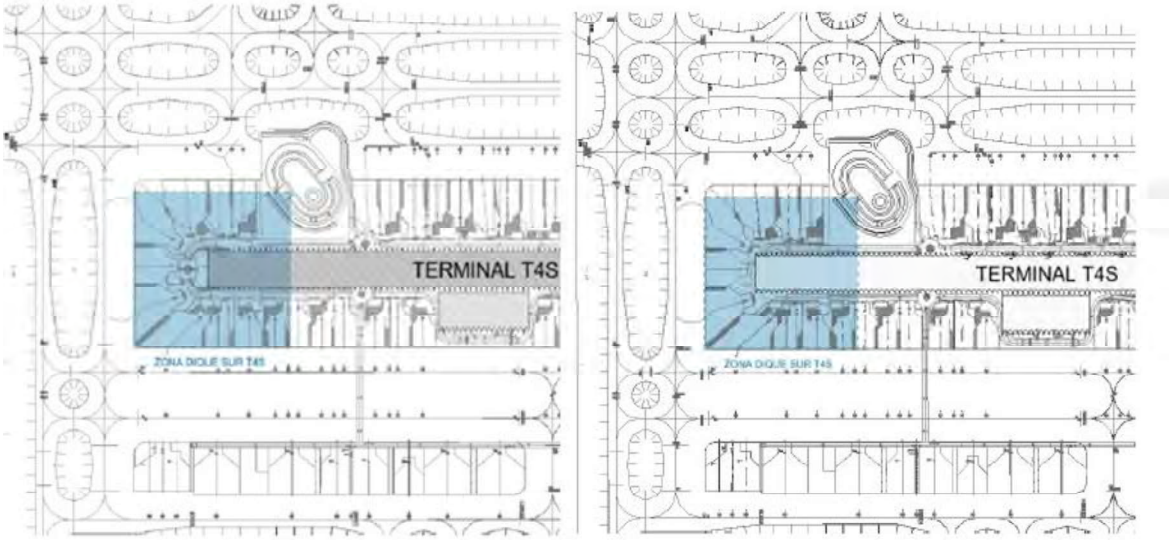
El objeto del proyecto consiste en realizar las modificaciones necesarias para que estas posiciones pasen a operar en configuración de contacto. Para ello es necesario ampliar el dique sur en 36 metros hacia el sur. Esta ampliación del dique obliga a modificar el vial perimetral SV-70 y una rotonda para la circulación de los autobuses que transportan los viajeros entre la terminal y el avión (jardineras).

Ilustración 4.3. Detalle de la parcela en la que se realizará la ampliación del dique sur T4S en estado proyectado



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Ilustración 4.4. Situación estado actual (izquierda) del dique sur T4S y situación de estado proyectado (derecha)



Fuente: Proyecto.

En el plano 4.3 del *Anexo VII. Cartografía* se puede ver con más detalle el estado proyectado de la actuación.

4.1.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se detallan las actuaciones por planta y nivel:

Planta nivel PS21

Se realizará el giro en el plénum de ventilación para adaptarse a la nueva configuración de estacionamiento de aeronaves, isletas y viales. Sobre el actual tramo final del plénum, deberán situarse elementos estructurales, por lo que será necesaria la demolición de tramos del forjado superior para permitir la ejecución de cimentaciones.

Planta nivel PS1

Se desplazará la galería de instalaciones hacia el este por el exterior de la edificación, manteniendo el pilar central de sustentación de la cubierta, así como la cimentación de las pasarelas situadas a ambos lados y el muro de hormigón situado al sur de los aseos y vestuarios de esta planta.

Se construirán una serie de pequeños cuartos de Instalaciones vinculados al lateral este y un pasillo seguro para garantizar la evacuación del personal que desembocará en una escalera que comunica directamente con el exterior del edificio.

Planta nivel PS11

Se desviará la galería de servicios.

Planta nivel P00

Se reconfigurarán los puestos de estacionamientos de aeronaves, las isletas de instalaciones asociadas y los viales, se reubicarán las torres cilíndricas de ventilación del plénum, se generarán dos nuevos núcleos de comunicación vertical asociados a las nuevas pasarelas y se adaptará el existente en la fachada oeste, se ejecutarán dos nuevas escaleras de evacuación descendente. A este nivel llegará la escalera de evacuación procedente de la planta nivel PS1.

Planta nivel P10

Se construirá el acceso a los 3 puestos en contacto. Para ello, el edificio se amplía 2 crujías completas (36 metros) y se generan varios recorridos de manera que se pueda acceder hasta las aeronaves. Además, se dispone un cuarto de instalaciones y un núcleo completo de aseos, siguiendo la modulación establecida en el resto del terminal.

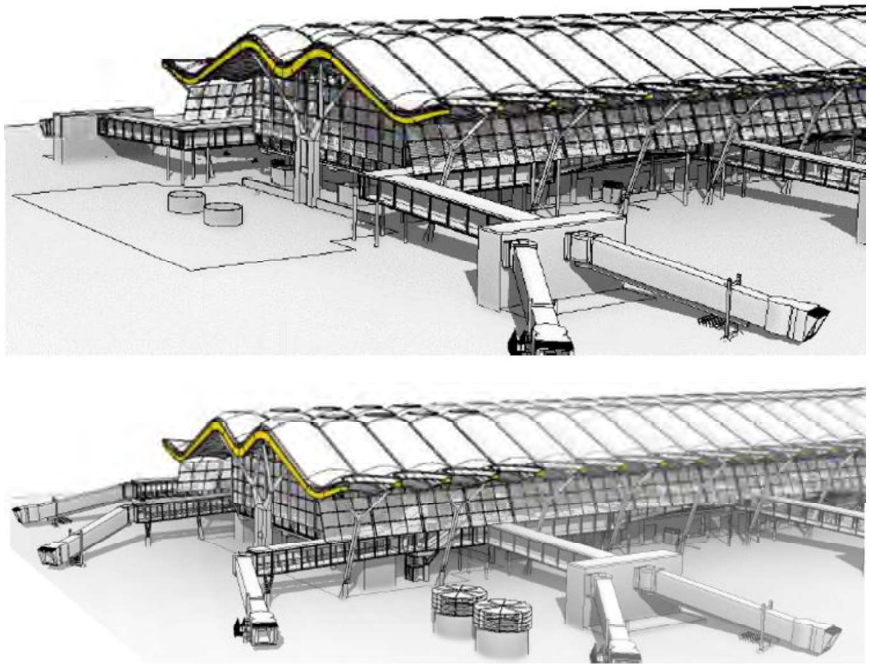
Planta nivel P20

Se amplía hacia el sur, generando 2 puentes de conexión hacia los nuevos y reconfigurados núcleos verticales de comunicación vertical.

Planta de cubierta

Se amplían los faldones correspondientes a un crecimiento de 36 metros. También se cierran con vidrio y protección solar inferior los actuales lucernarios abiertos localizados en el exterior del edificio.

Ilustración 4.5. Estado de partida y estado reformado

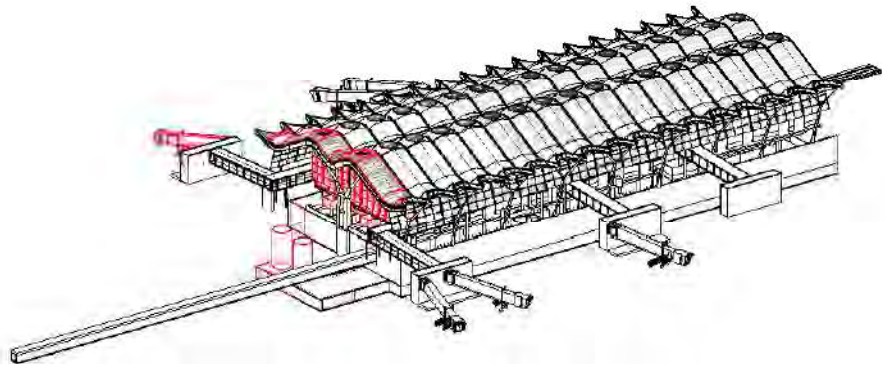


Fuente: Proyecto.

4.1.1.2.1 Demoliciones y desmontajes

Se demolerán una serie de elementos centrados en el testero sur del edificio del dique: prepasarelas, zonas de ventilación, zona de la galería PS1 afectada por la nueva huella de la terminal, así como pavimentos existentes en los viales de servicio y algunas losas en los puestos de estacionamiento afectados.

Ilustración 4.6. Demoliciones y desmontajes externos proyectados (en rojo)



Fuente: Proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.1. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	Tn	m³
01.04.09	Residuos de arena y arcillas	0,03	0,02
01.04.13	Residuos de corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07	35,87	23,91
17.01.01	Hormigón	6.085,16	6.456,75
17.02.02	Vidrio	28,54	28,54
17.02.03	Plástico	0,21	0,35
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de la especificadas en el código 17 03 01	1.171,14	1.171,14
17.04.02	Aluminio	20,24	13,49
17.04.05	Hierro y acero	152,42	99,19
17.04.07	Metales mezclados	3,19	2,14
17.06.04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 y 17 06 03	0,5	0,84
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,78	0,52
01.04.08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	299,57	199,71

Fuente: Proyecto.

4.1.1.2.2 Nivelación y movimientos de tierra

Se realizarán pequeños movimientos de tierra para nivelar la zona de actuación. Los trabajos en la zona de plataforma supondrán una afectación localizada a los viales de servicio y puestos de estacionamiento de aeronaves.

Tabla 4.2. Movimientos de tierra

Proyecto	Desmonte o excavación (m³)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m³)	Terraplén o Relleno suelos tolerables (m³)	Tierras marginales a vertedero (m³)
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	26.228,14	4.448,99	4.448,99	26.228,14

Fuente: Proyecto.

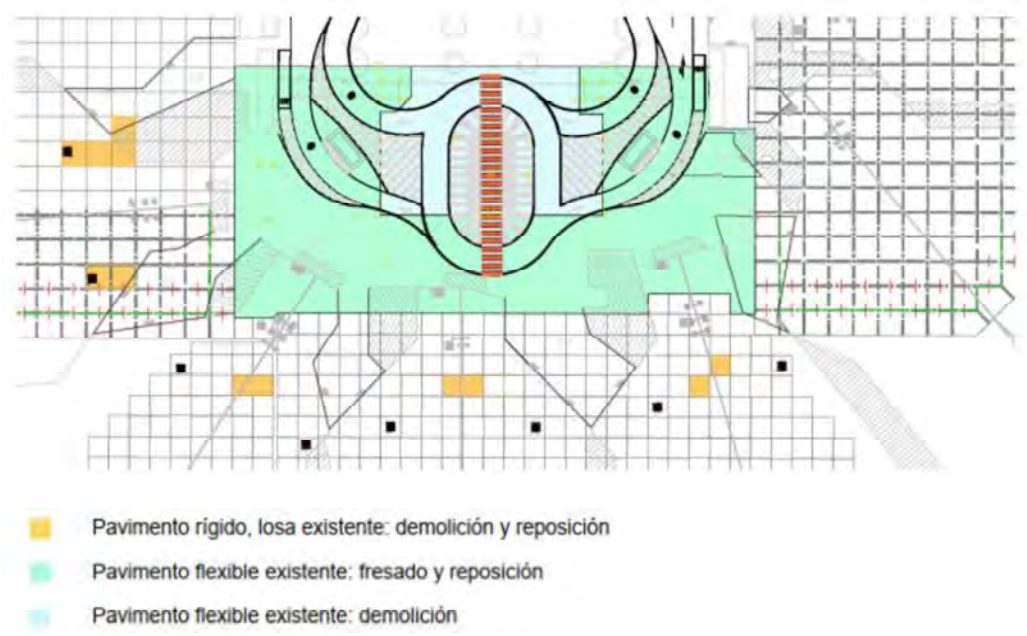
4.1.1.2.3 Drenaje

Se ejecutarán los drenajes para la recogida de las aguas pluviales de las nuevas infraestructuras (cubiertas del edificio) adaptando las zonas de desagüe al sistema de drenaje general existente en el aeropuerto. Se mantiene la configuración de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, por lo que las aguas pluviales se tratarán en la planta separadora de hidrocarburos existente.

4.1.1.2.4 Pavimentación

Las losas afectadas en los puestos de estacionamiento de aeronaves se pavimentarán con pavimiento rígido, mientras que los viales de servicio se pavimentarán con pavimento flexible.

Ilustración 4.7. Pavimento para demoler y reponer



Fuente: Proyecto.

4.1.1.2.5 Guías de atraque

La reconfiguración de puestos y la dotación de pasarelas obliga a una reconfiguración de isletas de servicios a la aeronave, con lo que todos los elementos de carácter aeronáutico situados en la zona habrán de ser redistribuidos. Entre dichas instalaciones se encuentran las guías de atraque, las cuales serán afectadas tras la reconfiguración de isletas y la inclusión de prepasarelas fijas.

Esta actuación conlleva la realización de nuevas canalizaciones de banco de tubos, cimentaciones para las nuevas guías de atraque y la correspondiente acometida eléctrica a los equipos de CBTH para abastecer de energía.

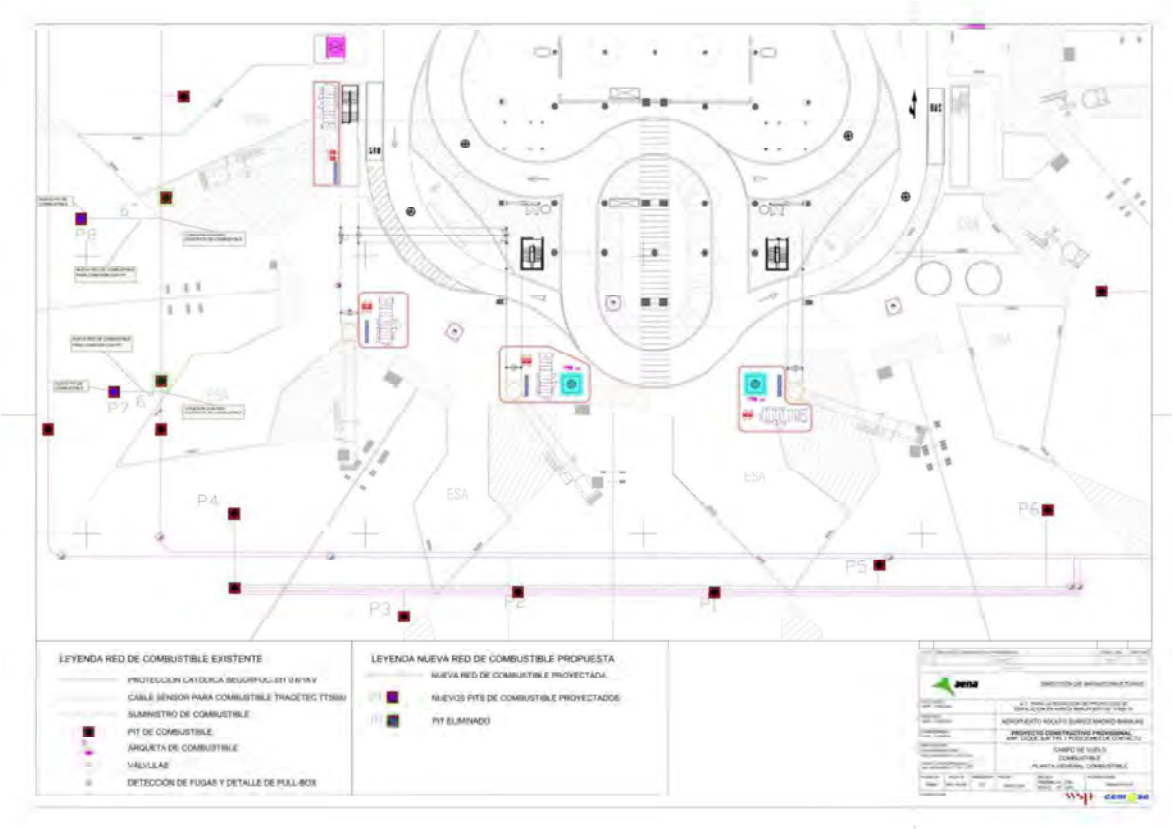
4.1.1.2.6 Iluminación

La iluminación de los puestos de estacionamiento consiste en dos (2) torres SYMEGA de iluminación, de 40 m de altura, que se ubicarán en la cabecera de los nuevos stands. Las torres estarán compuestas por un mástil de hormigón armado centrifugado y pretensado. Cada torre dispondrá de seis proyectores de unos 1.425 W.

4.1.1.2.7 Red de combustible

Para proporcionar suministro de combustible a la posición de estacionamiento, que se retrasa ligeramente, será necesario modificar la posición de los dos pits de combustible afectados. El nuevo lazo tendrá 6 puntos de toma de combustibles, de forma que cada uno de los nuevos estacionamientos sea atendido por 2 pits.

Ilustración 4.8. Red de combustible existente y modificada



Fuente: Proyecto.

4.1.1.2.8 Instalaciones

La zona ampliada dispondrá de las correspondientes instalaciones: eléctrica, iluminación, climatización y ventilación, detección de incendios, suministro de agua, saneamiento, evacuación de aguas pluviales, etc.

Saneamiento

Las aguas procedentes de los niveles +2, +1 y 0 se evacuan por gravedad al colector exterior existente del lado oeste del edificio.

La red de evacuación de las plantas 0 y superiores se estructura llevando las aguas fecales del núcleo de aseos a la bajante dispuesta en el patinillo más próximo hasta llegar al nivel 0, donde se sacan al exterior mediante colectores suspendidos bajo el forjado de planta.

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, y un diámetro mínimo de 125 mm.

Pluviales

Las aguas pluviales son recogidas en la cubierta del edificio por medio de sumideros sifónicos autocebantes, conectados con el sistema de colectores, a través de bajantes de HDPE.

4.1.1.2.9 Geotermia

Para la climatización y ventilación se proyecta un sistema de geotermia. La captación geotérmica se realizaría en una superficie coincidente con la huella de la ampliación del edificio Dique de Aviación Regional y plataforma y tendrá una potencia estimada de 150 kW, tanto en frío como en calor.

El campo de captación presenta el siguiente dimensionamiento:

- ✓ 20 pozos de 150 m de profundidad.
- ✓ Carga térmica de 50w/m.
- ✓ Potencia del pozo 7,5 kW.
- ✓ Se empleará un mortero geotérmico de alta conductividad térmica que ofrece una buena transmisividad térmica entre las conducciones y el terreno, evitando a su vez contaminación y alteración de los posibles acuíferos existentes en la zona.
- ✓ Utilizarían sondas dobles de 32 mm de diámetro, de tipo PE-XA.
- ✓ Para la producción de calor y frio de la geotermia se instalará una bomba de calor agua-agua.

Ilustración 4.9. Ubicación de los pozos geotérmicos



Fuente: Proyecto.

4.1.1.2.10 Servicios afectados

Los principales servicios que se verán afectados por las obras de las infraestructuras se enumeran a continuación:

- ✓ Muro cortina, cubierta y sótano del edificio del dique.
- ✓ Vialidad y Stands Actuales. El trazado del vial perimetral SV-70 y la rotonda para la circulación de las jardineras y vehículos sufrirá modificaciones. Asimismo, los stands 580, 581 y 582 quedarán temporalmente inutilizados.
- ✓ Isletas Stands actuales. Destacan las de los puestos 580, 581 y 582, las cuales serán modificadas y rediseñadas para incluir los equipos PCA en la futura pasarela.
- ✓ Torre de iluminación de plataforma S0, que será reubicada.
- ✓ Pit de combustible. Será preciso reubicar el pit de combustible del stand 583.
- ✓ Galería de instalaciones. Planta PS1.
- ✓ Torres de ventilación del plénum de extracción de aire renovación. Bajo planta PS1. Las cuales deben ser reubicadas.

4.1.2. AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4 NORTE

4.1.2.1 OBJETO DEL PROYECTO

El área de actuación de este proyecto se sitúa al norte de la plataforma W-NORTE. Dicha plataforma está compuesta por las rampas R-11, R-12 y R-13.

El objeto de proyecto consiste en habilitar las nuevas posiciones de estacionamiento remoto previstas en la configuración final con el edificio ampliado. La ampliación incluye las calles de rodaje necesarias, así como todas las instalaciones precisas para el funcionamiento de éstas.

Las principales actuaciones contempladas en esta son:

- ✓ Ampliación y remodelación de la Plataforma Norte de T4 y calles de rodaje asociadas, incluyendo todas las instalaciones necesarias.
- ✓ Nuevas canalizaciones y galerías hacia las nuevas plantas térmicas (que discurren bajo la plataforma) y hacia la nueva central eléctrica.
- ✓ Viales y urbanización, conducciones, galerías, etc. necesarias para asegurar la viabilidad de ejecución de la obra.
- ✓ Reubicación de los servicios afectados.
- ✓ Se dispondrá de cuatro puestos tipo MARS E/2C en remoto, uno de los cuales, el situado más al oeste servirá también como zona de lavado de aeronaves.
- ✓ Prolongación y reconfiguración de las calles de rodaje en plataforma para adaptarlas a la nueva configuración.
- ✓ Regeneración de pavimentos.

En el plano 4.4 del *Anexo VII. Cartografía* se puede ver con más detalle el estado proyectado de la actuación.

4.1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el ámbito donde se ubicará la nueva plataforma se sitúan, en la actualidad, la zona denominada Plan Barajas y los aparcamientos de vehículos del Pabellón de Estado. Estas dos zonas son las únicas edificadas y serán demolidas para dar cabida a la nueva plataforma. El resto del área se corresponde con parcelas urbanizadas que disponen de vegetación ruderal, grava o caminos de tierra. Las actuaciones que se llevarán a cabo para la ampliación de la plataforma son las descritas a continuación.

4.1.2.2.1 Demoliciones y desmontajes

Las principales demoliciones y desmontajes que se tendrán que llevar a cabo para poder realizar la Ampliación de la Plataforma Norte de la T4 son:

- ✓ Demoliciones: antiguas instalaciones de Plan Barajas, parte de la zona de aparcamiento del pabellón de Estado, varios viales situados en el noroeste del aeropuerto, parte del vallado de separación lado aire/lado tierra, diversos elementos de drenaje y de la red de pluviales.

- ✓ Desmontajes: elementos de balizamiento aeronáutico, incluyendo cableado, transformadores y canalizaciones, 2 torres de iluminación, incluyendo cimentaciones, cuadros, cableado y canalizaciones, acceso a galería, letrero de señalización vertical y antena de multilateración.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.3. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	4.996’03	8.493’24	11.490’86
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	18’96
	Vidrio	---	---	3’42
	Madera	---	---	113’33
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	12.495’70	20.742,87	29.989’69
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	425’32
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	0’34
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	545.717’49	654.860’99	927.719’74
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	0’4	0’9	0’6
15.01.02	Envases de plásticos	0’1	0’6	0’6
15.01.03	Envases de madera	3’3	5’0	3’0
015.01.04	Envases metálicos	0’7	1’2	1’5
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	0,3

Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.2 Nivelaciones y movimientos de tierras

La estimación del movimiento de tierras se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 4.4. Movimiento de tierras generado por las actuaciones proyectadas

	Desbroce (m^2)	Excavación Tierra Vegetal (m^3)	Sobrante Tierra Vegetal (m^3)	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Estabilizado con cal (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m3)	Balance de tierras (m^3)	Movimiento Tierras Precarga (m^3)
Plataforma	144.960	28.992	28.992	242.742	7.999	4.369	6.793			36.411	195.168	
Galerías y colectores	56.200	11.240	11.240	240.896	183.993					36.134	204.761	
Servicios afectados				11.421		2.063		211	1.622	1.713	7.645	
Instalaciones y campos de vuelo				50.734	1.180	42.416				7.610	708	
Mejora explanada				31.531		63.062	63.062			4.730	-99.322	
Precargas				36.965						5.545	31.420	298.667
Pavimentos aeronáuticos				386				26.393	3.350	58	328	
Pavimentos viales									6.311			
Demoliciones										4.905		
Total	**201.160**	**40.232**	**40.232**	**614.673**	**193.172**	**111.911**	**69.855**	**26.604**	**11.282**	**97.106**	**340.707**	**298.667**

Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.3 Drenaje

El diseño de la red de drenaje se realiza para lograr captar y redirigir el agua de escorrentía y subterránea, con tres fines fundamentales:

- ✓ La eliminación del agua de las pistas y plataforma de manera que esta pueda prestar un servicio adecuado en cualquier circunstancia climática (drenaje longitudinal).
- ✓ Evitar que las obras proyectadas constituyan una barrera frente a la circulación del agua de manera que cause perjuicios en los bienes y servicios anejos a la vía.
- ✓ Limitar los efectos perniciosos que causa la saturación de la explanada en cuanto a la reducción de la vida útil de los viales y plataforma, así como los gastos de mantenimiento que genera el deterioro de la misma.

Red de pluviales

La red de pluviales se encarga de conducir el flujo que se produce por la precipitación que cae en la cubierta de la terminal hasta el arroyo de Valdebebas.

Al disponer de un nuevo edificio es necesario de evacuar el nuevo caudal captado por la cubierta, es por eso por lo que se dispone de una nueva conducción para que vierta directamente al arroyo de Valdebebas.

Esta conducción cuenta con una longitud de 1.186,3 m aproximadamente de los cuales 391 discurren en un colector visitable bajo la ampliación de la plataforma.

Para dar servicio a la zona del Pabellón de Estado y de la planta de cogeneración, se propone una conducción de 150 mm que bordee la ampliación de la plataforma. Para seguir dando servicio a la terminal mientras se ejecuta esta actuación, se propone prolongar la conducción de 250 mm que se sitúa dentro de una galería bajo la plataforma actual hasta realizar la conexión con la acometida del canal en la zona del aparcamiento de larga estancia.

Planta separadora de hidrocarburos

La ampliación de la plataforma hace que la superficie se incremente y con ello el caudal de escorrentía que es necesario tratar antes de verter al arroyo de Valdebebas; es por eso por lo que se propone disponer una nueva planta separadora de hidrocarburos junto a la actual, con capacidad para tratar el caudal que capte de la nueva red de drenaje de la T4.

El punto de vertido actual al arroyo Valdebebas cuenta con autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo identificado como 165.216D/01. No se prevé variar el punto de vertido al arroyo, pero al incrementar los caudales tratados y para cumplir los requerimientos de Confederación Hidrográfica del Tajo, será necesario solicitar una revisión de la autorización.

La nueva planta separadora de hidrocarburos se diseña para un caudal punta de 3,8 m^3/s para un periodo de retorno de 25 años.

Saneamiento

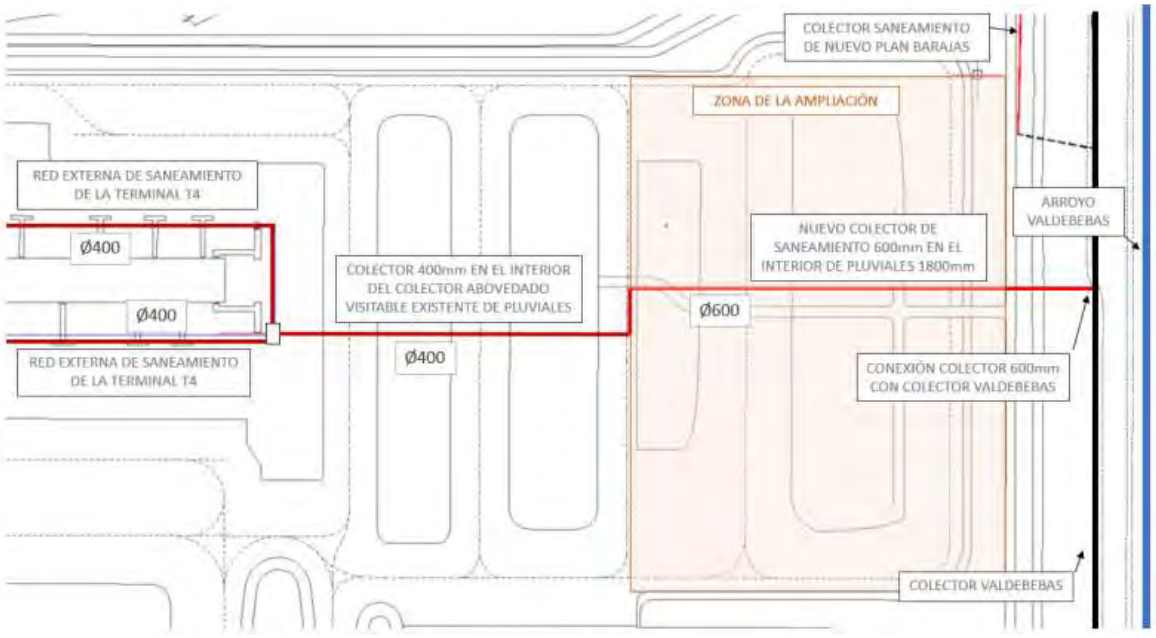
La red de saneamiento se encarga de evacuar las aguas fecales de la terminal conectando la red de la misma con el colector de Valdebebas.

El colector de saneamiento está dispuesto en paralelo al de aguas pluviales de la cubierta; en la zona de la terminal ambos colectores se disponen en una zanja, mientras que al entrar en la zona bajo plataforma el colector de pluviales pasa a ser una galería abovedada visitable por la que discurren las aguas pluviales por su zona baja y las fecales por un colector embebido en hormigón haciendo de andén.

Al disponer de un nuevo edificio es necesario evacuar el incremento de caudal, es por eso por lo que se dispone una nueva conducción, para que vierta directamente al colector de saneamiento de Valdebebas.

Se proyecta la ejecución de un nuevo colector visitable paralelo al actual, de igual forma que funciona el sistema actual, y que se conectará con el resto de la red.

Ilustración 4.10. Nueva red de saneamiento



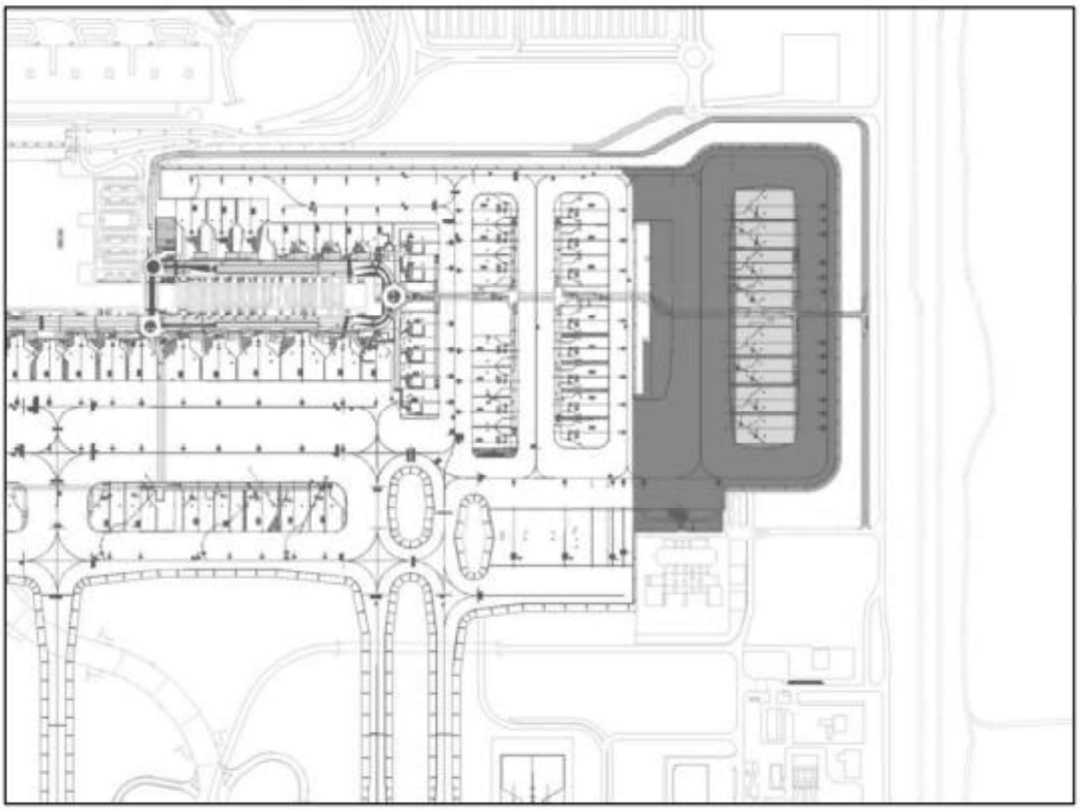
Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.4 Pavimentación

Se realizará la pavimentación de las nuevas calles de rodaje y la nueva plataforma norte de T4. Para ello será necesario ejecutar los diferentes tipos de pavimentos que se indican a continuación:

- Pavimento flexible para las calles de rodaje, márgenes y nueva plataforma de aviación general.
- Pavimento rígido para la nueva plataforma norte de T4.
- Losas singulares para arquetas de registro o pits de las diversas instalaciones.
- Pavimento para viales de servicio.
- Solapes con el pavimento existente en calles de rodaje y márgenes (realizados mediante escalones de transición hasta igualar cota con el pavimento existente).

Ilustración 4.11. Configuración de viales perimetrales sector oeste y norte



Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.5 Viales

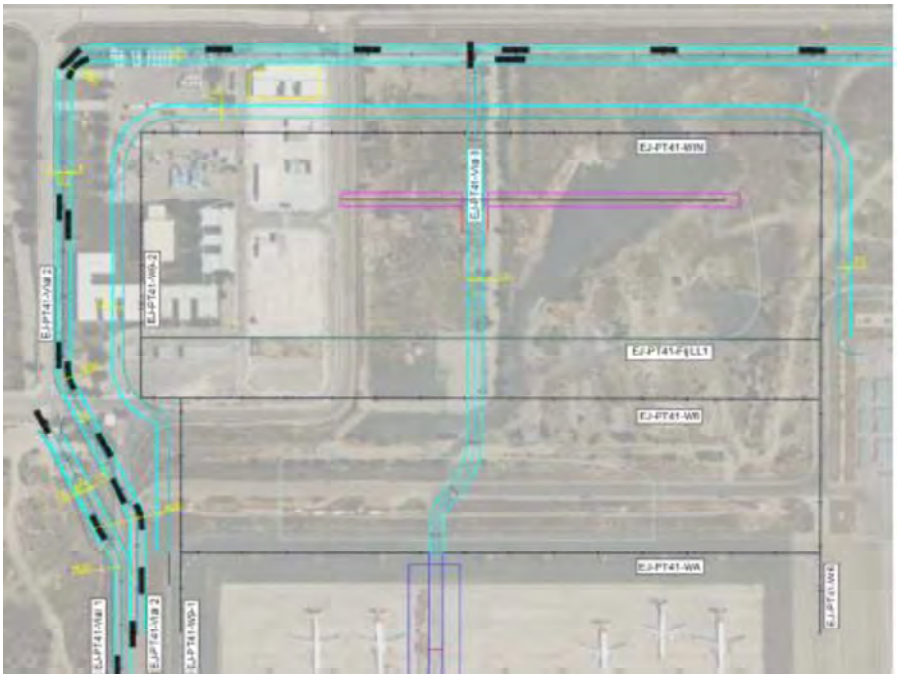
Para comunicar la nueva plataforma con la existente se ampliará hacia el norte el vial SV54 que cruza la rampa existente de norte a sur y que cuenta con un carril en cada sentido. La ampliación del vial SV54 se contemplará con una prolongación hasta el nuevo vial perimetral del aeropuerto, realizándose así una comunicación de la nueva plataforma por el norte. Como actuación complementaria se considera un vial de acceso perpendicular al SV54 para acceder a los puestos.

El camino perimetral oeste se modifica ampliándose hacia el noroeste para rodear el nuevo campo de vuelos, hasta llegar a la carretera que da acceso al Pabellón de Estado, carretera a la que

actualmente conecta. Se mantiene la sección tipo de este vial, diseñando dos carriles de 3,5 m cada uno con arcenes de 1 m a ambos lados. Este vial se denomina Vial 2.

El vial de servicio procedente del primer sótano también se desvía en dirección Noroeste para adaptarse a la modificación del vial anterior, para finalizar uniéndose con una glorieta existente al oeste del Plan Barajas actual. Este vial con dos carriles por sentido y de ancho 7 m más arcenes de 1,5 m a ambos lados. Este vial se ha denominado Vial 1.

Ilustración 4.12. Configuración de viales perimetrales sector oeste y norte



Fuente: Proyecto.

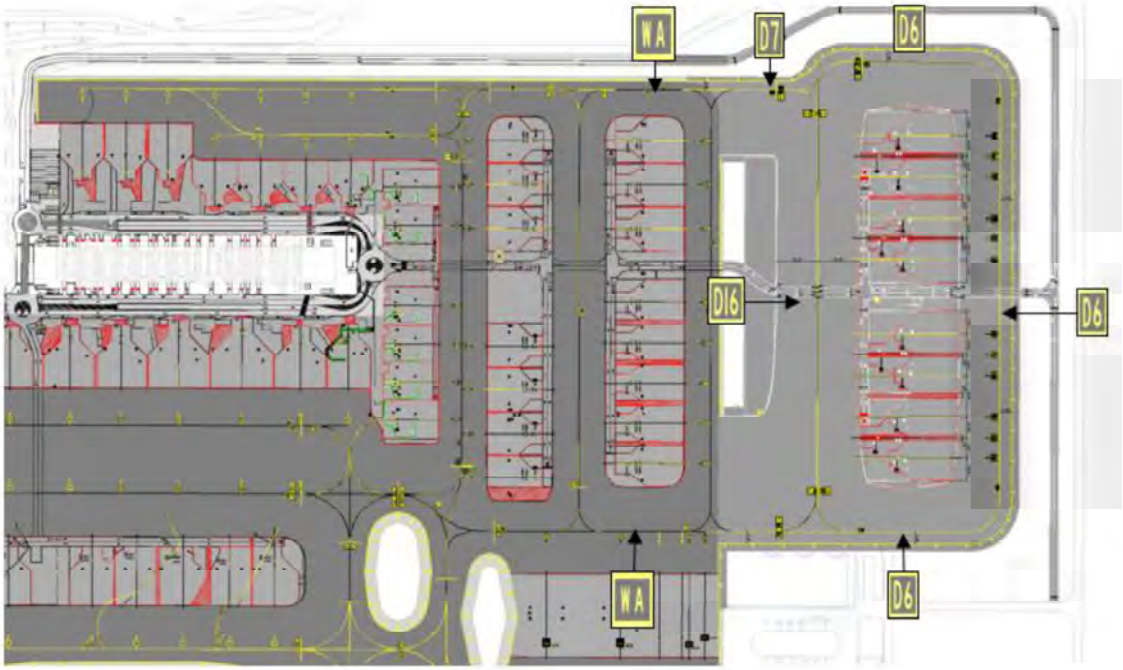
En cuanto al vial de conexión en el Pabellón de Estado. Se diseña un vial de doble sentido con un carril por sentido (denominado vial 4), diseñando dos carriles por sentido de 3,5 m cada uno con arcenes de 1 m a ambos lados. El lote de aparcamientos se repone al este del existente con un total de 86 plazas dotándolas de marquesina.

4.1.2.2.6 Campo de vuelos

Se diseña una nueva plataforma al norte de la plataforma T4 actual para cuatro puestos tipo MARS.

- ✓ La plataforma constará de cuatro puestos en remoto de salida autónoma MARS (E/2C). Para tener acceso a dicha plataforma se diseñan nuevas calles de rodaje que se conectarán a WA y WN3. La ruta de entrada a esta plataforma se considera desde la calle D6 proyectada desde el este.

Ilustración 4.13. Recreación de remotos norte



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.14. Recreación de la plataforma de remotos norte



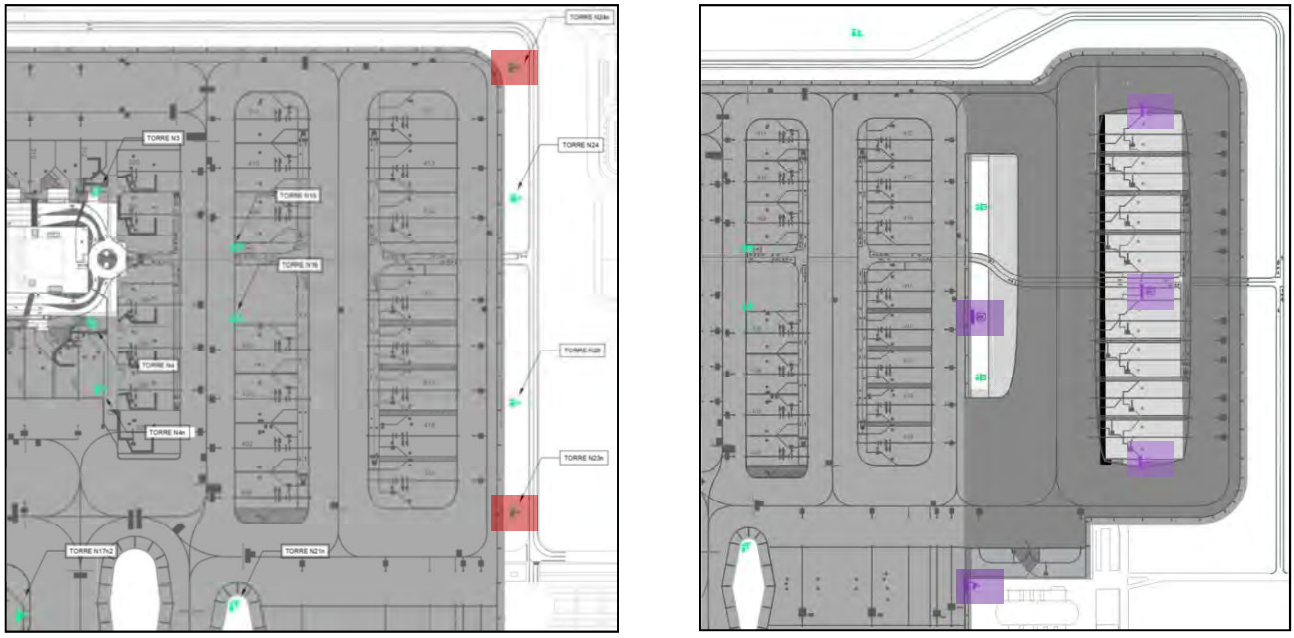
Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.7 Iluminación

Para llevar a cabo la instalación de iluminación proyectada en la nueva plataforma se prevé:

- ✓ El desmontaje con todos sus elementos de las torres de iluminación de corona tipo panel N24n y N23n para habilitar la prolongación de la calle de rodaje WA.
- ✓ La instalación de cuatro nuevas torres de iluminación con estructura porta-proyectores de tipo corona. De entre ellas, TM-PT41-1, TM-PT41-2 y TM-PT41-3 se instalan en la nueva plataforma de remotos norte; y TM-PT41-4, se proyecta entre las torres N23 y N24 con el propósito de mantener los niveles de iluminación en la plataforma existente.
- ✓ La reconexión de las torres de iluminación existentes N23, N24, N15 y N16 al nuevo CT afectada por la ampliación de la plataforma.

Ilustración 4.15. Torres de iluminación existentes y proyectadas al norte de la T4



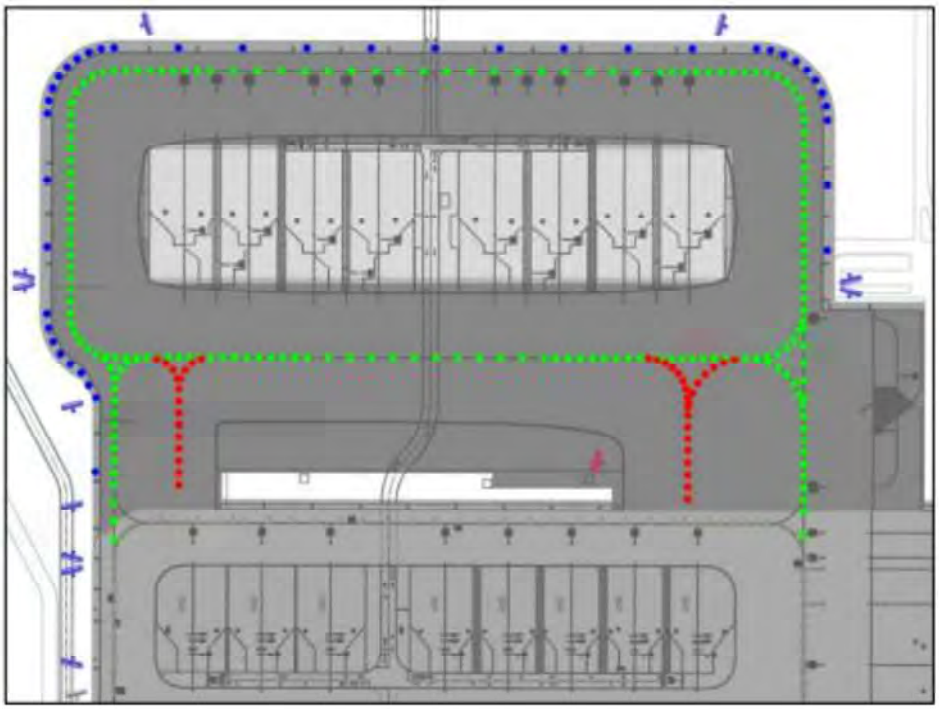
Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.8 Ayudas visuales a la navegación

Se proyectan cuatro puestos de estacionamiento tipo MARS (E/2C) al norte de la plataforma existente. Para permitir el acceso a estos puestos, se ha diseñado un conjunto de calles de rodaje, con su correspondiente balizamiento para permitir las operaciones en condiciones de baja visibilidad.

El balizamiento de estas calles de rodaje incluirá luces de eje de calle de rodaje, luces de punto de espera intermedio, balizas de borde de calle de rodaje y letreros. Además, se instalarán cajas base con tapa ciega que estarán preparadas para ser sustituidas por luces de eje de calle de rodaje en futuras ampliaciones.

Ilustración 4.16. Sistema de balizamiento proyectado



Fuente: Proyecto.

4.1.2.2.9 Equipos de asistencia a la aeronave

Se proyectan cuatro (4) nuevos puestos remotos tipo MARS (E/2C) equipados con convertidores de 400 Hz y unidades PCA, que se ubicarán en isletas de equipos. Los nuevos puestos serán en remoto, sin pasarelas de embarque de pasajeros, y con salida autónoma hacia la nueva calle de rodaje.

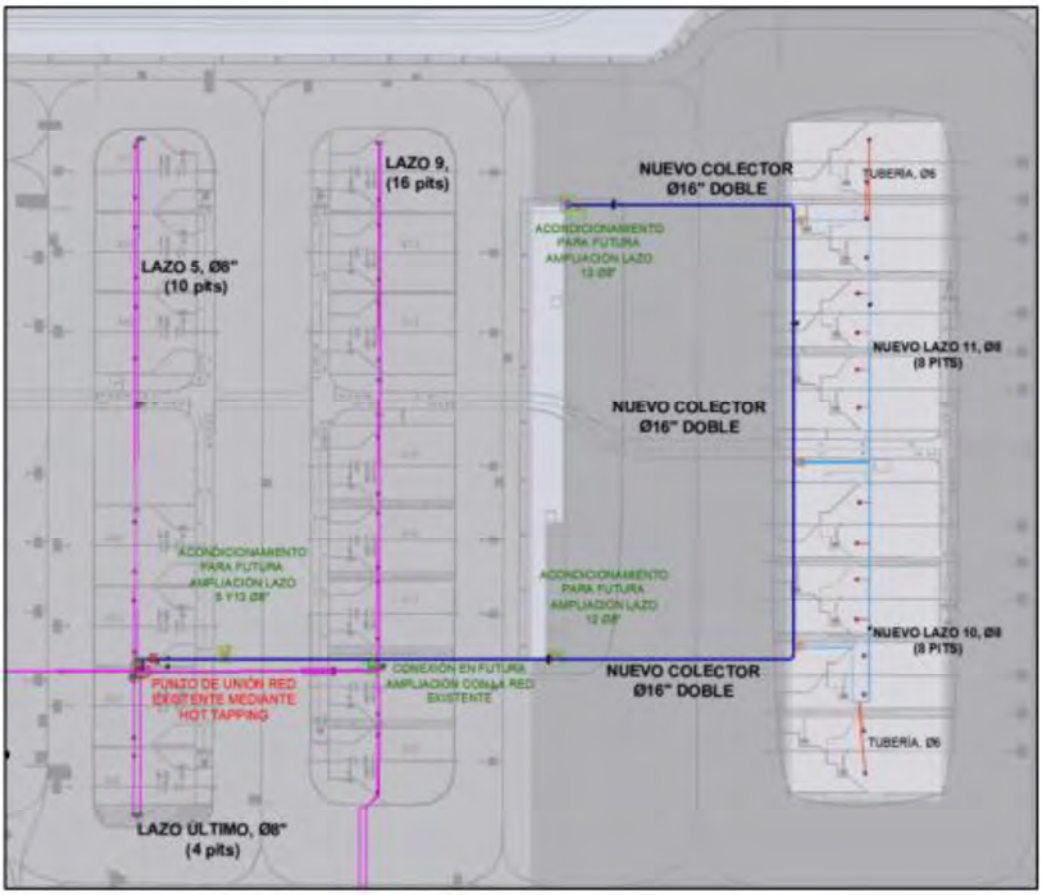
El nuevo proyecto de ampliación de la plataforma incluye la construcción de cuatro isletas de equipos con todas las instalaciones necesarias para proporcionar electricidad (a través de GPU) y aire pre-acondicionado (mediante PCA) a la aeronave mediante pits.

4.1.2.2.10 Red de combustible

Los nuevos puestos de estacionamiento tipo MARS estarán equipados con pits de combustible. Por ello, se debe ampliar la red para dar servicio a dichos puestos. Además, en este proyecto se deja preparada la instalación para los lazos que se construyan en futuros proyectos.

El nuevo colector principal será de 16" y los lazos serán de 8" para dar servicio cada uno a dos puestos MARS. Cada stand tendrá 4 pits de combustible para dar servicio, en total, se proyectan 16 pits.

Ilustración 4.17. Nueva red de combustible



Fuente: Proyecto.

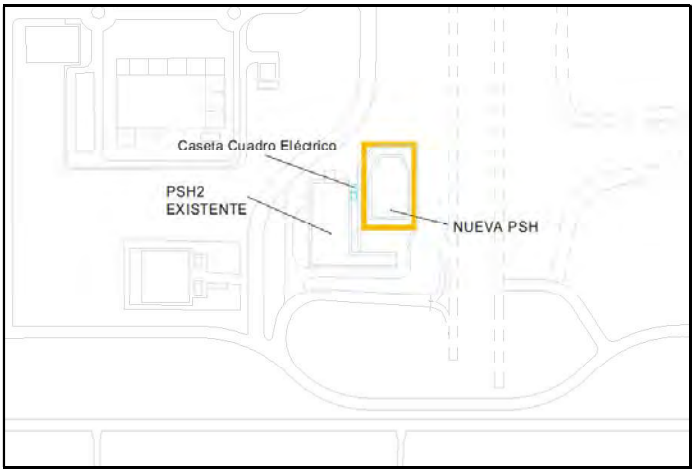
4.1.2.2.11 Servicios afectados

La ejecución de las obras producirá una serie de afectaciones a diversos servicios y elementos del campo de vuelos del aeropuerto.

Planta Separación de Hidrocarburos (PSH)

Se construirá una nueva PSH junto a la existente que se mantendrá.

Ilustración 4.18. Localización de la nueva PSH



Fuente: Proyecto.

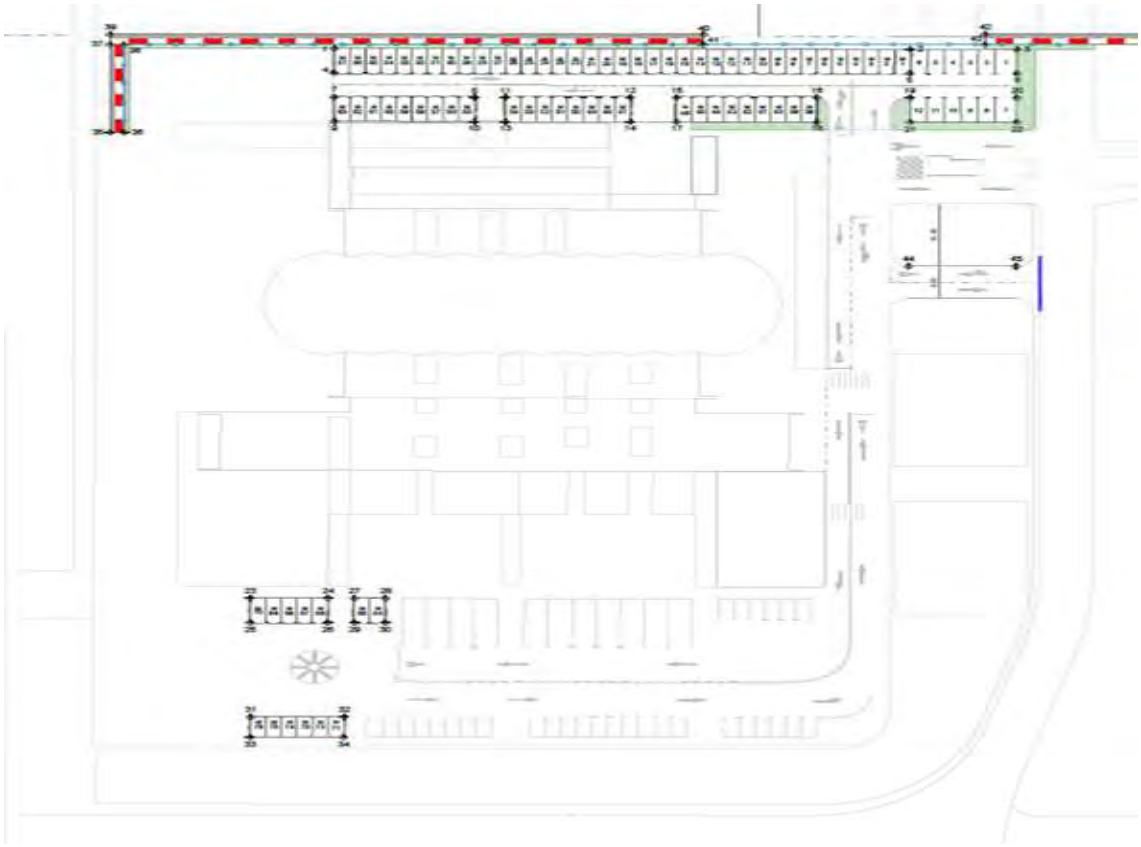
Plan Barajas

La urbanización del Plan Barajas sirve de ubicación a distintos organismos y empresas por lo que dispone de distintos servicios entre los cuales se encuentran una red de drenaje, de saneamiento y una de abastecimiento. Dichas instalaciones se demuelen para construir la ampliación de plataforma, no siendo necesaria su reposición.

Pabellón de Estado

Se reubica la zona de aparcamiento afectada al Norte del Pabellón de Estado, y se diseñan nuevos viales de acceso.

Ilustración 4.19. Afectación al Pabellón de Estado y reubicación de aparcamiento

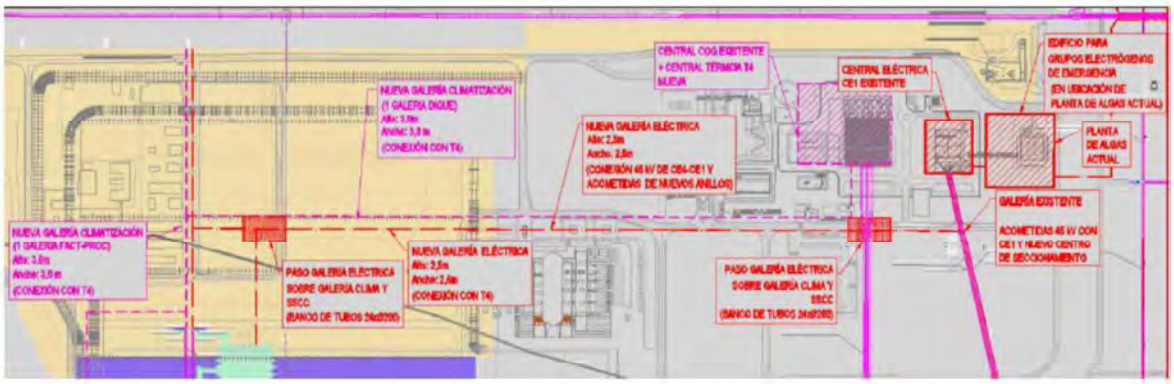


Fuente: Proyecto.

Nuevas galerías

El trazado de las nuevas galerías en la plataforma norte de T4 ha de verse en conjunto con la ampliación de los procesadores y diques de T4 y T4S; así como con la nueva ubicación de las nuevas plantas térmicas y la nueva central eléctrica.

Ilustración 4.20. Nuevas galerías para conexión con red de galerías existente en plataforma de T4



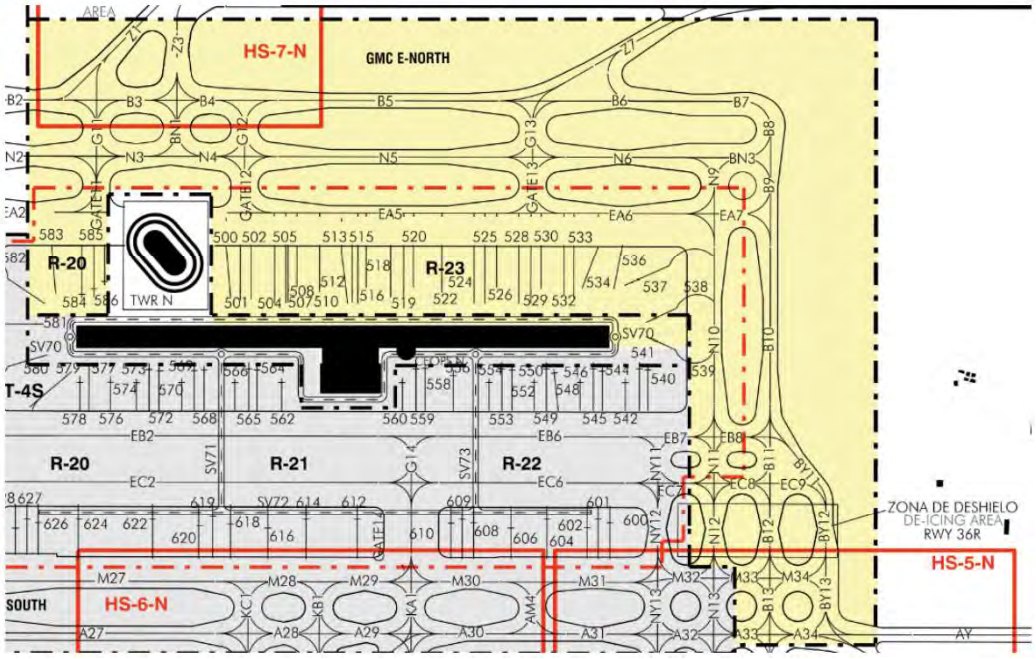
Fuente: Proyecto.

4.1.3. AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4S NORTE

4.1.3.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la ampliación de la plataforma de la terminal T4S hacia el norte para habilitar las nuevas posiciones de estacionamiento remoto previstas en la configuración final con el edificio ampliado. La ampliación incluye las calles de rodaje necesarias, así como todas las instalaciones precisas para el funcionamiento de éstas.

Ilustración 4.21. Estado actual de la plataforma T4S



Fuente: Proyecto.

Las principales actuaciones para la realización del proyecto son las siguientes:

- ✓ Ampliación y remodelación de la Plataforma Norte del T4S y calles de rodaje asociadas, incluyendo todas las instalaciones necesarias.
- ✓ Nuevas canalizaciones y galerías hacia las nuevas plantas térmicas (objeto de otro proyecto) para atender a los edificios ampliados.
- ✓ Nuevas canalizaciones y galerías hacia las nuevas subestaciones eléctricas (objeto de otro proyecto) para dar servicio a la infraestructura ampliada.
- ✓ Soterramiento del arroyo de Valdebebas.
- ✓ Reposición de red de colectores afectados teniendo en cuenta posibles actuaciones exteriores al aeropuerto.

- ✓ Construcción de nuevas PSHs.
- ✓ Nueva instalación de deshielo con mayor capacidad que la actual.
- ✓ Proyectos de viales, túneles y urbanización, conducciones, galerías, etc. necesarias para asegurar la viabilidad de ejecución de la obra.
- ✓ Reubicación de servicios afectados.
- ✓ ZIAs para implantación de las diversas contratas involucradas en la ampliación del T4/T4S.

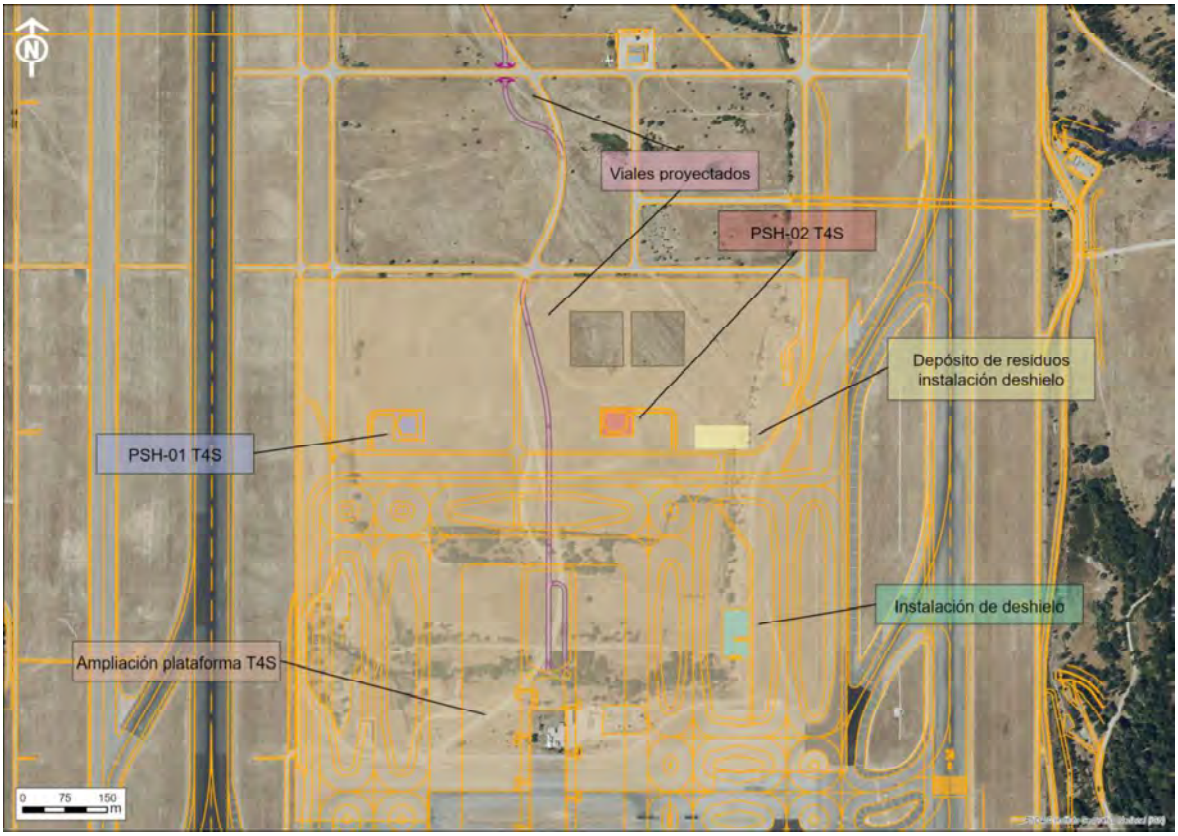
Con respecto a la configuración geométrica de la plataforma:

- ✓ Se plantea la actuación en la plataforma de T4S en dos fases, la primera, objeto de este proyecto, ampliación de superficie hacia la zona no pavimentada actualmente, y, la segunda, remodelación de la actual en consonancia con las ampliaciones previstas del edificio terminal T4S.
- ✓ La ampliación permitirá disponer de siete puestos tipo MARS E/2C en remoto, tres de los cuales pasarán a ser de contacto una vez ampliado el dique.
- ✓ Se prolongarán y reconfigurarán las calles de rodaje en plataforma y de conexión con la pista 18L-36R para adaptarlas a la nueva configuración.
- ✓ En cuanto a las calles de rodaje, se mantendrá la configuración actual con los desplazamientos hacia el norte de las calles B y N, la prolongación de las EB; EC y M. Al afectarse a la zona de deshielo será necesario en la fase de proyecto la reubicación de los servicios afectados correspondientes.

Dentro de la ampliación se contempla también la ejecución de diversas actuaciones:

- ✓ Soterramiento del arroyo de Valdebebas.
- ✓ Reposición de red de colectores afectados teniendo en cuenta posibles actuaciones exteriores al aeropuerto.
- ✓ Construcción de nuevas plantas separadoras de hidrocarburos.
- ✓ Nuevas instalaciones de deshielo con mayor capacidad que las actuales.
- ✓ Regeneración de pavimentos en coordinación con el actual plan de obsolescencia del aeropuerto.

Ilustración 4.22. Actuación ampliación de la plataforma norte T4S



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Aunque en el Documento Inicial del proyecto se contemplaba, dentro de la actuación "Plataforma norte del T4S. Fase 1", la ejecución de un tanque de tormentas con aliviadero al río Jarama, finalmente se ha decidido no incluir el tanque de tormentas dentro de este procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

4.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones que se llevarán a cabo para la ampliación de la plataforma de la terminar T4S son las descritas a continuación.

4.1.3.2.1 Demoliciones y desmontajes

En la ampliación de la plataforma Norte del T4S se llevarán a cabo las siguientes demoliciones:

- ✓ Instalaciones de deshielo.
- ✓ PSH Norte.
- ✓ PSH Sur.
- ✓ PSH Plataforma.

- ✓ Viales interiores del aeropuerto.
- ✓ Puente del vial central entre pistas.
- ✓ Diferentes elementos del encauzamiento actual del Valdebebas y sus afluentes.
- ✓ Diferentes elementos de la red de drenaje, pluviales y acometidas de agua potable
- ✓ Señalización Vertical del CV.
- ✓ Balizamiento del CV y elementos asociados (arquetas, canalizaciones).
- ✓ Un acceso a galería.
- ✓ Colector de Saneamiento Barajas-Valdebebas. Se modifica el colector de saneamiento, situado entre las pistas 36L-18R y 36R-18L, así como las conexiones con el Colector de Barajas y el aliviadero.
- ✓ Elementos de las instalaciones de PCA y 400 Hz

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.5. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	11.996’03	20.393’2	27.590’86

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	0’49
	Vidrio	---	---	0’45
	Madera	---	---	9’98
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	10.360’61	17.198’62	24.865’47
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	664’52
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	---
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	142.498’88	170.998’66	242.248’10
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	0’25
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	0’25
15.01.03	Envases de madera	---	---	1’24
015.01.04	Envases metálicos	---	---	0’62
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	0,25

Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.2 Nivelación y movimiento de tierras

A consecuencia de la actuación, se refleja en la tabla que se encuentra a continuación una estimación de los volúmenes de tierras a mover:

Tabla 4.6. Movimiento de tierras generado por las actuaciones proyectadas

	Desbroce (m^2)	Excavación Tierra Vegetal (m^3)	Extendido Tierra Vegetal (m^3)	Sobrante Tierra Vegetal (m^3)	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Estabilizado con cal (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Suelos marginales a vertedero (m^3)	Suelos marginales a dejar en Aeropuerto (m^3)	Balance de tierras (m^3)	Movimiento Tierras Precarga (m^3)
Plataforma	612.380,34	183.714,10	9.402,65	174.311,45	187.621,58	185.297,53	2.983.801,51		1.987,60		28.143,24	5.628,65	22.514,59	-2.824.323,17	
Viales zona norte	32.891,26	9.867,38		9.867,38	11.778,68		92.443,27				1.766,80	353,36	1.413,44	-82.431,39	
Servicios afectados					13.436,00		632,94				2.015,40	403,08	1.612,32	10.787,66	
Galerías					118.000,00		100.300,00				17.700,00	3.540,00	14.160,00	0,00	
Instalaciones					19.240,00		41.231,11				2.886,00	577,20	2.308,80	-24.877,11	
Balizamiento					3.608,00		2.706,00				541,20	108,24	432,96	360,80	
Cimentaciones					533,28		307,52				79,99	16,00	63,99	145,77	
Colector Barajas/Valdebebas					14.574,00		170.517,00				2.186,10	437,22	1.748,88	-158.129,10	
Combustible					22.878,79						3.431,82	686,36	2.745,45	19.446,97	
Canalizaciones					9.163,51		1.353,35				1.374,53	274,91	1.099,62	6.435,63	
Mejora explanada								290.519,08				0,00	0,00	-290.519,08	
Precarga							273.519,08					0,00	0,00	-273.519,08	3.008.709,88
Pavimentos aeronáuticos									45.850,55	29.802,70		0,00	0,00	0,00	
Pavimentos viales									997,60	2.275,93		0,00	0,00	0,00	
Demoliciones					1,87						1,87	0,37	1,50	0,00	
Total	**645.271,60**	**193.581,48**	**9.402,65**	**184.178,83**	**400.835,71**	**185.297,53**	**3.666.811,78**	**290.519,08**	**48.835,75**	**32.078,63**	**60.126,95**	**12.025,39**	**48.101,56**	**-3.616.622,10**	**3.008.709,88**

Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.3 Drenaje

Hidrología y drenaje transversal

Se prevé el soterramiento de los cauces del arroyo de Valdebebas y su tributario, el arroyo Tía Martina – La Plata.

El arroyo de Valdebebas se encuentra situado al norte de la actual plataforma entre pistas, en dirección oeste-este, cruzando bajo la pista 36L por medio de 2 marcos de 5,00 x 3,70 m, para continuar paralelo al borde de plataforma hasta la pista 36R, que atraviesa a través de 2 marcos de 4,75 x 4,75 m.

El arroyo Tía Martina – la Plata, se encuentra actualmente encauzado bajo la plataforma del aeropuerto situada entre las terminales T4 y T4S. Con una sección de encauzamiento formada por 3 marcos (1 marco de 6,30 x 2,50 + 2 marcos de 5,50 x 2,50 m), y trazado en sentido sur-norte, desagua en el arroyo de Valdebebas en la zona entre pistas.

Ilustración 4.23. Trazado actual del arroyo de Valdebebas y de la Tía Martina



Fuente: Proyecto.

Actualmente, el arroyo de Valdebebas después de cruzar la pista 36L continua a largo de un encauzamiento entre muros en una longitud de 192 metros, que se prevé mantener. A partir de este punto el cauce da unos saltos que salvan una altura de unos 4 metros, para continuar hasta la pista 36R a lo largo de un cauce natural que recorre la zona entre pistas. Previo a la pista 36R, se dispone una rápida de 53 metros de longitud, que salva un desnivel de casi 6 metros. Esta rápida también se va a mantener. A partir de esta rápida entra en los 2 marcos de 4,75 x 4,75 m. a través de los cuales cruza la pista 36R, para desaguar en el río Jarama.

En cuanto al arroyo Tía Martina – La Plata, una vez su encauzamiento sale de la zona bajo plataforma y queda al descubierto, la sección cambia a una sección en forma de U de 10 metros de ancho. En el punto de confluencia de ambos cauces, éste se encuentra 4 metros más elevado que el arroyo de Valdebebas. Actualmente esta diferencia de cotas se salva a través de un salto.

El Anexo 18 *Hidrología y drenaje* del proyecto "Ampliación plataforma T4S Norte" estudia y determina los caudales máximos circulantes provocados por las precipitaciones de diseño. El criterio para adoptar el valor de precipitación para cada periodo de retorno ha sido seleccionar el máximo valor (en mm/día) entre los obtenidos con los métodos Gumbel, SQRT-ET y la publicación "Máximas Lluvias diarias de la España Peninsular".

Tabla 4.7. Valor máximo de precipitación seleccionado

MADRID/BARAJAS (3129)				
T (años)	GUMBEL	SQRT max	MaxPlu	ADOPTADO
2	30,86	32,88	35,11	35,11
3	42,99	40,71	46,09	46,09
10	51,02	48,56	54,07	54,07
25	61,16	59,35	65,25	65,25
50	68,68	68	73,34	73,34
100	76,15	77,12	82,61	82,61
200	83,59	86,75	92,49	92,49
500	93,41	100,24	105,83	105,83

Fuente: Proyecto.

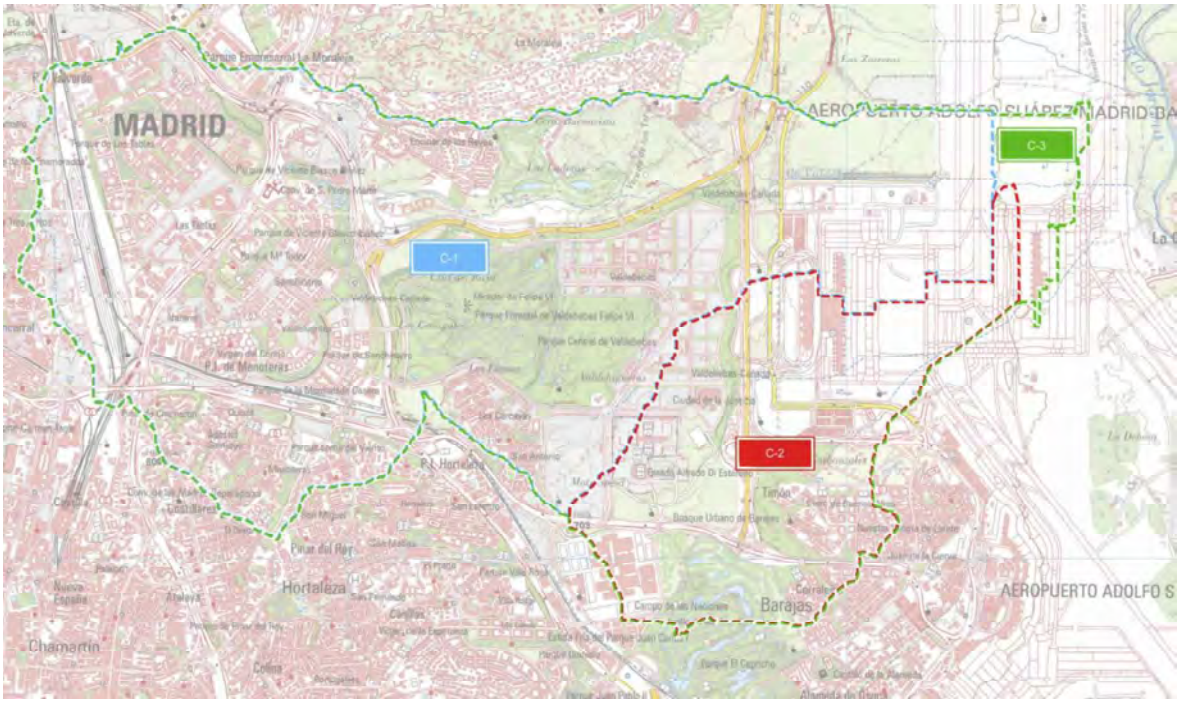
En lo relativo a la delimitación y características físicas de las cuencas interceptadas, éstas se recogen en la siguiente tabla e ilustración del plano de cuencas del proyecto:

Tabla 4.8. Características de las cuencas

Subcuenca	Tributario	Área (Km^2)	Long. Cauce principal (Km)	Zmáx (m.s.n.m)	Zmin (m.s.n.m)	Desnivel (m)	J (m/m)	Tc (horas)	Tc (minutos)
C-1	Arroyo Valdebebas (en la pista 36 L)	29,707	10,046	709,356	592,470	116,886	0,0116	4,04	242
C-2	Arroyo Tía martina-La Plata	9,318	6,522	666,597	72,747	72,747	0,0112	2,93	176
C-3	Arroyo Valdebebas (en la pista 36 R)	40,208	10,893	709,356	128,138	128,138	0,0118	4,29	257

Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.24. Delimitación de las cuencas



Fuente: Proyecto.

El proyecto recoge todos los caudales circulantes, para las distintas cuencas, considerando los periodos de retorno 2, 5, 10, 25, 50,100, 200 y 500 años. Los valores referidos a 500 años son los siguientes:

Tabla 4.9. Valores para el periodo de retorno 500

Cuenca	Periodo de retorno (años)	Superficie (Km^2)	I(T,t) (mm/h)	C	Kt	QT (m^3/s)
C-1	500	29,707	16,62	0,621	1,290	109,806
C-2	500	9,318	21,30	0,611	1,215	40,958
C-3	500	40,208	15,81	0,614	1,306	141,680

Fuente: Proyecto.

Encauzamiento de los arroyos

La ampliación de la plataforma de T4S hacia el norte obliga a soterrar los arroyos Valdebebas y Tía Martina – La Plata. El proyecto mantiene prácticamente la traza de ambos cauces y se encauzan en todo el tramo entre pistas.

Ilustración 4.25. Tramo para soterrar del arroyo de Valdebebas y de la Tía Martina



Fuente: Proyecto y elaboración propia.

A partir de los estudios incluidos en el Anexo 18 *Hidrología y drenaje* del proyecto "Ampliación plataforma T4S Norte" se ha podido determinar que las estructuras existentes y las nuevas propuestas tienen capacidad para captar y conducir el agua.

Se han analizado los condicionantes y afectaciones existentes antes y después de la implantación de la infraestructura proyectada para la avenida de diseño, de tal forma que se pueda valorar cuantitativamente la afectación generada por dicha infraestructura al paso por el cauce. Los criterios de diseño regulan la máxima afectación que puede ocasionar la infraestructura en las zonas colindantes.

Para definir dicha afectación se recurre a la simulación hidráulica, de donde se extraen los datos necesarios para poder definir las llanuras de inundación futura.

Por tratarse de un encauzamiento con flujo unidimensional, se ha realizado un modelo 1D. Para el cálculo del modelo hidráulico se ha utilizado el programa HEC-RAS. Y para definir la geometría del encauzamiento se ha hecho un modelo en el programa Autodesk Civil 3D, generando posteriormente un MDT (modelo digital del terreno) a partir del cual se han extraídos los datos geométricos de las secciones transversales.

Se han estudiado dos situaciones diferenciadas, la primera para el estudio de avenidas y la otra para definir el Dominio Público Hidráulico (D.P.H):

- ✓ Situación futura, introduciendo en la modelización las actuaciones derivadas de la construcción de la futura infraestructura.

- ✓ D.P.H. donde con la geometría de la situación futura se modeliza el cauce para definir la ocupación generada y establecer así el Dominio Público Hidráulico.
- ✓ Adicionalmente, se ha realizado la comprobación del comportamiento hidráulico, con los caudales estimados en el proyecto Final de Obra: Aeropuerto de Madrid Barajas Pista de vuelo 18L/36R y rodaduras asociadas, exp. 737/01.

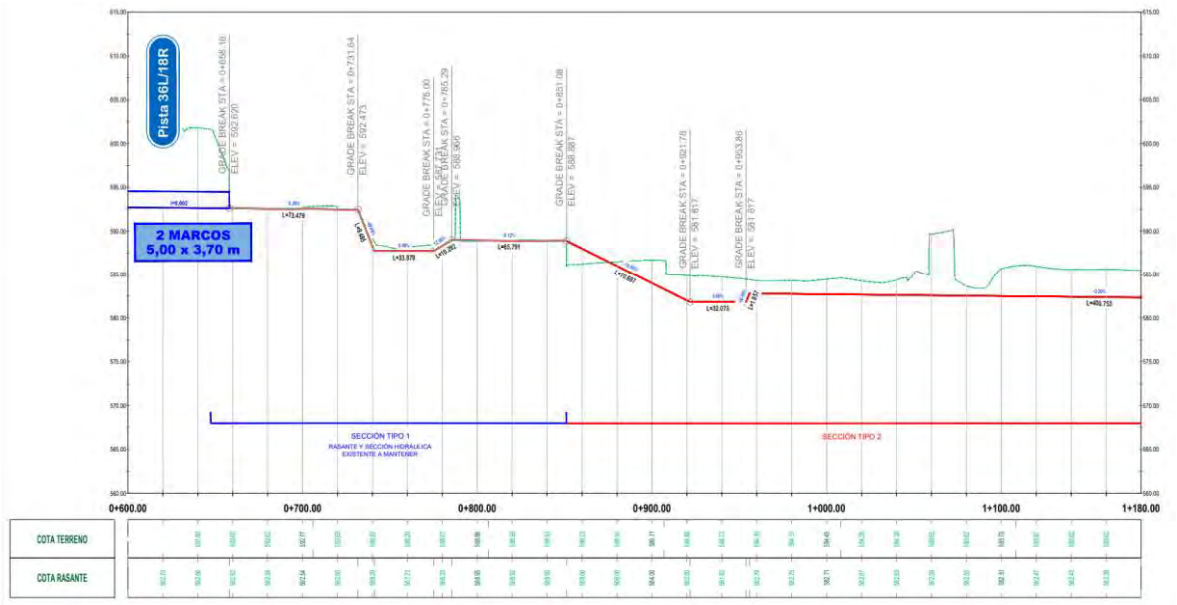
En los planos del proyecto se presenta la información resultante de los modelos estructurada de la siguiente forma:

- ✓ Planta esquemática del modelo de la zona de estudio.
- ✓ Perfiles longitudinales del modelo del terreno, las estructuras y de la lámina de agua.
- ✓ Secciones transversales del modelo, con indicación de la lámina de agua, coeficiente de Manning y otros parámetros hidráulicos.
- ✓ Listado numérico ordenado de las principales variables hidráulicas: caudales, velocidades y pendiente de la línea de energía, entre otros.
- ✓ Planos de planta del área modelizada y la llanura de inundación correspondiente a las avenidas de 500 y 100 años de período de retorno y del D.P.H

En el caso del arroyo de Valdebebas, el encauzamiento proyectado, que da continuidad a los actuales 192 primeros metros con sección entre muros, se compone de una rápida inicial con una pendiente del 10% en una longitud de 70 m. dando paso a un cuenco amortiguador de 33 m. de longitud. A partir de este punto, el encauzamiento continúa con una pendiente constante del 0,2%. La sección propuesta es una bóveda de 14 metros de ancho.

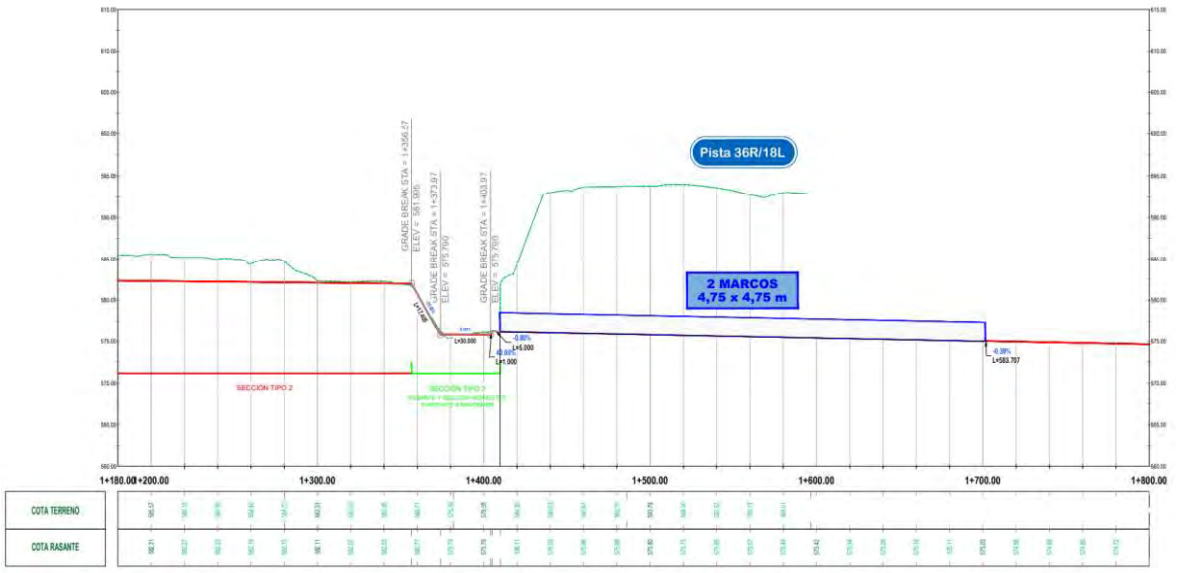
Se incluye a continuación una ilustración con el perfil hidráulico del encauzamiento que se proyecta (separado en dos partes para mejor visualización).

Ilustración 4.26. Perfil desde pista 36L/18R de los tramos tipo 1 y 2



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.27. Perfil de los tramos tipo 2 y 3 hasta pista 36R/18L



Fuente: Proyecto.

En cuanto al arroyo de Tía Martina – La Plata, el cual se encuentra más elevado que el arroyo de Valdebebas, se proyecta una rápida con una pendiente del 11% que confluye con la rápida inicial proyecta en el Valdebebas.

Los criterios de diseño adoptados para estas obras se basan en la normativa y las indicaciones de la CHT. Entre ellos se recogen:

- ✓ El caudal adoptado será el asociado al periodo de retorno de T= 500 años, siendo asimismo visitable y dispondrá de los elementos necesarios para su mantenimiento. En este sentido el proyecto prevé la ejecución de un túnel de acceso que permita realizar dichas labores en ambos arroyos.
- ✓ Para el caudal de proyecto Qp la sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella no será superior a 50 cm.
- ✓ El resguardo mínimo para el periodo de retorno de 100 años será de 1,5 m.
- ✓ El resguardo mínimo para el periodo de retorno de 500 años será de 1 m.
- ✓ El resguardo se mantendrá en una anchura mayor o igual a doce metros (12 m) medida en dirección perpendicular a la corriente.

El proyecto no prevé cambios y efectos significativos sobre el río Jarama por la disminución de la infiltración del agua en el suelo dado que la nueva plataforma, previo paso por las nuevas separadoras de hidrocarburos devuelven las aguas al arroyo Valdebebas que finalmente se vierten, tras pasar bajo la pista 36R, al río Jarama.

En el epígrafe 4.1.3.2.11 se detallan las obras hidráulicas principales proyectadas.

Drenaje de la plataforma T4S

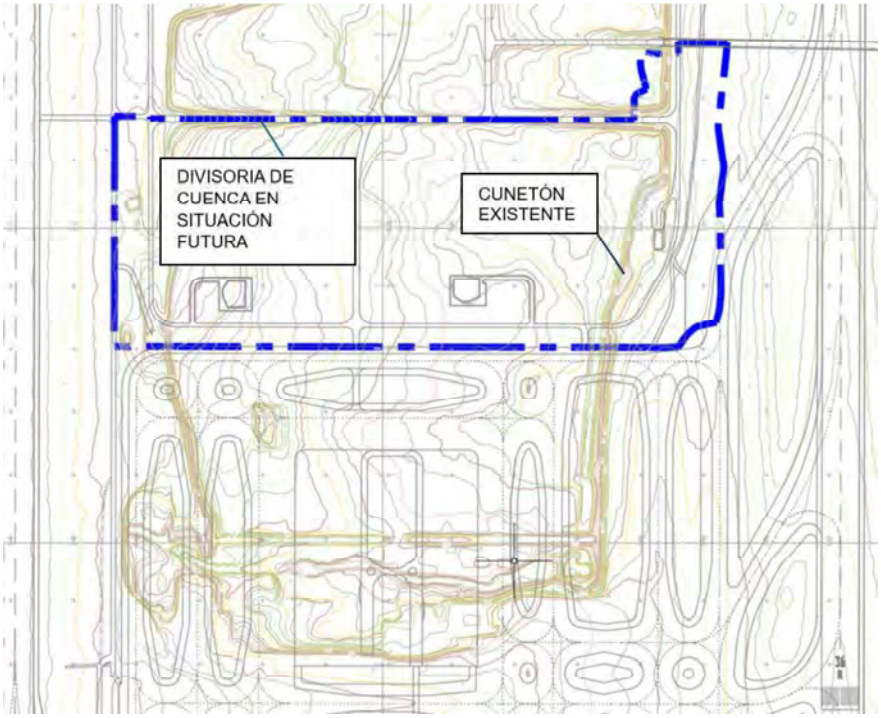
Se propone un sistema de drenaje compuesto por canaletas dispuestas a lo largo del borde de la plataforma y las isletas centrales, que recogen las aguas de escorrentía y la conducen a través de una red de colectores enterrados hasta las plantas de tratamiento previas a su desagüe en el arroyo de Valdebebas.

- ✓ Colectores: estarán formados por piezas prefabricadas de hormigón armado, de diámetro mínimo 40 cm.
- ✓ Canaletas: dispuestos en los bordes de pista, plataforma e isletas interiores, estarán formados por canales lineales de hormigón polímero con bastidor y rejas de fundición. De dimensiones 0,36 m. de ancho x 0,39 m. de alto, se dispondrán embebidos en un refuerzo de hormigón de 0,32 m. de espesor.
- ✓ Pozos: se disponen en las confluencias de los colectores, cuando se produce un cambio de tamaño en la tubería, y en los cambios de dirección de la tubería en planta y alzado. Serán de hormigón armado, pudiendo ser prefabricados o construidos in situ.

Drenaje del área entre pistas

El área entre pistas situada en la margen izquierda del arroyo de Valdebebas vierte actualmente hacia el citado arroyo. El cunetón existente se verá impactado por la ampliación de la plataforma, por lo que será necesario disponer un conducto que dé continuidad al cunetón desde el borde de la futura plataforma hasta el encauzamiento proyectado del arroyo Valdebebas.

Ilustración 4.28. Área de drenaje entre pistas y afectación del cunetón existente

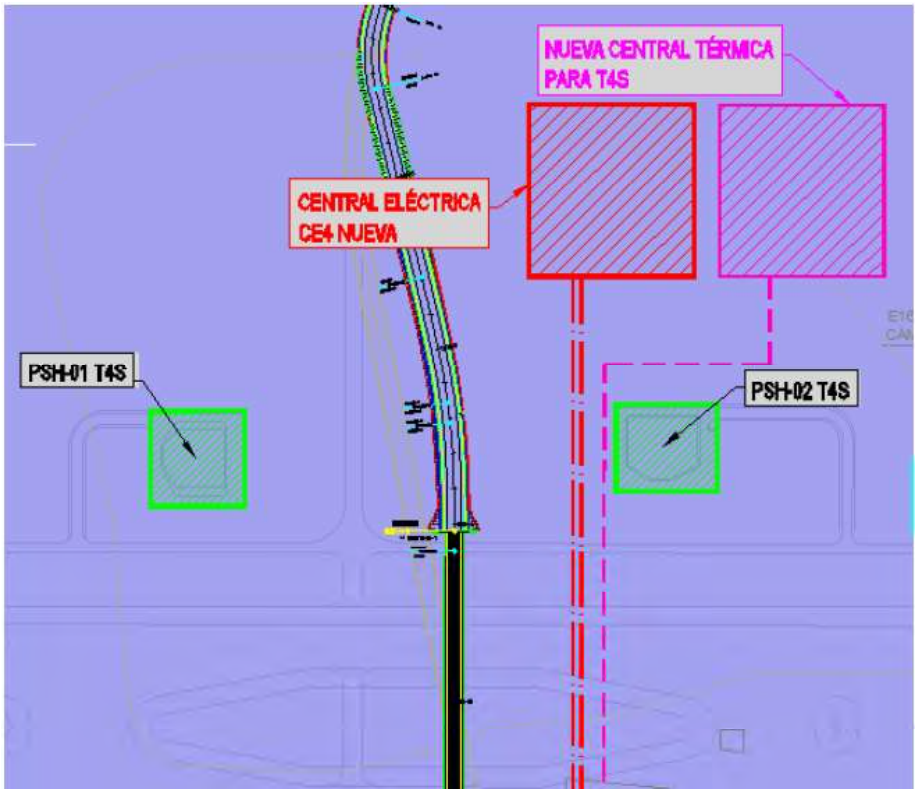


Fuente: Proyecto.

Plantas Separadoras de Hidrocarburos (PSH)

La ampliación de la terminal y sus plataformas se orienta hacia la zona norte, por tanto, se produce una interferencia con las actuales PSH (se identifican 3), es por eso por lo que es necesario demolerlas y reubicar estas instalaciones en dicha ampliación de plataforma. Se construirán don nuevas PSHs.

Ilustración 4.29. Reubicación de las PSH actuales al norte de la plataforma T4S



Fuente: Proyecto.

De los resultados del modelo hidrológico hidráulico realizado, y considerando que se trata en las PSH un 30% del caudal punta recibido, se obtiene los siguientes valores:

Tabla 4.10. Estimación del caudal de las PSH

	Q25 (m^3/s)	Caudal para tratar 0,3*Q25 (m^3/s)
PSH 1	7,220	2,166
PSH 2	6,576	1,973

Fuente: Proyecto.

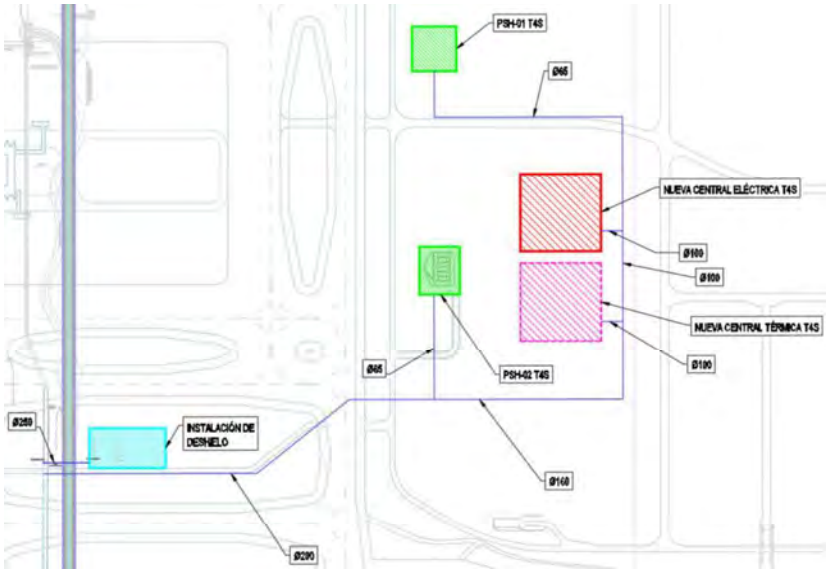
Red de agua potable

La red de agua potable se ve afectada por la ampliación de la terminal, ya que, al reubicar la plataforma de deshielo y las PSH, es necesario dotar a estas de un abastecimiento. Además, se tendrá que acometer también a la nueva central eléctrica CE-4 y a la nueva planta térmica de T4S. Por ello, se realizará la conexión con el ramal de agua potable que viene bajo pista de la zona este.

El nuevo ramal para la plataforma de deshielo tendrá una longitud total de 38 m, con una tubería de polietileno de diámetro 250 mm. El ramal del resto de la red tendrá una longitud total de 1527

m, con diámetros variables entre 65 mm y 200 mm (la acometida a las PSH será de 65 mm y la de las plantas térmica y eléctrica de 100 mm).

Ilustración 4.30. Nueva red de agua potable proyectada



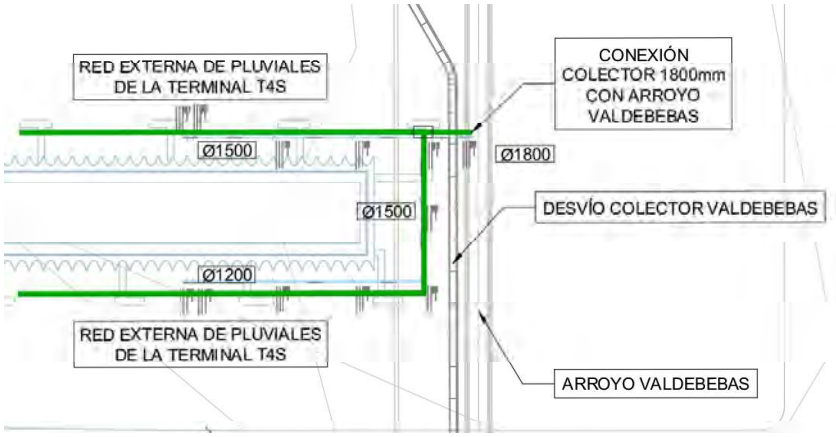
Fuente: Proyecto.

Red de pluviales

Al disponer de un nuevo edificio es necesario evacuar el nuevo caudal captado por la cubierta, es por eso por lo que se dispone de una nueva conducción para que vierta directamente a la estructura del encauzamiento soterrado proyectado en el arroyo de Valdebebas.

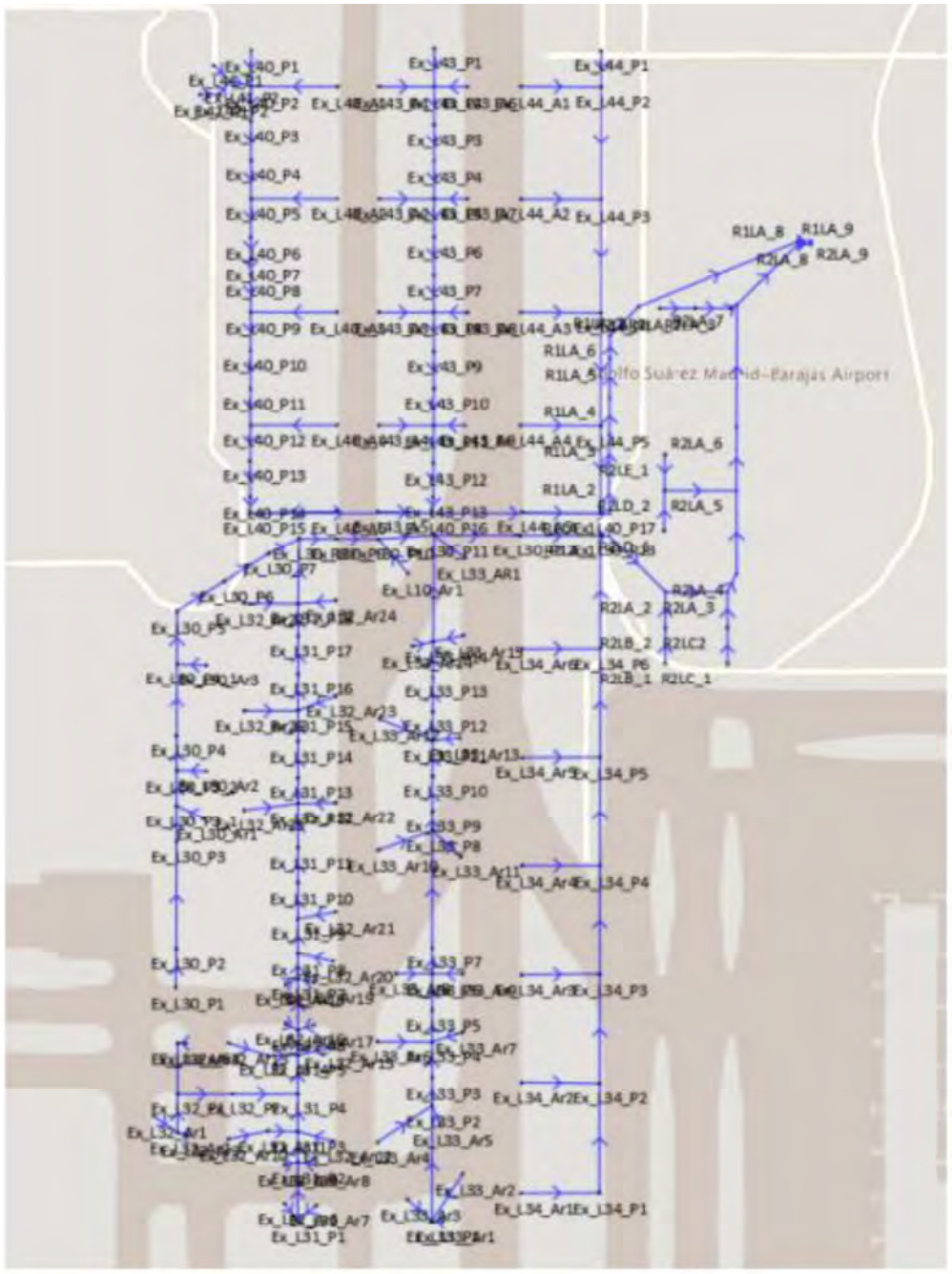
Esta conducción cuenta con una longitud de 250 m aproximadamente y un diámetro de 1.800 mm.

Ilustración 4.31. Nueva red de pluviales proyectada



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.32. Planta esquemática de la red de pluviales a PSH1



Fuente: Proyecto.

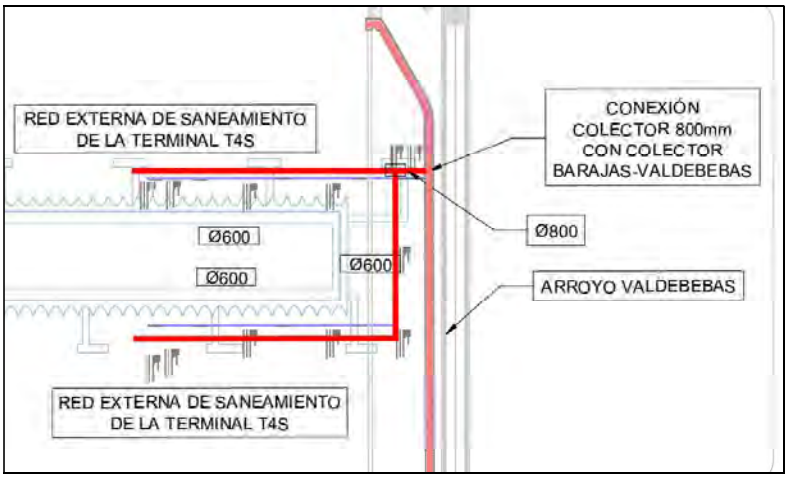
Red de Saneamiento

Consta de dos colectores de 600 mm de diámetro que discurren paralelamente a la terminal T4S de sur a norte y que se combinan en una cámara de la cual sale un colector de 800 mm de diámetro que confluye en el colector Barajas-Valdebebas que va paralelo al arroyo Valdebebas.

Para su conexión se ha desplazado el colector general Barajas-Valdebebas, primero por problemas con la ejecución del dique y segundo para ampliar la capacidad al doble de caudal, tal y como sigue aguas abajo en el punto de conexión mediante dos galerías.

Por la zona de actuación, discurre una red externa de colectores de saneamiento de la cual se conoce su trazado en planta a través de la información facilitada por AENA y el Canal de Isabel II.

Ilustración 4.33. Nueva red de saneamiento proyectada



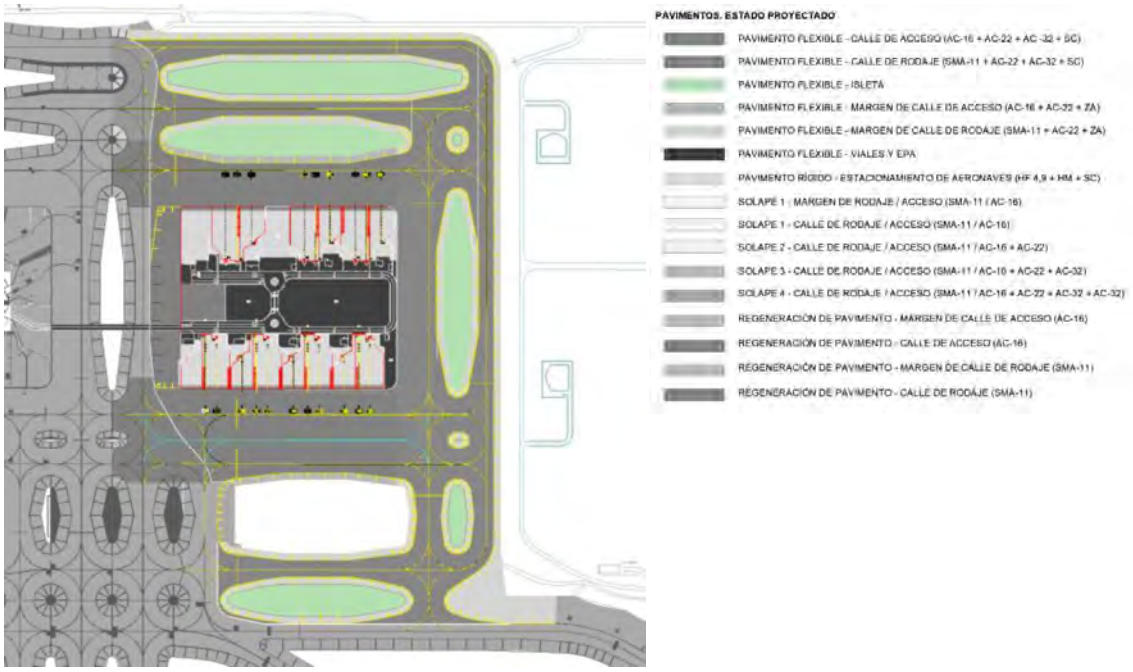
Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.4 Pavimentación

Debido a la modificación de la configuración geométrica de las calles de rodaje al norte de la plataforma norte T4S actual, para permitir la unión de la plataforma proyectada con el estado existente, será necesario la demolición y el desmontaje de balizas actuales junto a sus canalizaciones del cableado secundario y arquetas asociadas afectando al pavimento actual. De la misma manera se procederá a la eliminación del peine de balizamiento, lo que también tendrá afectación al pavimento actual.

Se muestra a continuación una imagen con el estado proyectado de los pavimentos para el proyecto:

Ilustración 4.34. Proyección de los pavimentos



Fuente: Proyecto.

Para el dimensionamiento del paquete de firmes en los viales no aeronáuticos se han establecido dos tipos, diseñados en función de la zona de urbanización:

- ✓ Firme flexible: diseñado y ejecutado en los nuevos viales proyectados, únicamente en la parte de los viales de ejecución en superficie.
- ✓ Firme semirrígido: diseñado y ejecutado para el tramo de los viales que se desarrolla a lo largo de infraestructuras tales como; túnel, muros pantalla, paso superior.

En el área de estacionamiento de aeronaves se proyecta la utilización de un paquete pavimento rígido compuesto por una losa de hormigón HF 4,9 de 40 cm sobre una base de hormigón magro de 26 cm y 28 cm de suelo cemento.

En las calles de rodaje se proyectan dos tipos de pavimentos. Se tienen calles de rodaje y calles de acceso a puesto. El paquete de firme consistirá en una base de suelo cemento SC de 16 cm, seguida de una capa de AC-32 de 30 cm y dependiendo del tipo de calle de rodaje.

En el área de márgenes se hace la misma distinción que en las calles de rodaje. El paquete de firme se compone de una base de zahorra ZA de 43 cm y dependiendo del tipo de calle de rodaje donde se encuentren los márgenes.

Por último, se proyecta la regeneración de pavimento existente en varias zonas contiguas al pavimento proyectado. Una vez más se sigue la distinción entre calles de acceso y el resto de las

calles de rodaje. Se ejecutará el fresado de la capa superior del pavimento existente y se repondrá en función de la ubicación.

4.1.3.2.5 Viales

El diseño de los viales proyectados mejora el movimiento de los vehículos en las inmediaciones del aeropuerto. El proyecto plantea el soterramiento del "arroyo Valdebebas", por lo que se proyecta un vial que permitirá el acceso para mantenimiento hasta esta infraestructura, "Eje 34".

En el diseño se han definido 3 ejes (ejes 9, 2 y 34):

- ✓ Eje 9 – Reposición del camino de bomberos. Permite atravesar la intersección sin detención de los vehículos.
- ✓ Eje 2 – Vial de conexión con encauzamiento. Proporciona un acceso directo desde el parque de bomberos hasta la ampliación del terminal, conectando con los viales existentes de emergencia. Inicia su recorrido en superficie para después seguir en túnel bajo la futura ampliación de la plataforma y volver a superficie para dar conexión a la nueva terminal.
- ✓ Eje 34 – Vial de acceso para mantenimiento al encauzamiento. Conectará el Eje 2 con el arroyo soterrado de Valdebebas.

Respecto a los viales de plataforma, la solución plantea un tramo de dos viales de sentido único y otro tramo con cuatro viales en plataforma. Se construirá también un vial de comunicación con la terminal T4S. Todos los viales tendrán 4,8 m de ancho. Además, en todos los núcleos de comunicación donde se puede hacer embarque remoto se diseñará un vial para estacionar jardineras.

Ilustración 4.35. Estado proyectado ejes 2, 9 y 34



Fuente: Proyecto.

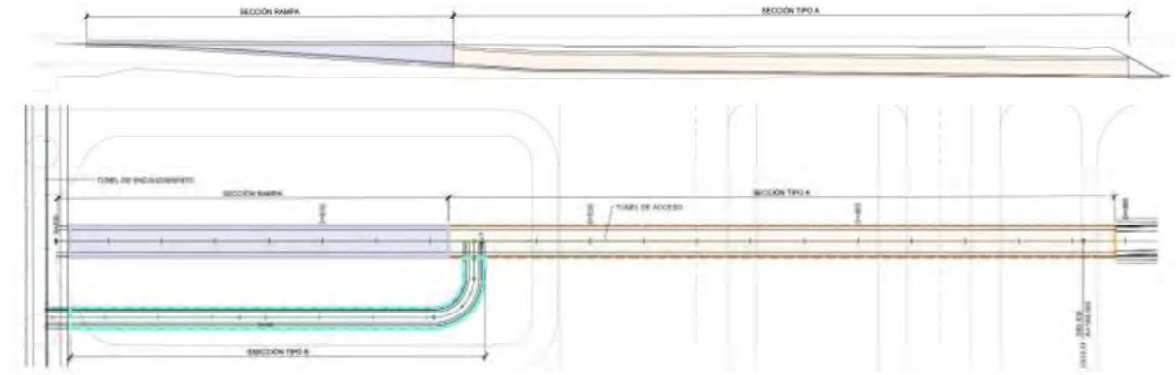
Se plantean además de los viales mencionados anteriormente, conexiones auxiliares que permitan el acceso a los nuevos emplazamientos de las plantas de separación de hidrocarburos (PSH) así como viales de conexión con los depósitos de "GLICOL".

Túnel de acceso a T4S y ramal de acceso al encauzamiento del arroyo Valdebebas

Con el objetivo de conectar la terminal T4S debajo de la plataforma y facilitar el acceso al túnel de encauzamiento para su mantenimiento se va a construir un túnel de acceso que se conecte a ambas estructuras. Este túnel de acceso contará con tres tramos principales y debe tener una pendiente máxima del 6% y un gálibo mínimo de 5 m.

Se tratará de un túnel de 300 metros de longitud y un único tubo. El volumen de tráfico previsto es menor de los 1.000 vehículos/día, no previéndose que en un periodo de 15 años el tráfico pueda superar los 7.500 vehículos/día; ya que se trata de un túnel que usarán para acceso con vehículos al terminal T4S de manera esporádica. En el caso del tramo de túnel de acceso al encauzamiento el tráfico se estima incluso inferior que el de acceso al terminal.

Ilustración 4.36. Paso superior vial acceso a T4S – Longitudinal y Planta

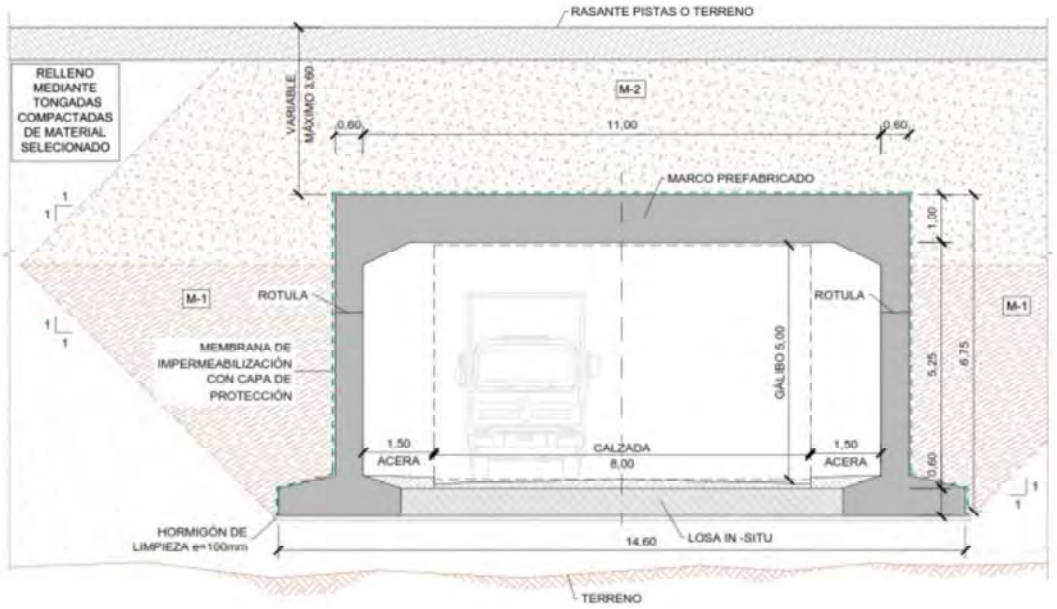


Fuente: Proyecto.

Los tramos para diseñar son los siguientes:

- Un primer tramo común, que consiste en el paso inferior bajo las calles B y N, de unos 250 m de longitud y sección tipo pórtico/marco ortogonal prefabricado con losa inferior hormigonada in situ.

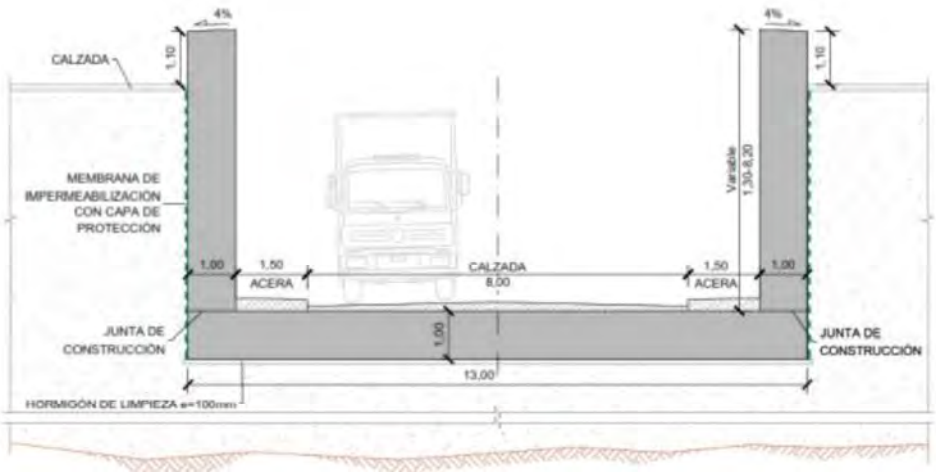
Ilustración 4.37. Paso superior vial acceso a T4S – Longitudinal y Planta



Fuente: Proyecto.

- Una rampa recta que parta del tramo común y de acceso a la plataforma de la TS4 con sección en “U”.

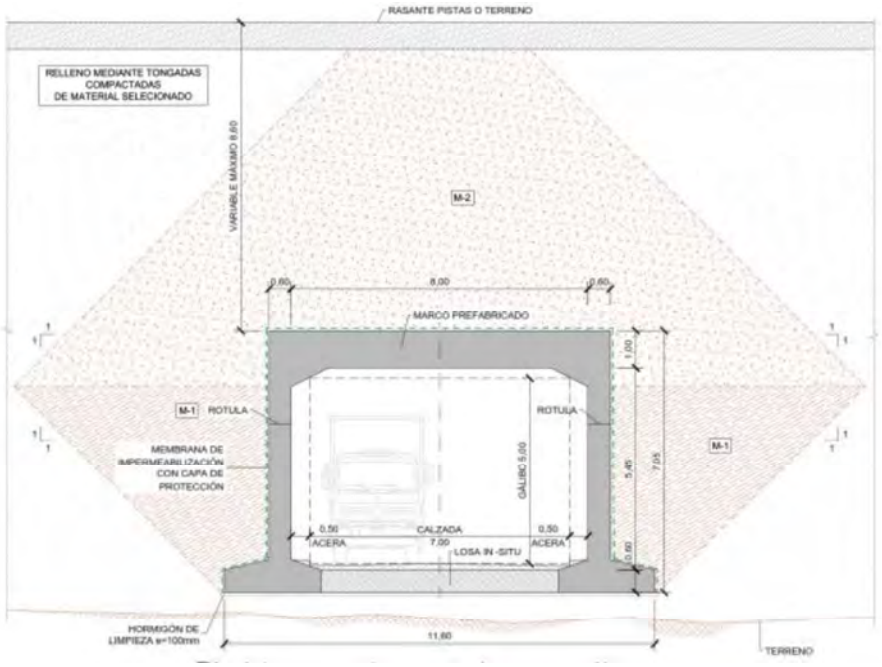
Ilustración 4.38. Rampa de acceso a T4S



Fuente: Proyecto.

- Un ramal lateral de unos 170 m de longitud de sección tipo pórtico/marco ortogonal prefabricado con losa inferior hormigonada in situ que da acceso al encauzamiento. Debido a las importantes cargas verticales, puede que sea necesario recurrir a una sección prefabricada abovedada. El acceso al encauzamiento contará a su vez, con dos carriles de 3,25 m de ancho y con dos aceras de 0,75 m de ancho, una a cada lado, dando lugar a un ancho libre total de 8 m.

Ilustración 4.39. Túnel de acceso al encauzamiento



Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.6 Campo de vuelos

El concepto del diseño de la plataforma es que sea compatible con la futura ampliación del dique y su plataforma asociada, por lo que, a pesar de ser puestos en remoto, se diseñan como puestos en contacto.

En total se diseñan 7 nuevos puestos de estacionamiento.

- En el Este, se diseñan 4 nuevos puestos de estacionamiento de tipo MARS (E/2C) que serán remotos asistidos por push-back. Con la ampliación del dique norte de la T4S, los 2 puestos situados en el extremo sureste de la nueva plataforma se convertirán en puestos de contacto. Los dos restantes, situados en el extremo noreste, continuarán siendo remotos.

- En el Oeste, se diseñan 3 nuevos puestos remotos de estacionamiento de tipo MARS (E/2C). El puesto MARS (E/2C) ubicado al sur de la plataforma oeste pasará a ser en contacto en el proyecto de ampliación del dique norte de T4S.

Ilustración 4.40. Vista aérea general del estado proyectado de la configuración geométrica



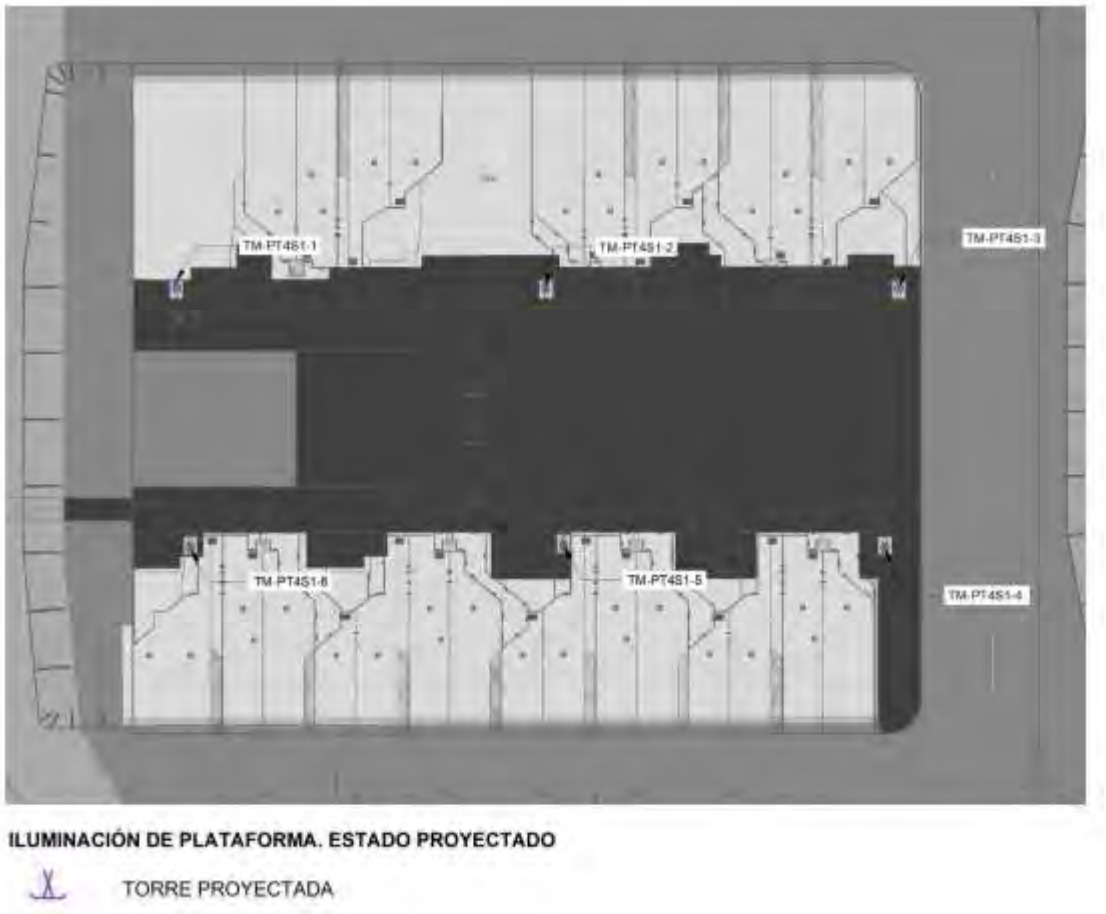
Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.7 Iluminación

En el sistema de iluminación proyectado para la nueva plataforma al norte de la T4S se incluye el montaje de 6 nuevas torres de iluminación de 40 metros con corona de tipo panel.

Para dar servicio eléctrico y de datos al sistema de iluminación, en cada torre de iluminación se instalará una Armario de Protección y Maniobra (APM) que incluirá un Cuadro Eléctrico de Alumbrado (CEA) y un Cuadro de Control de Alumbrado (CCA).

Ilustración 4.41. Localización de las torres proyectadas



Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.8 Ayudas visuales a la navegación

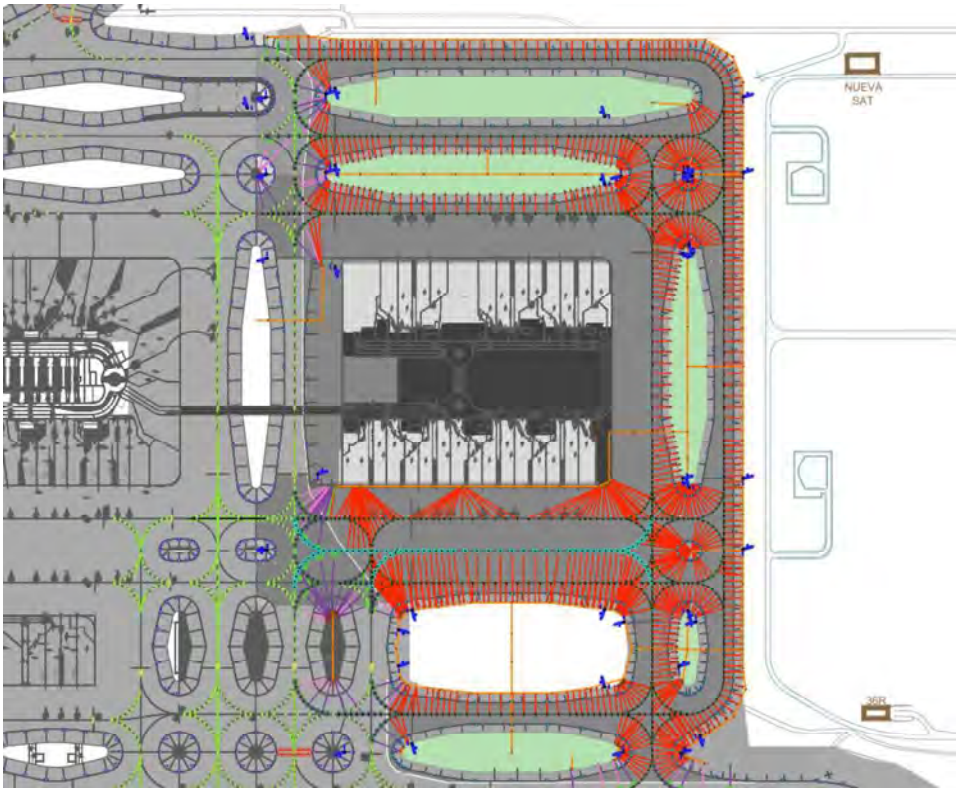
El balizamiento de las calles de rodaje de la zona de actuación dispone de los siguientes elementos:

- Luces de eje de calle de rodaje (en caja base profunda y de superficie).
- Luces de punto de espera intermedio.
- Balizas retrorreflectantes de borde de calle de rodaje.
- Arquetas para transformadores de aislamiento.

- Canalizaciones entre caja base y arqueta de transformador de aislamiento (tipo roza o tubo embebido).

Se proyectan nuevas calles de rodaje para permitir el acceso a los nuevos puestos de estacionamiento. El balizamiento de estas calles de rodaje incluirá luces de eje de calle de rodaje, luces de punto de espera intermedio, balizas de borde de calle de rodaje y letreros.

Ilustración 4.42. Vista aérea general del estado proyectado



Fuente: Proyecto.

Las luces de punto de espera intermedio consistirán en tres luces fijas unidireccionales (o bidireccionales si el punto de espera intermedio se aplica a ambos sentidos del rodaje) de color amarillo, visibles en el sentido de la aproximación hacia el punto de espera intermedio. Las luces se situarán simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en ángulo recto respecto al mismo, con una separación de 1,5 metros entre sí.

Estas luces se emplazarán a lo largo de las señales de punto de espera intermedio a una distancia de 0,3 m antes de la señalización horizontal.

En los nuevos tramos de las calles de rodaje proyectadas se instalarán balizas retrorreflectantes elevadas azules a lo largo del exterior del borde de las calles de rodaje.

4.1.3.2.9 Equipos de asistencia a la aeronave

La plataforma de T4S norte dispone de puestos de estacionamiento para aeronaves tipo MARS (E/2C). Estos puestos cuentan con pasarelas de embarque, PCAs, GPUs y SVGAs, salvo en el caso de los puestos 538 y 539, que no disponen de pasarelas, pero sí del resto de los equipos mencionados.

El proyecto contempla siete (7) puestos de estacionamiento tipo MARS (E/2C) remotos; tres (3) puestos al oeste y cuatro (4) al este de la futura plataforma T4S. Para asistir a las aeronaves, los puestos de estacionamiento contarán con pits de PCA y de GPU para dar servicio a las aeronaves.

En cada puesto de estacionamiento se instalarán dos pasarelas: una de dos cuerpos y otra de tres cuerpos.

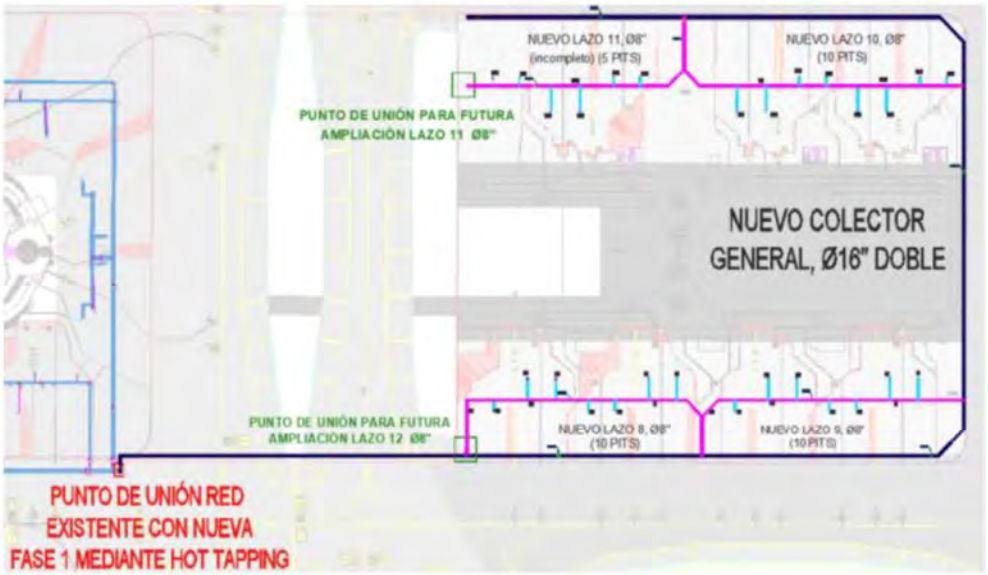
4.1.3.2.10 Red de combustible

Se diseñan 3 lazos de tubería de combustible de 8'' de diámetro, cada uno de los cuales alimentará a dos puestos de estacionamiento y un lazo de tubería de combustible de 8'' de diámetro, que alimente a un puesto de estacionamiento.

Debido a la configuración geométrica de los puestos tipo MARS (E/2C) será necesario únicamente colocar 5 pits para cada puesto. Mediante esta configuración el segundo pit empezando por la izquierda será posible utilizarlo tanto para una aeronave tipo C como para una aeronave tipo E.

Cada lazo tendrá instalado 10 pits excepto el lazo 11 que tendrá únicamente 5 pits utilizables.

Ilustración 4.43. Red de combustible proyectada



Fuente: Proyecto.

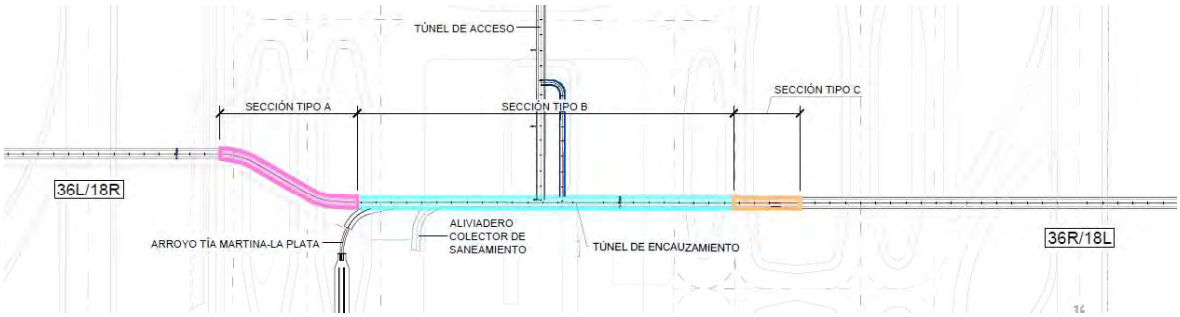
4.1.3.2.11 Encauzamiento y soterrado del arroyo de Valdebebas y del Tía Martina – La Plata

Como ya se señaló con anterioridad, el arroyo de Valdebebas cruza la pista 36L a través de 2 marcos de 5,00 x 3,70 m para continuar a largo de un encauzamiento entre muros en una longitud de 192 metros.

Las principales características de este encauzamiento, el cual se prevé mantener, son las siguientes:

- Los primeros 63 m, presentan una pendiente del 0,2% y una sección en U de 10,5 m de anchura, con un muro separador en el medio.
- En los siguientes 64 m se dispone una rápida con su correspondiente cuenco amortiguador, que salva un desnivel de 3,50 m.
- En los 65 m finales continua con una pendiente del 0,12% y una sección en U de 10,5 metros de ancho.

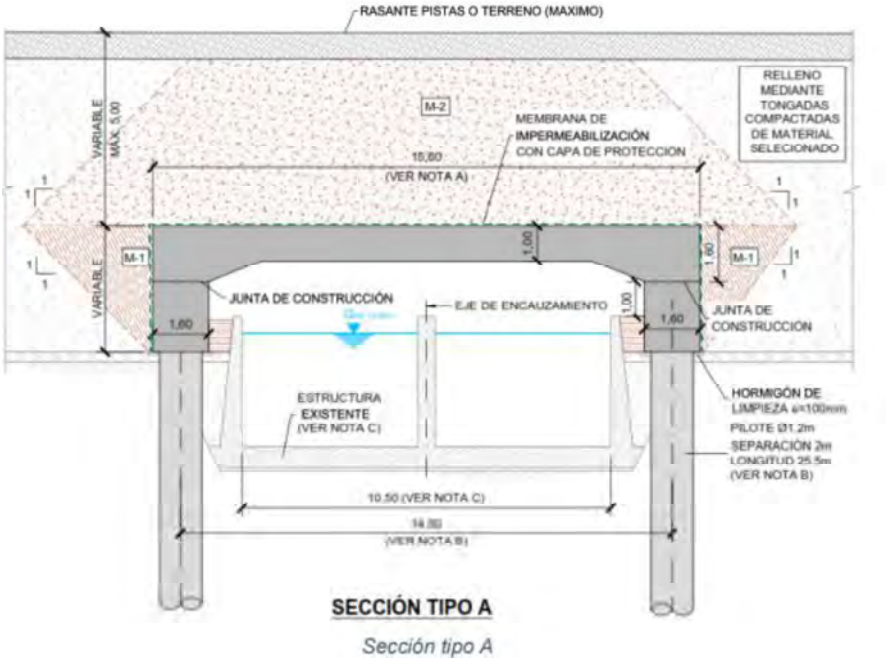
Ilustración 4.44. Encauzamiento y soterrado del arroyo de Valdebebas



Fuente: Proyecto.

A fin de evitar la demolición del encauzamiento existente en esos 192 m formado por una sección en “U”, se propone pilotar una pantalla de pilotes en paralelo a los muros de la estructura existente y construir encima un pórtico de hormigón armado con un vano de 14 m.

Ilustración 4.45. Sección tipo A



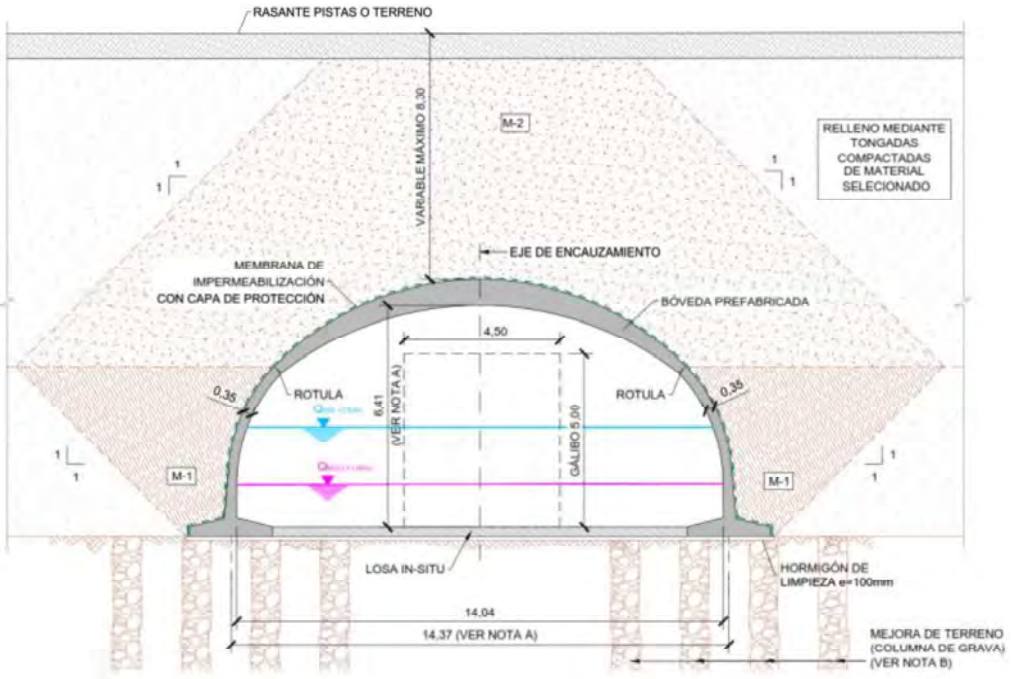
Fuente: Proyecto.

A partir de este punto el cauce da unos saltos que salvan una altura de unos 4 metros, para continuar hasta la pista 36R a lo largo de un cauce que recorre el área entre pistas.

El encauzamiento proyectado se compone de una rápida inicial con una pendiente del 10% en una longitud de 70 m. dando paso a un cuenco amortiguador de 33 m. de longitud. A partir de este punto, el encauzamiento continúa con una pendiente constante del 0,2%. La sección propuesta es una bóveda de 14 metros de ancho.

En la mayor parte del arroyo se propone el montaje de una bóveda prefabricada biarticulada de 3 segmentos con una solera hormigonada in situ. El apoyo sobre el terreno se plantea mediante una cimentación directa y se incluye también una propuesta de mejora del terreno mediante columnas de grava, cemento u otro método similar. Estas columnas irán situadas debajo de las zonas de apoyo de la estructura abovedada y resultan necesarias para salvar las irregularidades en las condiciones de apoyo y proporcionar un apoyo homogéneo.

Ilustración 4.46. Sección tipo B



Fuente: Proyecto.

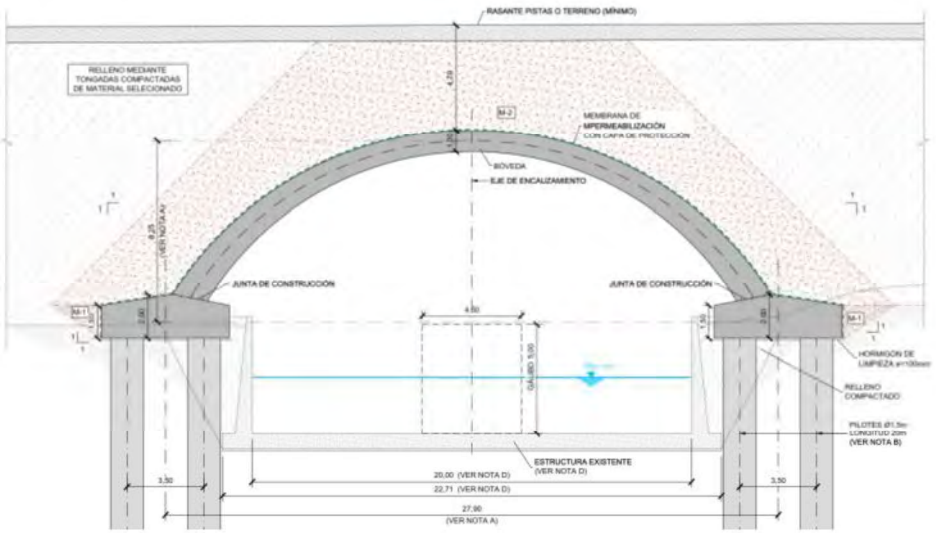
A lo largo de esta parte central hay que considerar las conexiones con el arroyo Tía Martina, el aliviadero de saneamiento y con el ramal del túnel de acceso para el mantenimiento. Estas zonas singulares se van a construir con una sección monolítica de hormigón armado que permite acomodar las transiciones. Para construir las conexiones soterradas previamente se deberán demoler las estructuras existentes.

En el punto de confluencia de ambos cauces, el arroyo de Tía Martina – La Plata, se encuentra 4 metros más elevado que el arroyo de Valdebebas. Actualmente esta diferencia de cotas se salva a través de un salto. El proyecto recoge la ejecución de una rápida con una pendiente del 11% que confluye en la rápida inicial que se proyecta para el arroyo de Valdebebas.

Previo a la pista 36R, se dispone una rápida de 53 metros de longitud, que salva un desnivel de casi 6 metros. Está rápida también se prevé mantener.

Con el propósito de no intervenir en el encauzamiento existente, se propone construir una bóveda de hormigón armado de 27 m de vano encima de éste apoyada sobre encepados con 2 líneas de pilotes de ø1.5 m de diámetro.

Ilustración 4.47. Sección tipo B



Fuente: Proyecto.

Se proyecta un túnel para el acceso y poder realizar labores de mantenimiento en la zona central del encauzamiento con anchura y gálibo suficiente para todo tipo de maquinaria (véase apartado 4.1.3.2.5 Viales).

Para llevar a cabo el encauzamiento será necesario realizar un desvío provisional de los cauces actuales del arroyo Tía Martina y Valdebebas es una obra imprescindible para el desarrollo de la construcción de los encauzamientos soterrados previstos.

Se prevé la realización de unos desvíos propiamente dichos, con una ataguía y una conducción en canal. Los desvíos se proyectan para funcionamiento en lámina libre.

Caudal máximo de desvío

Para el dimensionamiento de los desvíos, se ha considerado el caudal de la máxima crecida ordinaria, que en este caso se corresponde con el período de retorno de 4 años.

- arroyo de Tía Martina Q4 = 12,934 m^3/s
- arroyo de Valdebebas Q4 = 44,817m^3/s

Desvío del arroyo Tía Martina

Se propone un desvío por el lado noroeste del actual cauce. La sección propuesta es un canal prefabricado de hormigón formado por piezas en forma U de dimensiones 6,00 x 1,50 m.

Ilustración 4.48. Propuesta del desvío provisional del arroyo Tía Martina



Fuente: Proyecto.

Desvío del arroyo Valdebebas

El desvío del arroyo Valdebebas se estructura en dos tramos:

Tramo 1

Situado entre el comienzo del encauzamiento soterrado propuesto, y el puente que salva el cruce con el vial de servicio.

Se proyecta un desvío provisional al norte del actual cauce.

La sección propuesta es un canal prefabricado de hormigón formado por piezas en forma U.

En las primeros 215 m la sección propuesta es una U de 6,00 x 1,50 m En los últimos 70 metros donde se produce resalto hidráulico, la sección propuesta es de 6,00 x 3,00 m.

Para el desvío provisional del aliviadero del colector de saneamiento, se dispone un tubo de 1.800 mm. de diámetro.

Ilustración 4.49. Propuesta del desvío provisional del arroyo Valdebebas tramo 1



Fuente: Proyecto.

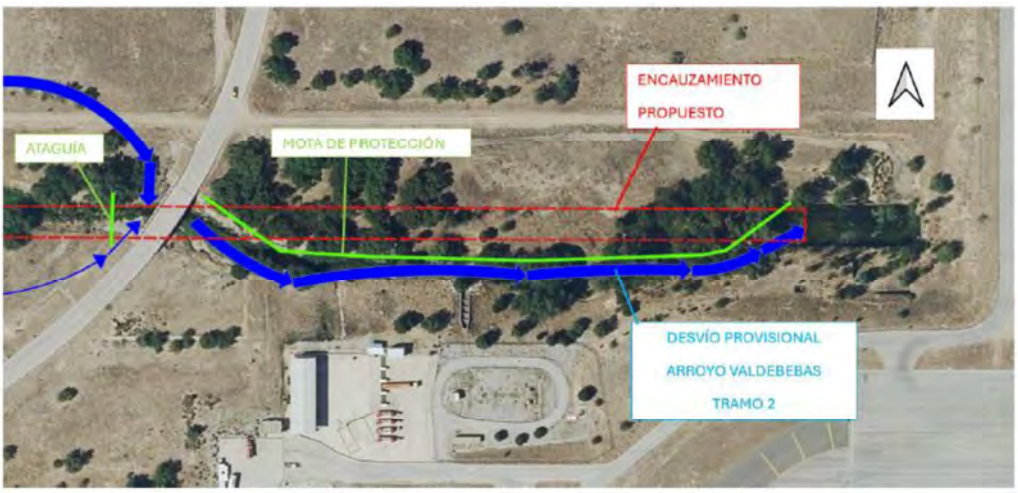
Tramo 2

Situado entre el cruce con el vial de servicio y el tramo final del encauzamiento proyectado.

Aprovechando, que en esta zona las actuaciones proyectadas quedan fuera del cauce existente, se dispone una mota de protección para proteger la zona de obras, y se procede a realizar un perfilado de los taludes existentes en aquellas zonas donde el cauce se ve estrangulado, manteniendo en todo el tramo una sección mínima trapezoidal de 10 metros de base y taludes 1:1 y profundidad 2,00 m.

El tramo bajo el puente y la conexión con el encauzamiento existente aguas abajo, se realizará por recintos, estrechando el cauce existente.

Ilustración 4.50. Propuesta del desvío provisional del arroyo Valdebebas tramo 2



Fuente: Proyecto.

4.1.3.2.12 Servicios afectados

Los principales servicios que se verán afectados por las obras se citan a continuación:

Plataforma de deshielo

Será necesario demoler las actuales PSH al norte de la plataforma actual. Esta PSH será sustituida por dos nuevas PSHs.

Colector de saneamiento

Se modificarán el colector de saneamiento Barajas-Valdebebas, desde la pista 36L-18R hasta el doble colector situado bajo la pista 36R-18L, así como las conexiones con el Colector de Barajas y el aliviadero.

En este tramo, se ejecutará un doble colector, para que su capacidad esté en consonancia con la del doble colector existente bajo la pista 36R-18L. En su diseño se ha tenido en cuenta el "Estudio de Diagnosis y Plan Director de la Red de Drenaje Urbano de la cuenca de Valdebebas del Municipio de Madrid", realizado por el Canal de Isabel II.

Viales de Servicio

En lo que respecta a los viales exteriores a la plataforma, su ejecución requiere el fresado del pavimento actual en las zonas donde se proyecta el solape con el nuevo trazado, para el resto, se plantea la eliminación completa del paquete de firmes.

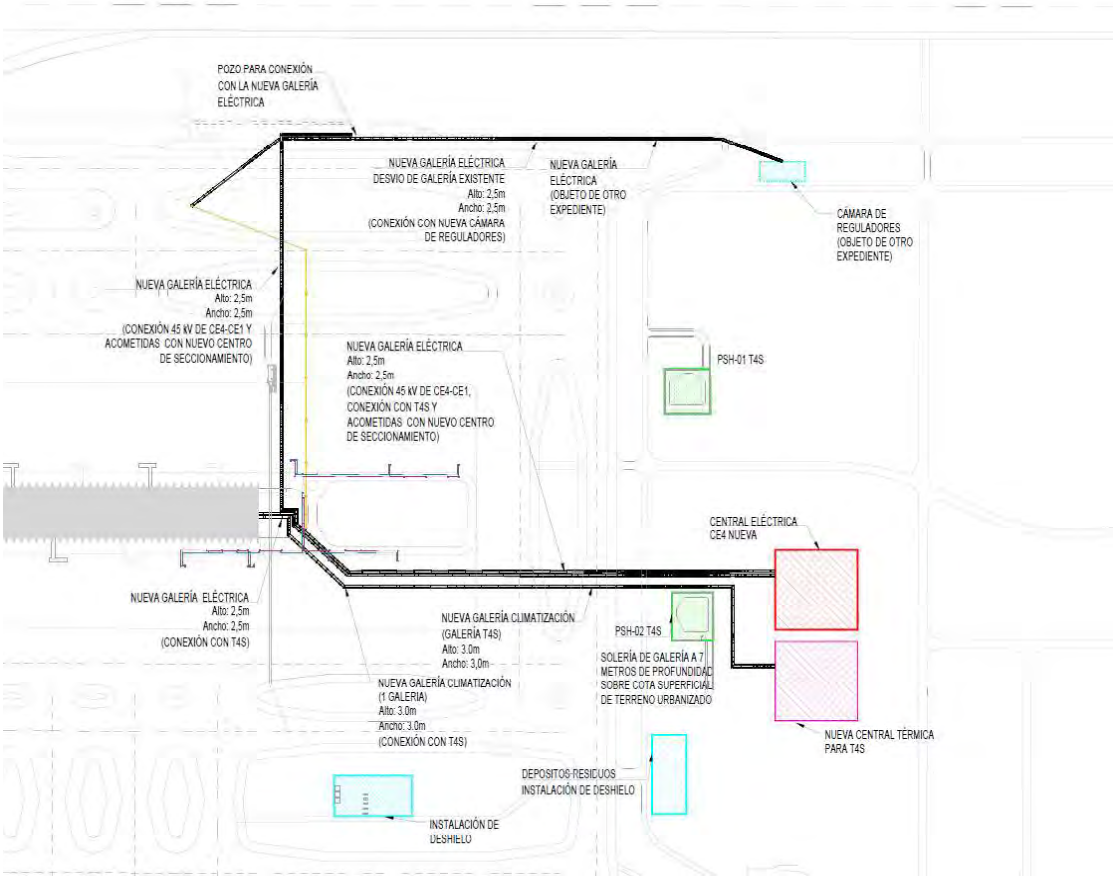
Se proyecta además de los anteriores, la eliminación completa de los viales comprendidos dentro de la zona de ampliación de la plataforma.

Galerías

Se proyectan nuevas galerías para todos aquellos servicios/instalaciones que sean necesarios para el desarrollo de las nuevas infraestructuras, tanto de la propia plataforma como del edificio terminal, analizando la viabilidad del uso de los trazados actuales y evitando las interferencias con las futuras ampliaciones.

El trazado de las nuevas galerías en la plataforma norte de T4S ha de verse en conjunto con la ampliación de los procesadores y diques de T4 y T4S; así como con la nueva ubicación de las nuevas plantas térmicas y la nueva central eléctrica.

Ilustración 4.51. Ubicación de las nuevas galerías para conexión con la red de galerías existente y nuevos edificios en la plataforma T4S



Fuente: Proyecto.

4.1.4. AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN PROCESADOR T4S

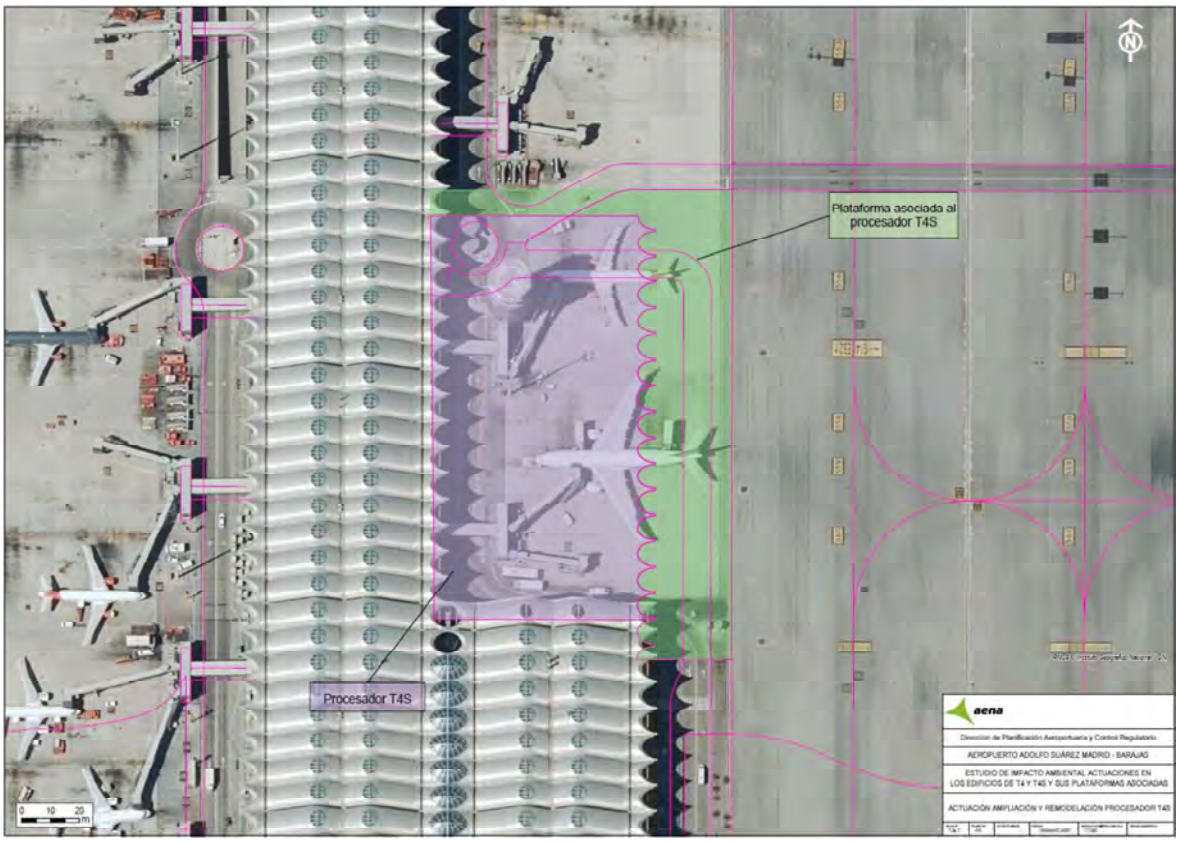
4.1.4.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto "Ampliación y remodelación procesador T4S" tiene como objeto la ampliación y remodelación del Procesador T4S 144 m hacia el norte, incluyendo la estructura de cubierta correspondiente:

- Ampliación y remodelación del Procesador T4S, incluyendo todas las instalaciones necesarias.
- Conexión con las nuevas canalizaciones y galerías hacia la nueva planta térmica (objeto de otro proyecto) que atenderán al edificio ampliado.
- Conexión con las nuevas canalizaciones y galerías que desde la nueva subestación eléctrica (objeto de otro proyecto) darán servicio al servicio ampliado.

- Nuevas galerías para todos aquellos servicios/instalaciones a proyectar, analizando la viabilidad del uso de los trazados actuales y evitando las interferencias con la ampliación del Procesador a proyectar.
- Reposición de red de colectores afectados.
- Proyectos de viales, túneles y urbanización, conducciones, galerías, etc. necesarias para asegurar la viabilidad de ejecución de la obra.
- Infraestructura e instalaciones para zonas comerciales
- Reubicación de servicios afectados, etc.

Ilustración 4.52. Actuación de ampliación y remodelación procesador T4S



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las principales actuaciones que se llevarán a cabo para la ampliación del procesador T4S son las descritas a continuación.

4.1.4.2.1 Demoliciones y desmontajes

Estas demoliciones y desmontajes se resumen en la siguiente tabla de superficies y se muestran en las correspondientes plantas de superficies demolidas presentadas a continuación.

Comprenden demoliciones y desmontajes de elementos interiores (divisiones, revestimientos, pavimentos, carpinterías), fachadas, prepasarelas, así como desmontaje de equipamiento.

Tabla 4.11. Estimación superficie de demoliciones de arquitectura

	PROCESADOR T4S
	DEMOLICIONES m²
P00	4.159
P10	8.181
P20	7.675
	20.015

Fuente: Proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.12. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	138.925’44	236.173’25	319.528’52
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	0’0
	Vidrio	---	---	1.889’90
	Madera	---	---	966’60
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	0’0	0’0	0’0
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	886’80
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	---

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	27.432'03	32.918'76	46.634'91
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	127'82
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	79'30
15.01.03	Envases de madera	---	---	735'79
015.01.04	Envases metálicos	---	---	444'74
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	29,60

Fuente: Proyecto.

4.1.4.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

El movimiento de tierras contemplado en el proyecto de ampliación del Procesador del Edificio T4S es el correspondiente a la excavación entre los muros pantalla planteados para la contención del edificio. Una vez ejecutadas las pantallas, se realizará el vaciado del terreno entre las mismas para generar la plataforma de trabajo necesaria.

El vaciado consiste en una excavación a cielo abierto por medios mecánicos y con carga directa sobre camión basculante para transporte a vertedero.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con los volúmenes de tierras a mover como consecuencia de esta actuación.

Tabla 4.13. Movimiento de tierras generado por las actuaciones proyectadas

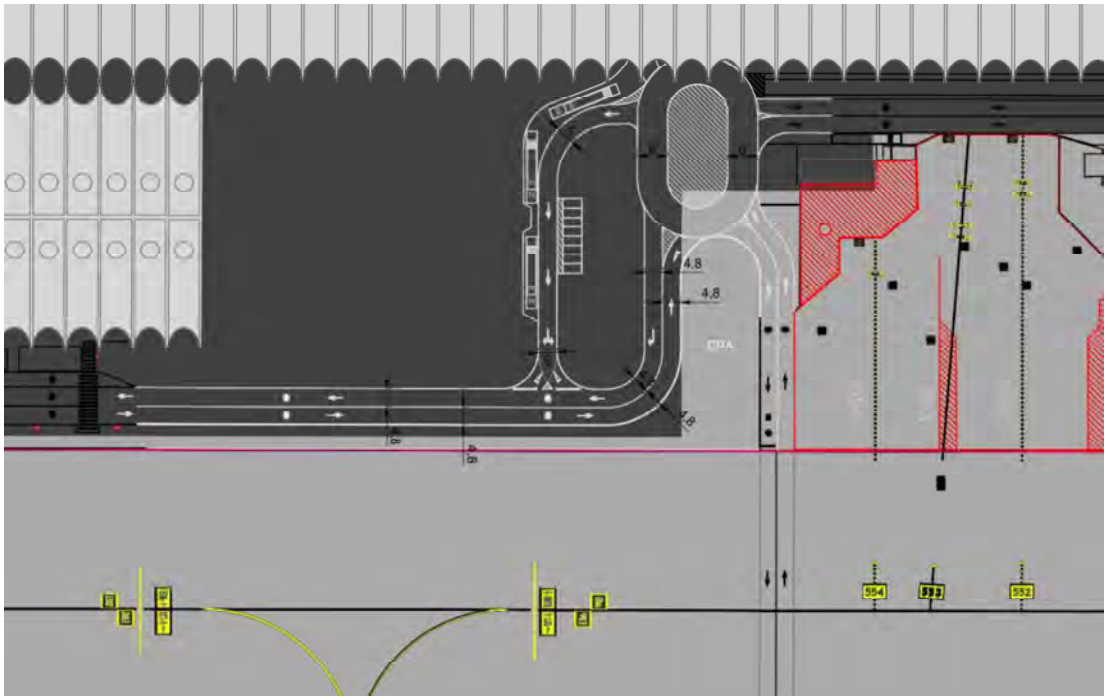
	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Estabilizado con cal (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Suelos marginales a vertedero (m^3)	Suelos marginales a dejar en Aeropuerto (m^3)	Balance de tierras (m^3)	Movimiento Tierras Precarga (m^3)
Edificación	52.847,63						7.927,14			44.920,49	
Campo de vuelos	18,00						2,70			15,30	
Cimentaciones	109.791,07		783,96				16.468,66			92.538,45	
SSAA	346,50				148,95		51,98			294,53	
Total	**163.003,20**		**783,96**		**148,95**		**24.450,48**			**137.768,76**	

Fuente: Proyecto.

4.1.4.2.3 Campos de vuelos

Se contempla la eliminación de puestos de estacionamiento 556, 558, 559 y 560, la modificación del vial existente y nueva zona de EPA.

Ilustración 4.53. Estado proyectado de la plataforma sur de la T4S



Fuente: Proyecto.

4.1.4.2.4 Iluminación

Se incluye el desmontaje de 1 torre de iluminación, y la instalación de 1 nueva torre de iluminación, así como la conexión de la canalización existente con la torre de iluminación proyectada TM-PT4SP-1.

4.1.4.2.5 Red de combustible

Se alimentará la válvula motorizada desde la canalización existente del colector principal. Se adaptarán las instalaciones para su uso.

4.1.4.2.6 Arquitectura (superficie construida)

A continuación, se muestran las tablas de superficies construidas en la ampliación del Procesador de la T4 Satélite, distinguiendo entre zonas de reforma y ampliación.

Tabla 4.14. Superficie construida ampliación procesador T4

	PROCESADOR	
	AMPLIACION m²	REFORMA m²
PS2	8.645	
PS21	285	
PS1	8.645	
PS11	4.040	2.300
P00	7.540	8.730
P10	10.540	8.056
P20	11.835	6.565
	51.860	**25.651**

Fuente: Proyecto.

4.1.4.2.7 Instalaciones

Saneamiento

Para la ampliación del edificio procesador de la terminal T4S, se plantea replicar el sistema de saneamiento existente. Compuesto por una red separativa de aguas residuales y pluviales.

Protección contra incendios

Las 5 plantas de la zona ampliada del edificio procesador T4S estarán protegidas por sistemas de protección contra Incendios en cumplimiento normativo.

Eléctricas

Se han realizado estimaciones para conocer las nuevas demandas de potencia eléctrica asociadas a la ampliación del edificio Procesador de T4, cuyas conclusiones son las siguientes:

- Ampliación Facturador + Dique: + 4.328 kW

De esta potencia total, 500 kW corresponderían a Estaciones de Recarga para Vehículos Eléctricos (se reparte al 50% entre Procesador y Dique).

Se añadirá 1 CT (nombrado como CT-30) en el anillo 22N/22E de T4S en la zona ampliada del procesador, en planta PS1, para dar servicio a las ampliaciones del procesador por el norte.

Iluminación

La iluminación en general se prevé mediante luminarias empotrables, construidas en chapa de acero pintado en blanco con componentes ópticos en aluminio especular que utilizan tecnología LED. Estas luminarias ofrecen una elevada reproducción cromática ($R_a \geq 80$), con una larga vida útil y una gran eficiencia energética, proporcionando una iluminación de calidad a bajo coste.

Climatización

La instalación de climatización y ventilación de la zona ampliada en dique norte se resolverá mediante un nuevo sistema de climatización con nuevos sistemas de tratamiento de aire. Este

sistema dará continuidad a la filosofía general de la Instalación general de climatización existente en el Edificio Terminal T4.

4.1.4.2.8 Servicios afectados

Planta 00

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Núcleo de aseos públicos
- ✓ Reconfiguración de pasarelas en los cañones
- ✓ Salas de espera

Planta 10

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Núcleo de aseos públicos
- ✓ Reconfiguración de pasarelas en los cañones
- ✓ Salas de espera
- ✓ Sala VIP

Planta 20

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Ejecución de nueva pasarela para conexión de flujos y reconfiguración de actuales
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Núcleo de aseos públicos
- ✓ Control de pasaportes
- ✓ Oficinas Policía Nacional
- ✓ Sala VIP

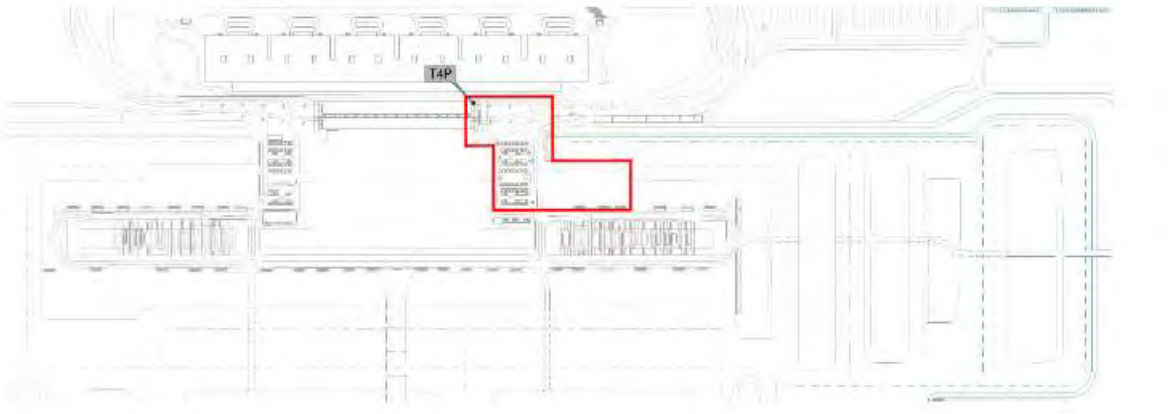
4.1.5. AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN PROCESADOR T4

4.1.5.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto “Ampliación y remodelación Procesador T4” tiene por objeto la ampliación de edificio Procesador 144 m hacia el norte en sus tres módulos: módulo de facturación, módulo de seguridad y módulo dique, incluyendo la estructura de cubierta correspondiente.

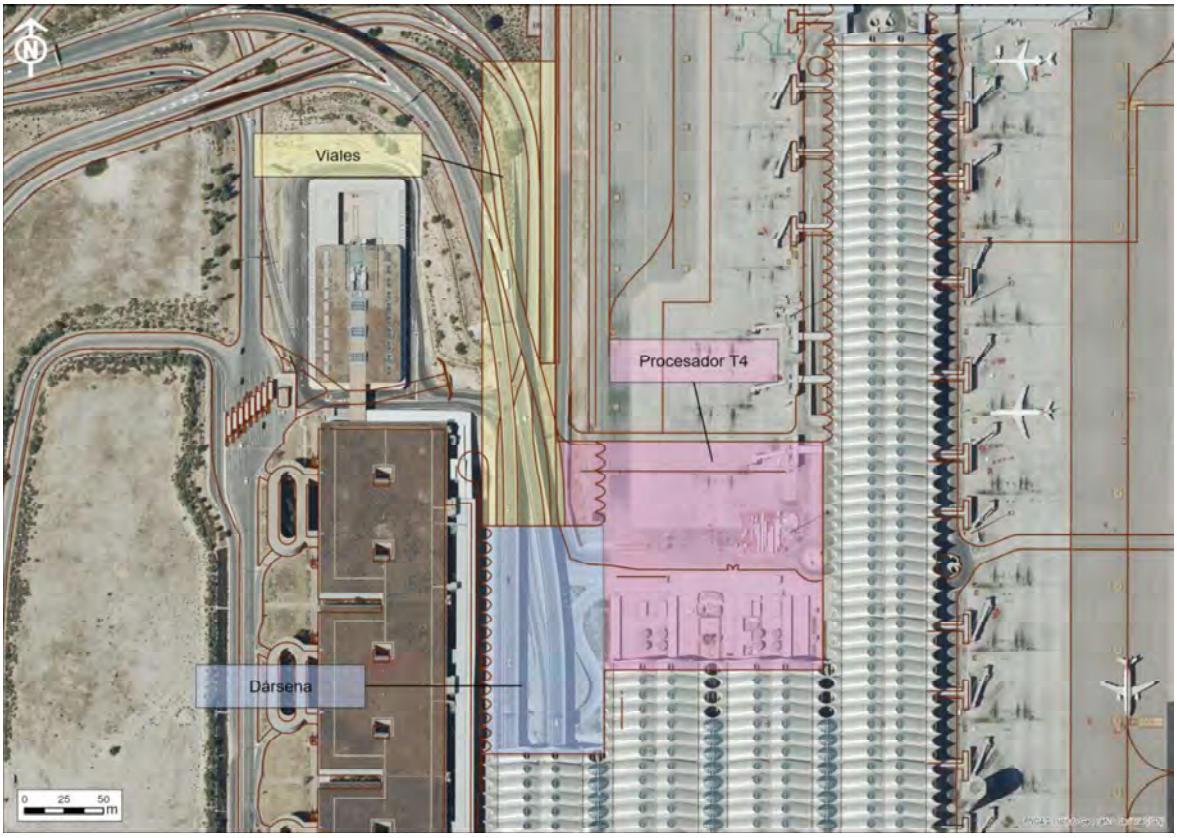
Las ampliaciones llevarán asociadas remodelaciones de zonas existentes del terminal para reconfigurar la utilización de espacios y usos y adaptarlos a la configuración ampliada de la forma más operativa posible. Las actuaciones necesarias afectan a infraestructuras asociadas como viales, conducciones, galerías, etc.

Ilustración 4.54. Localización de la actuación



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.55. Actuación ampliación y remodelación procesador T4



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se plantea la ampliación del edificio procesador 144 m hacia el norte en sus tres módulos: módulo de facturación, módulo de seguridad y módulo comercial, incluyendo la estructura de cubierta correspondiente. Las dársenas se amplían únicamente 72 m hacia el norte, incluida cubierta.

A nivel general las actuaciones se centran en:

- ✓ Ampliación del procesador (144 m) y dársenas de llegadas (72 m) hacia el norte y nuevas pasarelas/puentes de conexión entre módulos.
- ✓ Solución integral que resuelva los tráficos de salida desde “vial actual de autoridades” compatible con los usos previstos en la ampliación del edificio, la integridad arquitectónica y los accesos y aparcamientos necesarios en la zona norte del procesador lado tierra. Se modifica el vial de salida en rampa y paralelo al edificio que conecta la zona situada entre el P4 y la dársena de salidas hacia el norte tal y como estaba previsto en el PB.
- ✓ Se respetan la composición geométrica y esquema original del edificio para conseguir la mejor integración arquitectónica.

- ✓ Configuración de núcleos verticales principales de comunicación (ascensores y escaleras mecánicas) de acuerdo con las nuevas necesidades.
- ✓ Reordenación de núcleos verticales secundarios según indicaciones de la ATA (bandas programáticas).
- ✓ Integración de las necesidades de SATE.
- ✓ Revisión de viabilidad estructural de las ampliaciones respecto a la estructura existente (ampliación sobre sótano PS1, ampliación sobre dique, entronque atendiendo singularmente a las pilonas centrales exteriores, nuevos puentes en edificio existente, ampliación de cubierta).

A continuación, se detallan las actuaciones por planta y nivel:

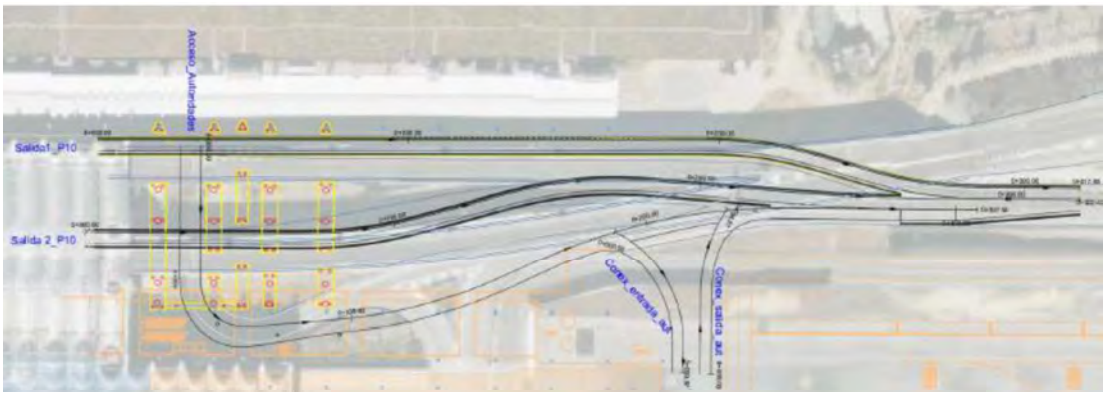
Dársenas Acceso T4

Con el fin de adaptar los viales a la nueva configuración de la terminal se han procedido a realizar una serie de cambios tanto en planta como en alzado de algunos de los viales existentes.

En el diseño se han definido 2 ejes a cota +0 y un eje que conecta a cota inferior al de nivel de suelo que aprovecha el paso inferior actual, y que posteriormente sube con una rampa en sentido norte para conectar con uno de los viales anteriores.

Así a cota +0 es necesaria la definición de 3 ejes que restituyen los viales afectados por las actuaciones contempladas en el proyecto (uno de ellos que corresponde al vial de autoridades que aprovecha el paso inferior actual bajo los otros dos de salida). Se complementa la actuación con dos viales secundarios de conexión al vial de autoridades con el edificio del terminal.

Ilustración 4.56. Actuaciones en "cota (0)"



Fuente: Proyecto.

Planta P20

- ✓ Ampliación del módulo de facturación 144 m, ubicándose 3 nuevas isletas de facturación con 60 mostradores adicionales a los existentes (20 por isleta) y reserva de un espacio con capacidad para instalar una cuarta isleta con otros 20 mostradores más. Se consideran nuevos mostradores de equipajes especiales y oficinas de venta de billetes en las nuevas isletas de facturación

- ✓ Ampliación del módulo procesador 144 m, ampliando el filtro central de seguridad (resultado del proyecto "Ampliación de los Controles de Seguridad de la Planta +2 de T4") con 6 nuevas líneas de inspección adicionales, y ubicando en el resto de la zona ampliada usos comerciales y complementarios.

- ✓ Traslado hacia el norte de las nuevas dependencias de Guardia Civil y de la sala de remote screening (resultado del proyecto "Ampliación de los Controles de Seguridad de la Planta +2 de T4") y de las dependencias de la Policía Nacional, para ubicar las 6 nuevas líneas de inspección como prolongación del filtro central de seguridad.

- ✓ Ampliación del módulo dique 180 m y remodelación del módulo existente, para superficie comercial y salas VIP.

- ✓ Ampliación de dársena de llegadas en 72 m.

- ✓ Nuevas pasarelas/puentes de conexión entre dársena y procesador y entre módulos del edificio, y reconfiguración de las pasarelas existentes entre procesador y dique (nuevos puentes a módulo dique prolongando las mesetas de escaleras mecánicas existentes, demolición de pasarela de puente aéreo, etc.) En los nuevos puentes del extremo norte de conexión entre dársena de salidas - módulo facturador - módulo procesador se tendrá en cuenta, en la estructura de éstos, la sobrecarga debida al paso de mercancías.

- ✓ Nuevo núcleo de comunicación P20-P00 (vestíbulo salidas-vestíbulo llegadas) con conexión en P10 con el edificio de aparcamientos P-4, y con una tipología similar a los núcleos existentes.

- ✓ Nuevo núcleo vertical entre módulo procesador y dique, dotado con cuatro escaleras mecánicas y cuatro ascensores para la conexión entre las plantas P20 y P10 del flujo de salidas.

- ✓ Reconfiguración de núcleos de comunicación vertical existentes entre módulos procesador y dique atendiendo a los flujos planteados.

Planta P10

- ✓ Demolición de las dos primeras prepasarelas de la fachada oeste del dique norte ubicadas en la huella de la ampliación, eliminación de sus puertas de embarque asociadas y reconfiguración de la zona alrededor de éstas.

- ✓ Ampliación del módulo de facturación 144 m, ampliando las instalaciones de SATE bajo las nuevas isletas de facturación de P20 y ubicando nuevas oficinas en el espacio ampliado restante.
- ✓ Nueva pasarela de conexión entre el edificio de aparcamientos P-4 con P10, y con P20 salidas y P00 llegadas, a través del nuevo núcleo de comunicación P20-P10-P00.
- ✓ Ampliación del módulo procesador 144 m, para oficinas al oeste y nueva zona comercial al este, incluyendo la reubicación de oficinas y locales afectados por las actuaciones previstas.
- ✓ Ampliación y reforma del espacio central del edificio con el fin de aumentar la superficie comercial disponible, y teniendo en cuenta los requisitos de la Dirección Comercial.
- ✓ Construcción de dos nuevas terrazas de fumadores, inicialmente previstas en los extremos norte y sur del cañón C del procesador.
- ✓ Reconfiguración de núcleos de comunicación vertical existentes entre módulos procesador y dique, así como creación de nuevos núcleos en la zona de ampliación, atendiendo a los flujos planteados y a los comentarios de la ATA.
- ✓ Revisión de recorridos de llegadas desde dique norte a Sala de Recogida de Equipajes.

Planta P00

- ✓ Demolición de las cabezas de las dos primeras prepasarelas de la fachada oeste del dique norte ubicadas en la huella de la ampliación.
- ✓ Ampliación de módulos facturador y dique 144 m y contemplando las necesidades de paso de SATE.
- ✓ Reconfiguración de los viales de acceso del lado aire y lado tierra para adaptarlos a la nueva configuración del edificio y de los nuevos viaductos.
- ✓ Ampliación de cañones teniendo en cuenta tanto los comentarios de la ATA a la integridad arquitectónica como la configuración de los nuevos viales.
- ✓ Nuevos viales al norte de la ampliación del Procesador: aparcamientos para SMA, Policía, etc.
- ✓ Nuevo núcleo de comunicación P20-P00 (vestíbulo salidas-vestíbulo llegadas) con conexión en P10 con el edificio de aparcamientos P-4, y con una tipología similar a los núcleos existentes.
- ✓ Modificación de la configuración de la actual Aduana de la Sala de Recogida de Equipajes sobre el espacio actual, mejorando la funcionalidad de Aduanas y permitiendo un mayor número de canales de inspección, y evitando así el traslado del actual hipódromo 14.

- ✓ Ampliación de la zona de espera de acompañantes en la salida de la Sala de Recogida de Equipajes.
- ✓ Nuevas zonas comerciales en vestíbulo de llegadas.
- ✓ Reubicación de las instalaciones de la policía municipal, Servicio médico, las oficinas de Aena e Iberia afectadas por la ampliación y por el nuevo frente comercial.
- ✓ Ampliación del control de seguridad actual para conexiones.
- ✓ Creación, en zona anexa al control de seguridad de conexiones, de una sala para el traslado de pasajeros entre T4 y T4S en caso de contingencias del APM.
- ✓ Creación de un nuevo acceso para una nueva zona de llegadas compuesta por control de pasaportes y aduana para vuelos de remoto regionales No Schengen.
- ✓ Reconfiguración de núcleos de comunicación vertical existentes entre módulos procesador y dique, así como creación de nuevos núcleos en la zona de ampliación, atendiendo a los flujos planteados y a los comentarios de la ATA.
- ✓ Revisión de recorridos de llegadas desde dique norte a Sala de Recogida de Equipajes.
- ✓ Remodelación de espacios actuales ocupados por la Sala de Autoridades que será reubicada al sur (no siendo ésta objeto del proyecto) con usos a designar AENA.
- ✓ Estudio de necesidad de reubicación de Sala de Prensa de acuerdo con la nueva configuración de planta.
- ✓ Revisión de usos bajo cañones respetando la integridad arquitectónica.
- ✓ Estudio de supresión de actual paso bajo dique norte para respetar el crecimiento homogéneo del edificio.
- ✓ Definición de usos en superficies disponibles en extremo norte de Sala de Recogida de Equipajes y bajo ampliación P10 sobre dique norte.

Planta PS1

- ✓ Instalación de un nuevo muelle de descarga, a continuación de los muelles existentes, para dar servicio al nuevo hipódromo de recogida doble en P00.
- ✓ Ubicación de espacios de UTAs hacia lado oeste, siguiendo mismo criterio.
- ✓ Reconfiguración de espacios en Procesador manteniendo el EBS en su posición actual y acorde a las necesidades de nuevos muelles de descarga.
- ✓ Nueva zona de estacionamiento para Agentes Handling en la zona ampliada del edificio.

- ✓ Nuevos locales, con usos a designar por AENA y compatibles con las condiciones de evacuación conforme a CTE – DB SI.
- ✓ Remodelación de los accesos y control de seguridad existentes, ya que se ven afectados por la demolición del vial de acceso.
- ✓ Necesidad de prolongar longitudinalmente las galerías de instalaciones y reubicación hacia el norte las torres de ventilación existentes.

Planta PS21

En el sótano PS21 se propone la prolongación de las galerías del plenum 136 m hacia el norte bajo el edificio procesador y la reubicación de las chimeneas de toma y descarga de aire.

Planta PS2

La actuación que se incluye en el sótano PS2 es la ampliación de éste para cubrir una posible necesidad de ampliación del clasificador del SATE a futuro. Debido a las condiciones de la cimentación existente en esta zona, y a la cota en que se ubican, se ejecuta un sótano 2 completo, en contacto directo con lado norte del SATE existente. Se ubicarán almacenes y zona de soporte al SATE.

4.1.5.2.1 Demoliciones y desmontajes

Se planifica una fase de demoliciones y desmontajes según las necesidades de las actuaciones de reforma. Estas demoliciones y desmontajes se resumen en la siguiente tabla de superficie.

Comprenden demoliciones y desmontajes de elementos interiores (divisiones, revestimientos, pavimentos, carpinterías), fachadas, prepasarelas, así como desmontaje de equipamiento. Además, también se demolerán muros, pilares, soleras, etc.

Tabla 4.15. Estimación superficie demoliciones

	PROCESADOR
	DEMOLICIONES m²
P00	12.076
P10	7.220
P20	17.382
	36.678

Fuente: Proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.16. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	20.603,86	35.026,57	47.388,89
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	183,76
	Vidrio	---	---	36,35
	Madera	---	---	2.577,68
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	209,08	0’0	501,80
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	1.974,78
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	---
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	136.479,11	163.774,93	232.014,49
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	266,44
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	165,18
15.01.03	Envases de madera	---	---	1.352,56
015.01.04	Envases metálicos	---	---	936,35
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	61,64

Fuente: Proyecto.

4.1.5.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

La mayor parte de estas operaciones corresponden a la remodelación del vial de autoridades, que requiere de una remodelación en planta y alzado para adaptarse a la nueva conexión con los

viales anteriores y para salvar los diversos condicionantes impuestos por el paso sobre otros elementos.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con los volúmenes de tierras a mover como consecuencia de esta actuación.

Tabla 4.17. Estimación movimientos de tierra

	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Estabilizado con cal (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Suelos marginales a vertedero (m^3)	Suelos marginales a dejar en Aeropuerto (m^3)	Balance de tierras (m^3)	Movimiento Tierras Precarga (m^3)
Edificación	446.392,40						66.958,86			379.433,54	
Instalaciones	106,40	90,44	17,60				15,96			72,84	
Cimentaciones	287.273,40		2.114,94				43.091,01			242.067,45	
Servicios afectados	62,10				58,37						
Galerías	166.848,00		132.973,00				25.027,20			8.847,80	
Viales	3.670,00	5.160,00				2.732,50	550,50			3.119,50	
Total	**904.352,30**	**5.250,44**	**135.105,54**		**58,37**	**2.732,50**	**135.643,53**			**633.541,13**	

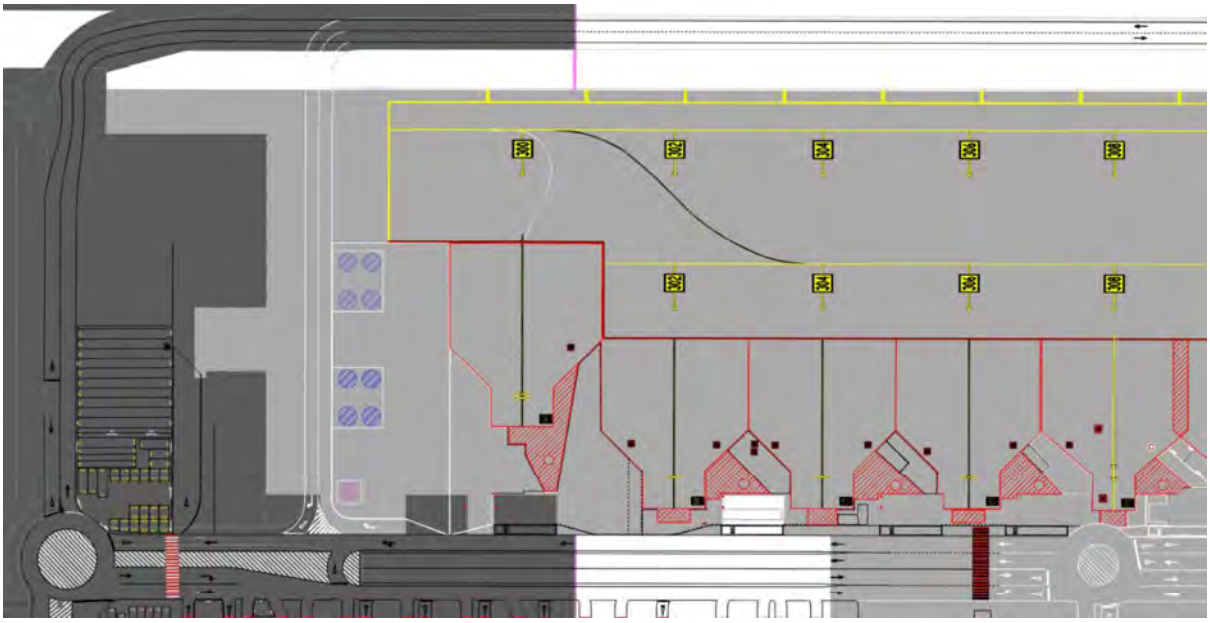
Fuente: Proyecto.

4.1.5.2.3 Campos de vuelos

Los puestos 300 y 302 deberán de ser eliminados. Además, se deberá reducir la longitud de la calle de rodaje W6. La configuración de la plataforma y de la calle de rodaje se mantendrán con las dimensiones actuales. Por ello, se ha verificado que se cumple la normativa CS.

La nueva configuración genera una zona de EPA al sur del puesto proyectado número 300.

Ilustración 4.57. Calle W6 tras la ampliación del edificio Procesador

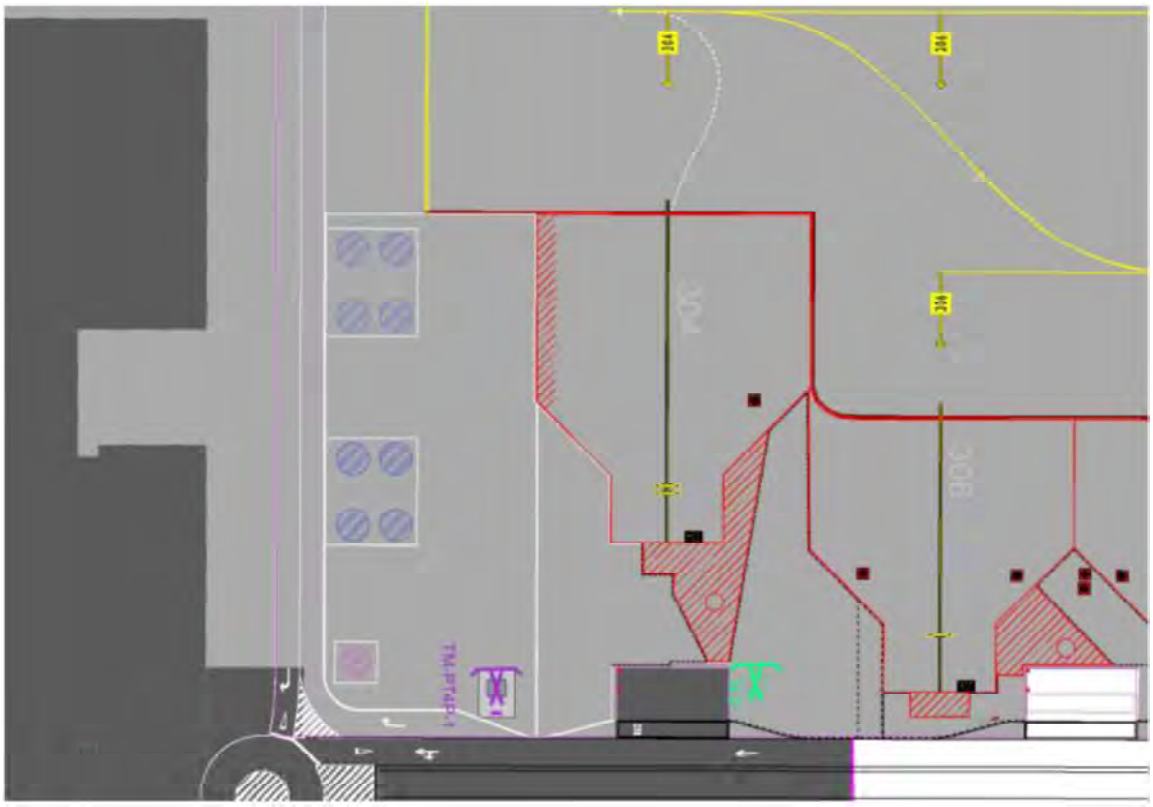


Fuente: Proyecto.

4.1.5.2.4 Iluminación

Se incluye el desmontaje de 1 torre de iluminación N01, asociada a los puestos 300 y 302, y la instalación de 1 nueva torre de iluminación.

Ilustración 4.58. Ubicación proyectada de la nueva torre de iluminación



Fuente: Proyecto.

4.1.5.2.5 Red de combustible

En el lazo 6 actual del aeropuerto se debe desmontar la red de la zona de actuación del aeropuerto. Para ello, se debe proyectar un nuevo pit de combustible y un pit de venteo.

Ilustración 4.59. Red de combustible afectada



*Fuente: Proyecto. * Tramo verde a demoler*

4.1.5.2.6 Arquitectura (superficie construida)

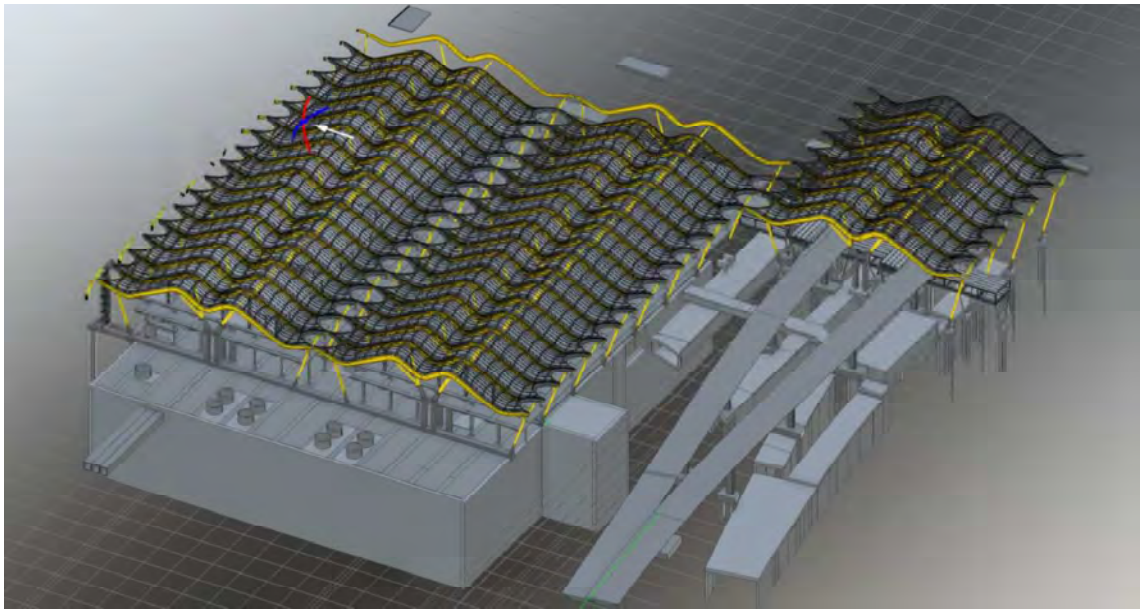
Las superficies construidas del proyecto ascienden a un total de 147.885 m^2.

Tabla 4.18. Superficie construida ampliación procesador T4

	PROCESADOR	
	AMPLIACION m²	REFORMA m²
PS21	8.410	
PS1	11.540	
PS11	3.300	1.730
P00	20.210	16.945
P10	20.475	15.270
P20	19.730	11.495
	102.445	**45.440**

Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.60. Vista 3D de la ampliación del Edificio Procesador T4 y Dársena



Fuente: Proyecto.

4.1.5.2.7 Instalaciones

Saneamiento

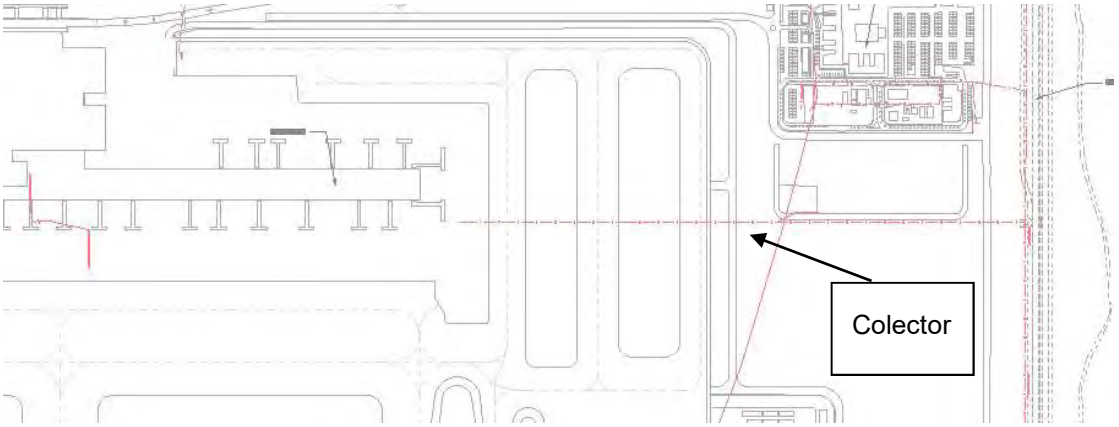
El sistema de recogida existente de desagües está realizado de forma separativa, teniendo una red de fecales y otra para pluviales, mediante diferentes bajantes. Estas bajantes descienden hasta el suelo de planta baja, donde se recoge por colectores colgados, saliendo del edificio por tramos enterrados hasta desembocar a la red principal.

Los vertidos del saneamiento fecal y pluvial se ejecutan mediante los colectores al norte del límite fuera del edificio Procesador / Facturador, de forma paralela a la fachada (Emisario Fecales Norte y Emisarios Pluviales Norte).

Se encuentran dos colectores de hormigón armado de 400 mm de diámetro que discurren paralelamente por toda la terminal T4 (de sur a norte), que se combinan en una cámara de hormigón, del cual sale al colector principal de saneamiento de 400 mm en su interior embebido de hormigón, conectando con el conector existente de Valdebebas.

Se plantea replicar el sistema de saneamiento existente compuesto por una red separativa de aguas residuales y pluviales.

Ilustración 4.61. Colector de saneamiento de la T4



Fuente: Proyecto.

Protección contra incendios

La red de Bies colgará del nuevo anillo hidráulica de agua de protección contra Incendios para la zona ampliada en el edificio.

Referente a los extintores, se instalarán en cuartos y salas con equipos y cuadros eléctricos/electrónicos se han previsto extintores adicionales de 5 kg de CO2 eficacia 89B. Adicionalmente en las zonas y áreas con limitación de materiales ferromagnéticos, estos extintores serán magnéticos.

La red de hidrantes será preferiblemente enterrada ejecutada en tubería de fundición dúctil o polietileno de alta densidad PEAD.

El sistema de detección que protegerá las zonas ampliadas estará compuesto por dos centrales de incendios nuevas. Una central de incendios nueva situada en la planta P10 y otra en P00, abarcando la totalidad de todas planas del edificio.

Eléctricas

Se han realizado estimaciones para conocer las nuevas demandas de potencia eléctrica asociadas a la ampliación del edificio Procesador de T4. Cuyas conclusiones son las siguientes:

- Ampliación Facturador + Procesador: + 5.332 kW

Se propone añadir un nuevo anillo (07N/07E) con 3 CTs (nombrados como CT-30 y CT-31, además del CT-32, que es uno de los nuevos del dique de T4) en la zona ampliada del procesador, en planta PS1, para dar servicio a las ampliaciones del edificio principal por el norte.

Iluminación

La iluminación en general se prevé mediante luminarias empotrables, construidas en chapa de acero pintado en blanco con componentes ópticos en aluminio especular que utilizan tecnología LED. Estas luminarias ofrecen una elevada reproducción cromática ($R_a \geq 80$), con una larga vida útil y una gran eficiencia energética, proporcionando una iluminación de calidad a bajo coste.

4.1.5.2.8 Servicios afectados

Planta 20

- ✓ Oficinas Guardia Civil.
- ✓ Zona comercial.
- ✓ Ampliación área de planta donde se ubica la SALA VIP para salas VIP y áreas comerciales.
- ✓ Ampliación y cambios de filtros de seguridad.

Planta 10

- ✓ Oficinas disponibles al norte, en contacto con la ampliación.
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración.
- ✓ Reforma de oficinas existentes.
- ✓ Reforma de aseos de acuerdo a las últimas IGEPs.
- ✓ Salas AENA.
- ✓ Reconfiguración puntual de medios de transporte mecánico, nuevas paradas.

Planta 00

- ✓ Oficinas de Policía Nacional.
- ✓ Oficinas disponibles.
- ✓ Zona de hipódromos al norte para incorporar nuevo hipódromo doble.
- ✓ Espacios disponibles.
- ✓ Escaleras (P00-P20).
- ✓ Núcleo de comunicación vertical (P00-P10).
- ✓ Sala contingencias APM.

- ✓ Oficinas de Iberia, nueva ubicación.
- ✓ Sala de Autoridades, traslado a área de actuales oficinas de Iberia.
- ✓ Zona comercial y de restauración.
- ✓ Zona de fumadores.
- ✓ Reforma del filtro de seguridad.

Planta S1

- ✓ Espacio reservado para instalaciones.
- ✓ Muelle de carga y descarga.
- ✓ Reconfiguración de viales y acceso de maletas a nuevo hipódromo.
- ✓ Escaleras de evacuación ascendente (PS1-P00).

Planta S11

- ✓ Ampliación de área de instalaciones de SATE.
- ✓ Núcleo ascensores PS1-P20.

Instalaciones

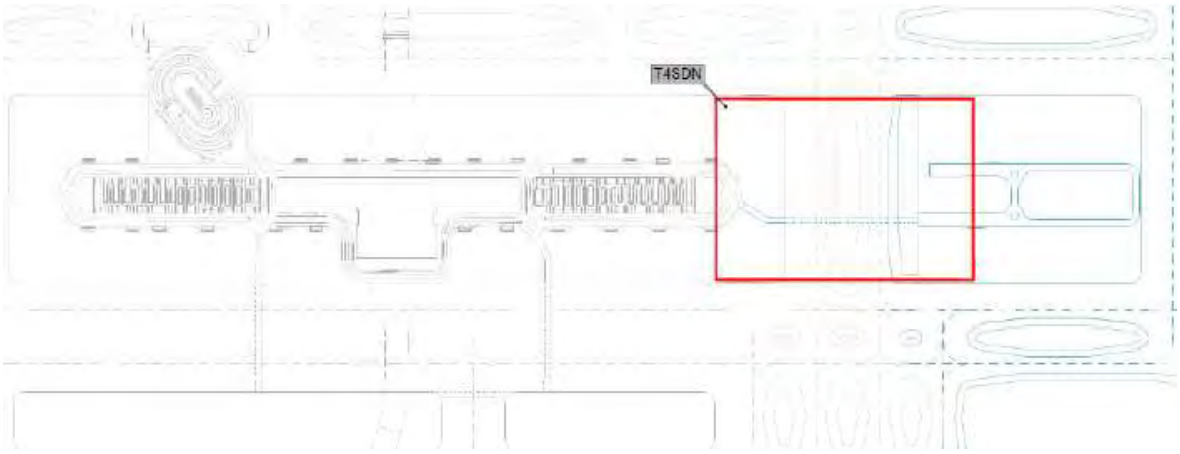
- ✓ Saneamiento: Ramales y colectores para red de aguas pluviales y fecales.
- ✓ Protección contra incendios:
    - Colectores principales.
    - Centrales de incendios.
    - Bocas de Incendios Equipadas.
    - Sistemas de extinción automática (rociadores).
    - Lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería: ACS, AFS, AFF, Circuito de acumuladores y aeronaves.
- ✓ Eléctricas: Red eléctrica fuerza, Red de iluminación y Red de media tensión.
- ✓ Climatización: Los sistemas de climatización que se verán afectados en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones.

4.1.6. AMPLIACIÓN DIQUE NORTE T4S Y PLATAFORMA ASOCIADA

4.1.6.1 OBJETO DEL PROYECTO

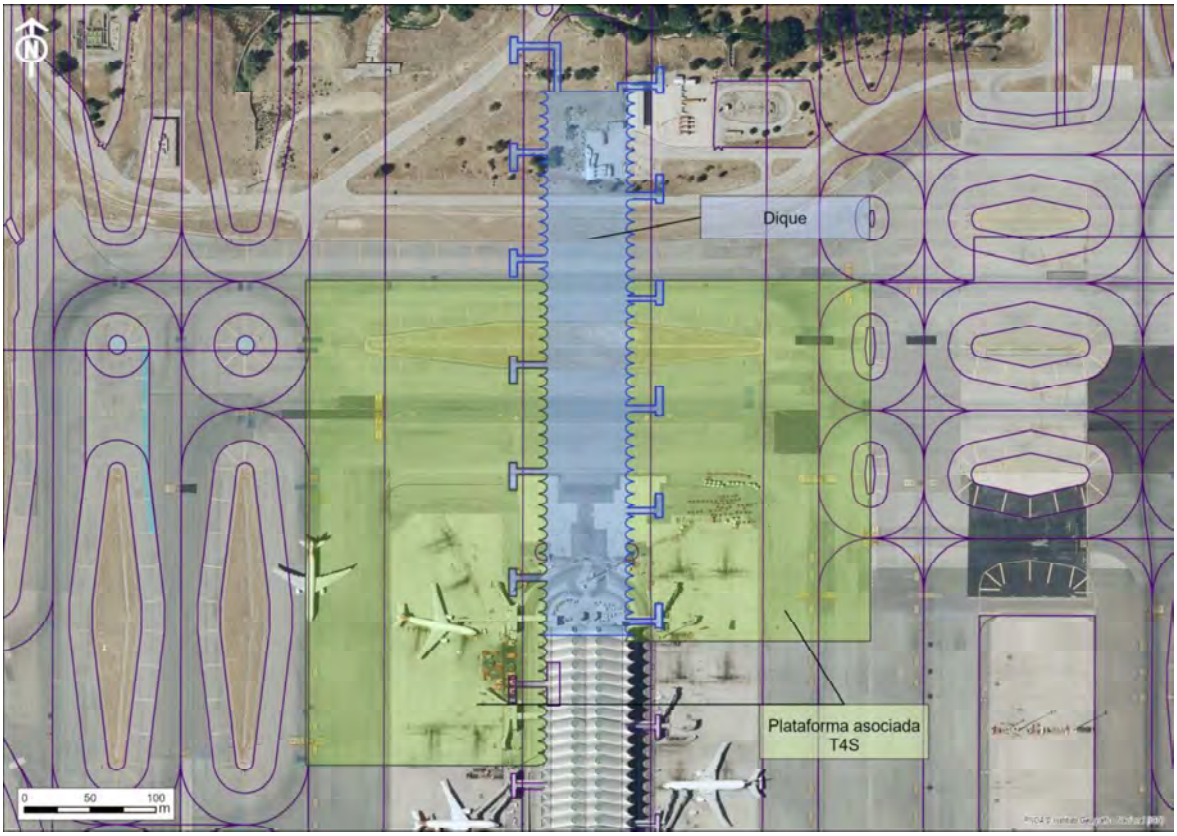
El proyecto tiene por objeto la ampliación del Dique del terminal T4S hacia el norte, así como la ampliación/reconfiguración de la plataforma asociada hacia el norte para habilitar las nuevas posiciones de estacionamiento previstas en la configuración final con el edificio ampliado. La ampliación incluirá el sistema de calles de rodaje necesarias, así como todas las instalaciones precisas para el funcionamiento de las mismas. Se incluye la regeneración de pavimentos de calles de rodaje, tanto las directamente afectadas como otras en el entorno próximo.

Ilustración 4.62. Situación de la actuación



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.63. Actuación ampliación dique norte T4S



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las principales actuaciones contempladas en esta actuación son:

Planta P20

- ✓ Prolongación de la espina de desembarque en P20 un total de 414 m longitudinalmente, con las correspondientes rampas de conexión a las prepasarelas de contacto.

Planta P10

- ✓ Ampliación de 414 m de longitud hacia el norte y la creación de 13 prepasarelas dobles, todas ellas equipadas con ascensor para embarques en remoto.
- ✓ Se reservan las bandas laterales para zonas de espera de embarque, y en la zona central se reserva una zona para circulación y otra en la que se alternan superficies comerciales, aseos y cuartos de instalaciones.
- ✓ Se añade un nuevo pasillo rodante entre el último existente y el frente de ampliación del dique.

Planta P00

- ✓ Se reubican nuevos hipódromos y ampliación del patio de carrillos, almacenes de Iberia y AENA, zona de embarque de vuelos No Schenguen-OSS.

Planta PS1 y PS11

- ✓ Se distribuye el uso entre SATE, áreas para zonas técnicas y almacenes. En el nivel PS21 se ubica el plenum y prolongación de galería.

Planta PS21

- ✓ Prolongación de la galería del plenum bajo la ampliación del dique norte, así como la construcción de las torres de ventilación correspondientes que conectan con la superficie.

Plataforma asociada

- ✓ La ampliación del dique lleva asociada la construcción de 13 nuevos puestos de contacto MARS E.

4.1.6.2.1 Demoliciones y desmontajes

Para los trabajos de edificación se planifica una fase de demoliciones y desmontajes según las necesidades de las actuaciones de reforma y las necesarias para ejecutar la obra de ampliación. Estas demoliciones y desmontajes se resumen en la siguiente tabla de superficies y se muestran en las correspondientes plantas de superficies demolidas presentadas a continuación.

Comprenden demoliciones y desmontajes de elementos interiores (divisiones, revestimientos, pavimentos, carpinterías), fachadas, prepasarelas, así como desmontaje de equipamiento, fachadas, puentes de acceso, etc.

Tabla 4.19. Estimación superficie demoliciones arquitectura

	DIQUE NORTE T4S
	DEMOLICIONES m²
P00	199
P10	733
P20	486
	1.418

Fuente: Proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.20. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	20.603’86	35.026’57	23.768’38
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	88’15
	Vidrio	---	---	206’50
	Madera	---	---	838’35
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	4.194’23	6.962’24	10.066’15
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	822’15
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	---
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	83.743’65	100.492’38	142.364’21
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	142’44
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	88’50
15.01.03	Envases de madera	---	---	821’10
015.01.04	Envases metálicos	---	---	496’30
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	33,03

Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

El movimiento de tierras contemplado en el proyecto de ampliación del Dique Norte del Edificio T4S y su Plataforma asociada es el correspondiente a la excavación entre los muros pantalla

planteados para la contención del edificio una vez ejecutadas las pantallas (se realizará el vaciado del terreno entre las mismas para generar el espacio necesario), el necesario para realizar las distintas cimentaciones e instalaciones, y el proveniente de la realización de los tramos de galería a realizar en el ámbito del proyecto. Parte de las tierras excavadas se utilizarán para el relleno de las zanjas realizadas.

El vaciado consiste en una excavación a cielo abierto por medios mecánicos y con carga directa sobre camión basculante.

Tabla 4.21. Estimación tierras

	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Estabilizado con cal (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Suelos marginales a vertedero (m^3)	Suelos marginales a dejar en Aeropuerto (m^3)	Balance de tierras (m^3)	Movimiento Tierras Precarga (m^3)
Edificación	226.197,84		33.422,40				33.929,68			158.845,76	
Desmontaje torres mega	72,00						10,80			61,20	
Cimentaciones	224.171,45		2.943,00				33.625,72			187.602,73	
Instalaciones	86.544,00		78.973,00				12.981,60			-5.410,60	
Galerías	13.650,00		10.950,00				2.047,50			652,50	
Pavimentos aeronáuticos					11.935,01						
Pavimentos viales						10.443,49					
Total	**550.635,29**		**126.288,40**		**11.935,01**	**10.443,49**	**82.595,29**			**341.751,60**	

Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.3 Pavimentos

Se muestra a continuación una imagen con el estado proyectado de los pavimentos.

Ilustración 4.64. Pavimentos en Ampliación Dique Norte T4S y Plataforma Asociada



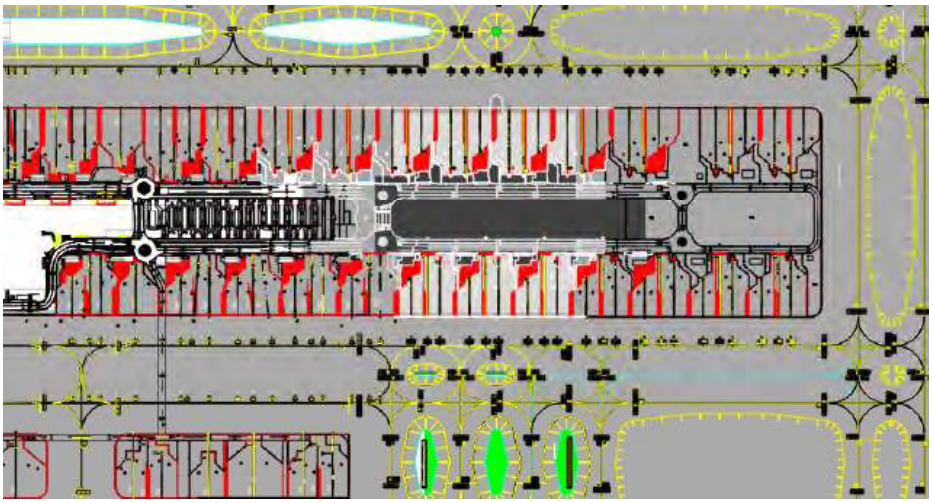
Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.4 Campos de vuelos

La reconfiguración de la plataforma implicará la eliminación de los actuales puestos situados en el extremo norte de la T4S, así como la eliminación de las calles de rodaje N10 y B10.

En total se diseñan 10 nuevos puestos de estacionamiento. En el este, se diseñan 4 nuevos puestos de estacionamiento de tipo MARS (E/2C) y se modificarán 2 puestos existentes tipo MARS. Todos los puestos serán en contacto tras la ampliación. En el oeste, se diseñan 3 nuevos puestos de estacionamiento de tipo MARS (E/2C) y se modificará 1 puestos existentes tipo MARS. Todos los puestos serán en contacto tras la ampliación.

Ilustración 4.65. Estado proyectado de la plataforma y el terminal de T4S



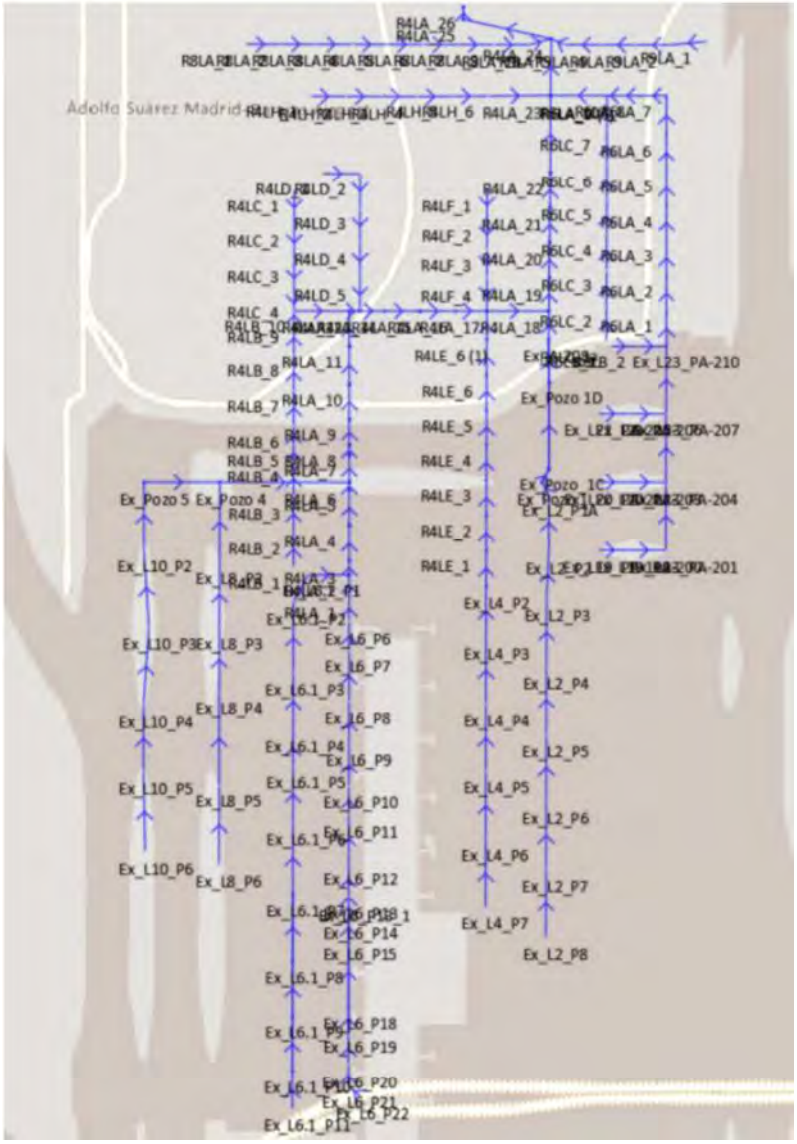
Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.5 Drenaje

El sistema de drenaje dará continuidad y mantendrá la filosofía del sistema existente, prolongándose las líneas de canaletas existentes y sus correspondientes colectores de desagüe. En el caso del colector principal afectado, se procede a su desvío para evitar la interferencia con el futuro edificio del dique.

El sistema de drenaje incluido en el ámbito de esta actuación forma parte de una red más amplia que abarca el área norte de la plataforma T4S, por los colectores diseñados, están conectados con la red de colectores de la plataforma T4S, desde donde se conducen los flujos hasta las PSH, previas a su vertido al arroyo de Valdebebas.

Ilustración 4.66. Planta esquemática de la red de pluviales a PSH2



Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.6 Ayudas visuales a la navegación

Se eliminan dos calles de rodaje. Para adaptarse a esta nueva configuración será necesario demoler y modificar las ayudas visuales actuales.

Para ello se demolerán las luces de eje, luces de borde y letreros. También se demolerán las canalizaciones asociadas a estas.

4.1.6.2.7 Equipos de asistencia a la aeronave

Se tendrán ocho (8) nuevos puestos de estacionamiento tipo MARS (E/2C) en contacto; cuatro (4) puestos al este y cinco (5) al oeste de la futura plataforma dique norte de T4S. Además, los puestos MARS existentes 532 – 533 – 534 y 540 – 541 – 542 se reconfiguran geométricamente, dotándolos también de nuevos equipos de asistencia.

Todos los puestos tipo MARS en contacto, ya sean nuevos o reconfigurados, tendrán:

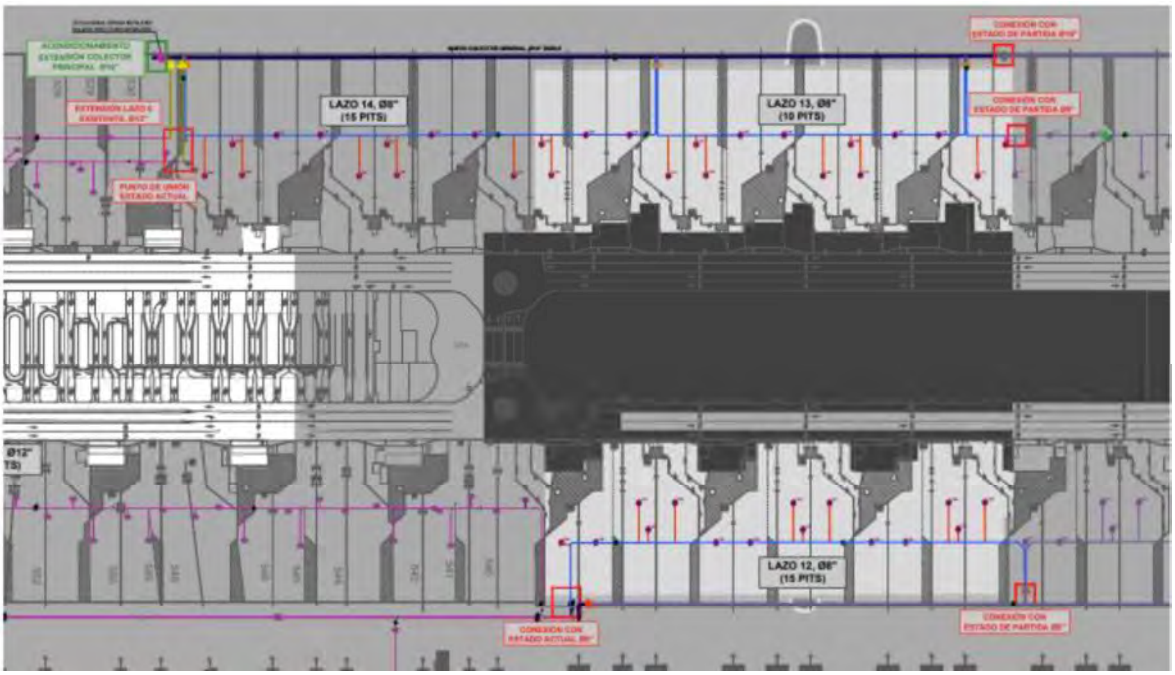
- ✓ Dos (2) pasarelas; una de dos cuerpos y otra de tres cuerpos. Las pasarelas de dos cuerpos asistirán al puesto tipo C más cercano y a la segunda puerta de las aeronaves del puesto tipo E. Las pasarelas de tres cuerpos asistirán a la primera puerta de las aeronaves del puesto tipo E y al puesto tipo C más alejado.
- ✓ Dos (2) unidades de suministro de aire acondicionado a la aeronave (PCA).
- ✓ Dos (2) equipos de electricidad convertidores de 400 Hz (GPU).
- ✓ Cada puesto tipo C y tipo E estará asistido por una (1) unidad del sistema de guiado avanzado para el atraque de las aeronaves (A-SVGA).
- ✓ Se ubicará un (1) cuadro de potencia y un cuadro de control para todos los elementos de asistencia (contenidos en el CBTH).

4.1.6.2.8 Red de combustible

Los nuevos puestos de estacionamiento MARS estarán equipados con pits de combustible. Por ello, se debe ampliar la red para dar servicio a dichos puestos. Esta prolongación de la red implicara la ampliación del colector principal de 16” por la zona oeste de la plataforma y el diseño de 3 lazos de combustible de 8 pulgadas, entre otros.

Debido a la configuración geométrica de los puestos tipo MARS (E/2C) será necesario únicamente colocar 5 pits para cada puesto.

Ilustración 4.67. Red de combustible proyectada

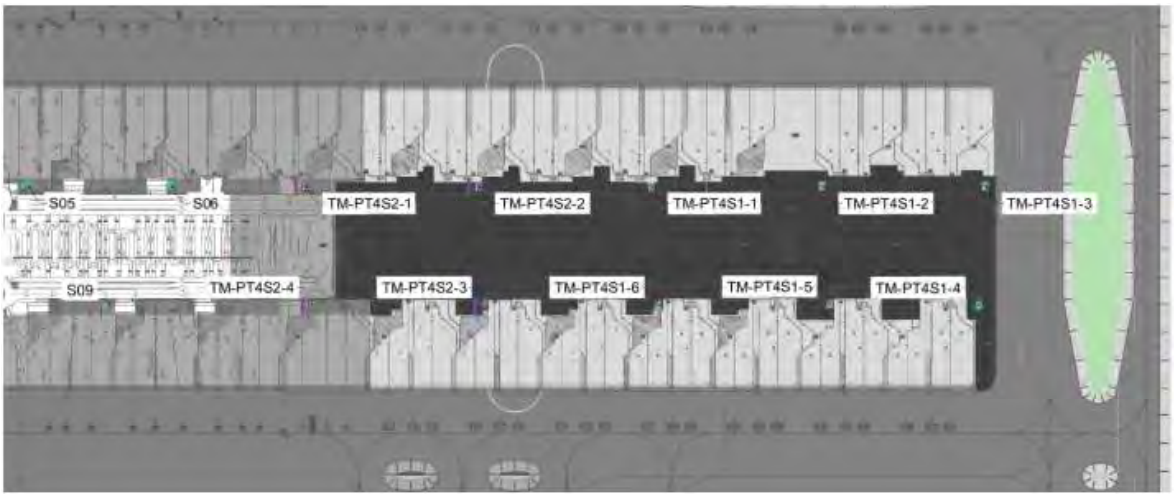


Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.9 Iluminación

La nueva plataforma asociada a la ampliación del dique al norte de la T4S se incluye el montaje de 4 nuevas torres de iluminación y la modificación de otras existentes para instalar nuevos proyectores.

Ilustración 4.68. Ubicación proyectada de las torres de iluminación



Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.10 Arquitectura (superficie construida)

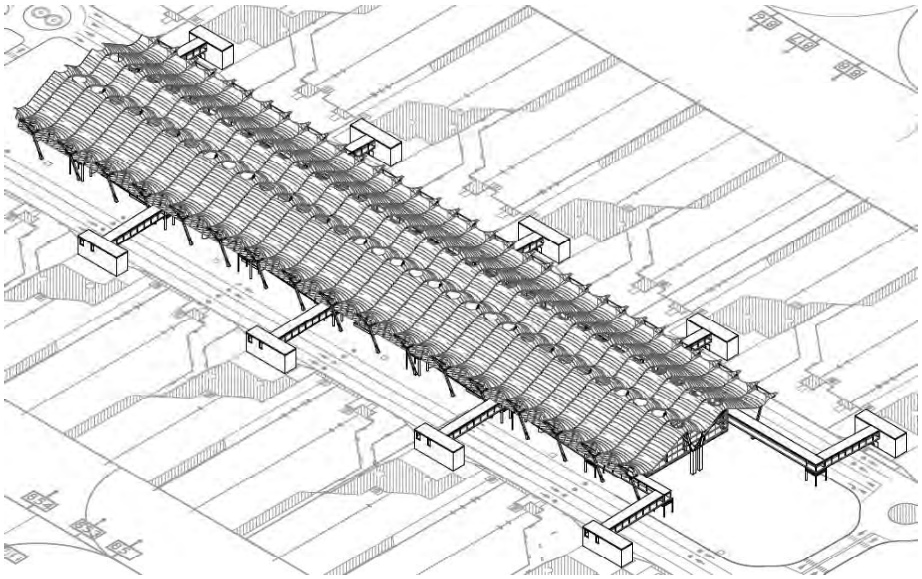
Las superficies construidas del proyecto ascienden a un total de 79.230 m^2.

Tabla 4.22. Superficie construida ampliación dique norte T4S

	DIQUE NORTE T4S	
	AMPLIACION m²	REFORMA m²
PS21	9.545	
PS1	24.300	
PS11	3.000	
P00	15.100	750
P10	19.865	
P20	6.670	
	78.480	**750**

Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.69. Vista del dique norte T4S ampliado



Fuente: Proyecto.

4.1.6.2.11 Instalaciones

Saneamiento

Para la ampliación del Dique norte en T4S, se plantea replicar el sistema de saneamiento existente, que está compuesto por una red separativa de aguas residuales y pluviales.

La red de aguas residuales, a su vez, estará dividida en aguas grises y aguas fecales y serán recogidas por bajantes desde las plantas superiores hasta la planta baja, donde por colectores colgados serán conducidas a las arquetas exteriores del edificio donde conectarán con los colectores existentes.

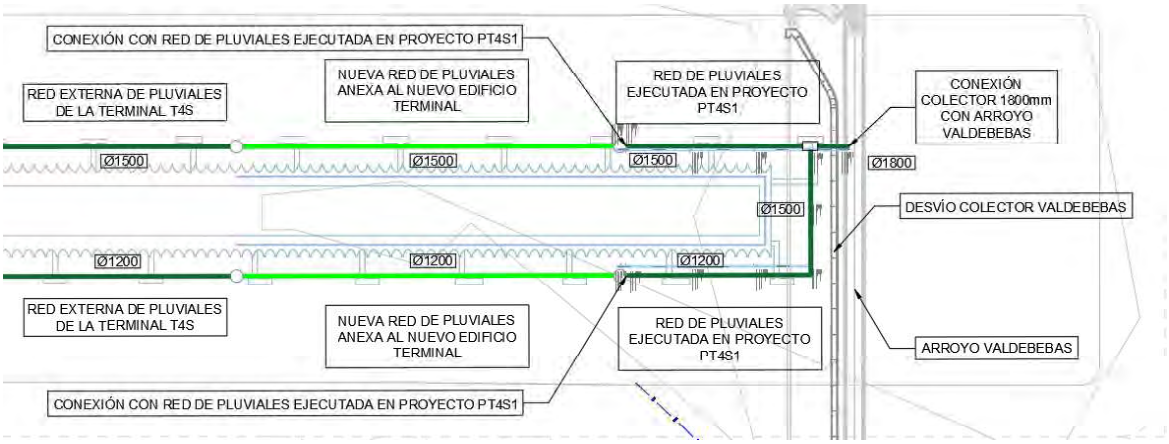
Para la red de aguas pluviales se plantea replicar el sistema existente (Geberit Pluvia) que permite drenar la totalidad el agua en cubierta sin necesidad de recurrir a tramos en pendiente en los trazados de tuberías, recurriendo al principio de vacío por gravedad.

Las aguas sobrantes será necesario drenarlas con rebosaderos o con sistema paralelo de seguridad.

Se proyecta la construcción de unos colectores perimetrales en lados este y oeste de la ampliación de la Terminal T4S de diámetros 1.200 y 1.500 mm, respectivamente, para evacuar el caudal recogido por la cubierta de los edificios.

Dichas redes se conectarán en los pozos ya ejecutados en la fase de proyecto de plataforma remota de T4S. Dichas redes, seguirán lateralmente hasta la unión en el pozo común en la esquina noreste del edificio. A partir de ese pozo, se proyecta la construcción de un colector de 1.800 mm y las verterá al arroyo Valdebebas.

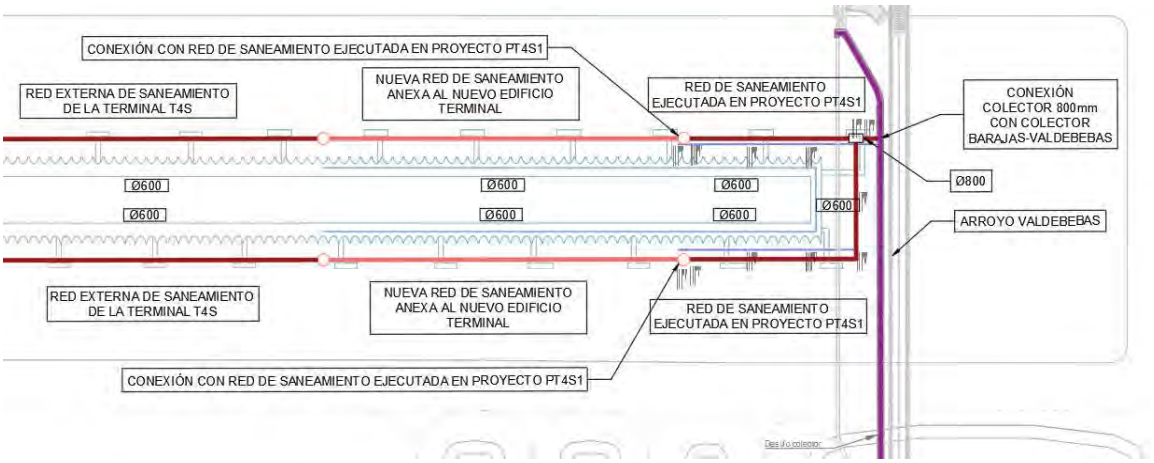
Ilustración 4.70. Nueva red de pluviales en T4S.



Fuente: Proyecto.

Se propone una red que conste de dos colectores de 600 mm de diámetro que discurran paralelamente a la ampliación del dique norte de la Terminal T4S de sur a norte y que se conecten con los tramos ejecutados en el proyecto de ampliación de plataforma de T4S, donde los colectores se combinan en una cámara situada en la esquina noroeste, de la cual sale un colector de 800 mm de diámetro que confluye en el colector Barajas-Valdebebas que va paralelo al arroyo Valdebebas.

Ilustración 4.71. Nueva red de saneamiento



Fuente: Proyecto.

Protección contra incendios

La zona ampliada del edificio Dique T4S, se dotará con los siguientes sistemas:

- ✓ Sistema de Extinción de Incendios (Extintores, Bocas de Incendios Equipadas, Sistemas de extinción automática (rociadores) y Red Hidrantes)
- ✓ Sistema de Detección y alarma de Incendios (Centrales de incendio, Detectores, Pulsadores, Sirenas de alarma con flash, Módulos analógicos, Megafonía de emergencia, etc.)

Eléctricas

Se han realizado estimaciones para conocer las nuevas demandas de potencia eléctrica asociadas a la ampliación del edificio Dique de T4S. Dando como resultado:

- Ampliación Procesador + Dique de T4S: +4.328 kW

De esta potencia total, 500 kW corresponderían a Estaciones de Recarga para Vehículos Eléctricos (se reparte al 50% entre Procesador y Dique).

Se añadirán 3 centros de transformación (CT-31, CT-32 y CT-33) en el nuevo anillo 23N/23E en la zona ampliada del dique, en planta PS1, para dar servicio a las ampliaciones del edificio principal por el norte.

Iluminación

La iluminación en general se prevé mediante luminarias empotrables, construidas en chapa de acero pintado en blanco con componentes ópticos en aluminio especular que utilizan tecnología LED. Estas luminarias ofrecen una elevada reproducción cromática (Ra ≥ 80), con una larga vida útil y una gran eficiencia energética, proporcionando una iluminación de calidad a bajo coste.

4.1.6.2.12 Geotermia

Para la climatización y ventilación se proyecta un sistema de geotermia. La captación geotérmica se realizaría en una superficie coincidente con la huella de la ampliación del edificio Dique Norte de T4S y tendrá una potencia estimada de 150 kW, tanto en frío como en calor.

El campo de captación presenta el siguiente dimensionamiento:

- ✓ 20 pozos de 150 m de profundidad.
- ✓ Carga térmica de 50w/m.
- ✓ Potencia del pozo 7,5 kW.
- ✓ Se empleará un mortero geotérmico de alta conductividad térmica que ofrece una buena transmisividad térmica entre las conducciones y el terreno, evitando a su vez contaminación y alteración de los posibles acuíferos existentes en la zona.
- ✓ Utilizarían sondas dobles de 32 mm de diámetro, de tipo PE-XA.
- ✓ Para la producción de calor y frio de la geotermia se instalará una bomba de calor agua-agua.

4.1.6.2.13 Servicios afectados

Planta 00

- ✓ Ampliación del dique 144 m.
- ✓ Nuevas cabezas de prepasarelas.

Planta 10

- ✓ Ampliación del dique 414 m, ampliación de sala de embarque y espacios disponibles comerciales.
- ✓ Nuevas prepasarelas.

Planta 20

- ✓ Ampliación del dique 414 m.
- ✓ Ampliación espina central llegadas.

Instalaciones

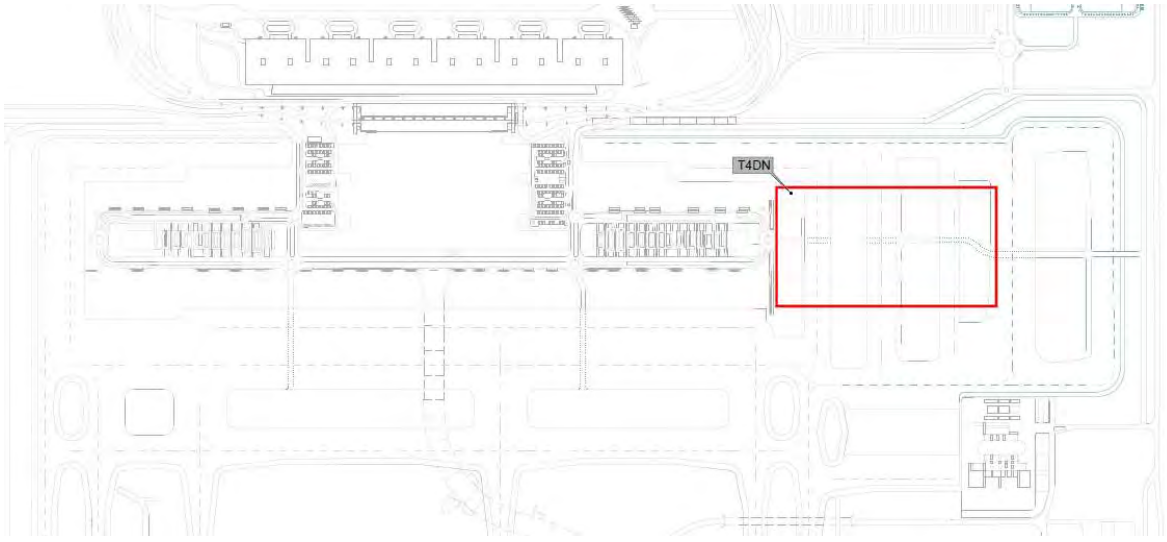
- ✓ Protección contra incendios: colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendios equipadas, sistemas de extinción automática (rociadores) y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería: AFS y AFF.
- ✓ Galerías.
- ✓ Eléctricas: Red eléctrica fuerza, Red de iluminación y Red de media tensión.
- ✓ Climatización: Los sistemas de climatización que se verán afectados en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones.

4.1.7. AMPLIACIÓN DIQUE NORTE T4 Y PLATAFORMA ASOCIADA

4.1.7.1 OBJETO DEL PROYECTO

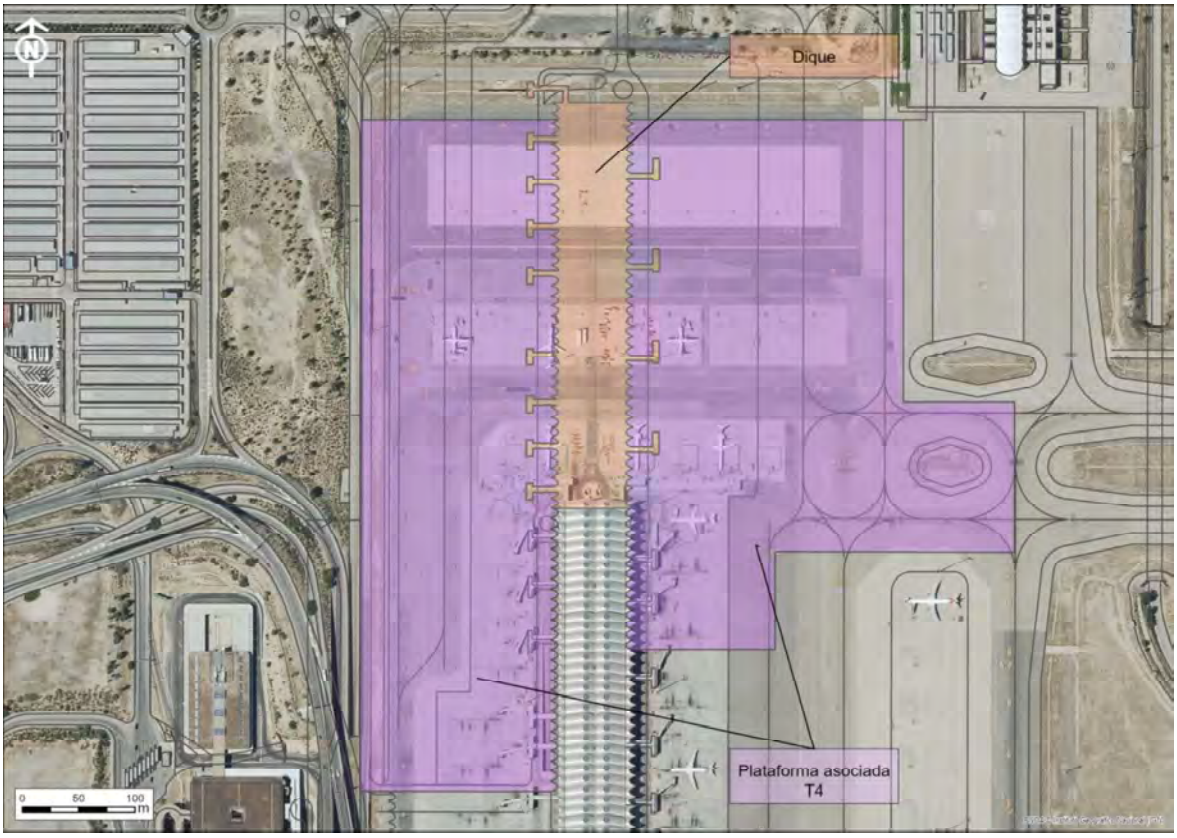
El objeto del proyecto es la ampliación del Dique del Terminal T4 hacia el norte, así como la reconfiguración de la plataforma asociada para habilitar nuevas posiciones de estacionamiento de contacto previstas en la configuración final con el edificio ampliado. La ampliación incluirá el sistema de calles de rodaje necesarias, así como todas las instalaciones precisas para el funcionamiento de las mismas. Se incluye la regeneración de pavimentos de calles de rodaje, tanto las directamente afectadas como otras en el entorno próximo.

Ilustración 4.72. Área de prolongación del dique norte T4



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.73. Actuación ampliación dique norte T4



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

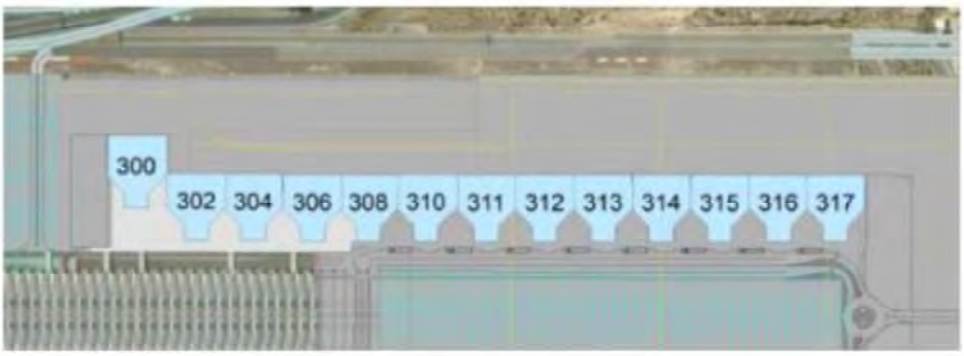
Las principales actuaciones contempladas en esta actuación son:

Ampliación del dique del terminal T4 hacia el norte

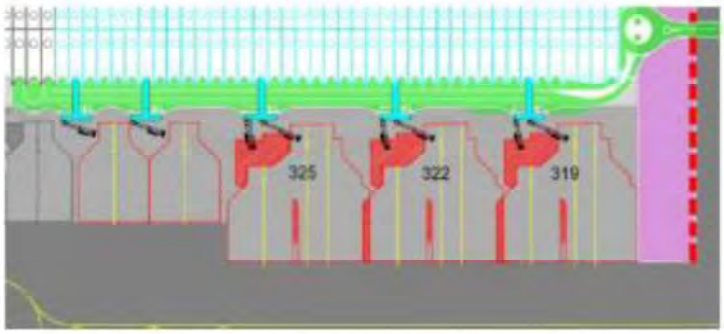
- ✓ Ampliación del dique 360 m hacia el norte y 13 nuevas prepasarelas.
- ✓ Control de pasaportes en la zona central del dique norte. Junto al control de pasaportes se propone la ubicación del Entry Exit System, tanto en llegadas como en salidas, que permita el registro previo de pasajeros.
- ✓ En el nivel P00 se reubican nuevos hipódromos, almacenes de Iberia y AENA, zona de embarque de vuelos No Schengen-OSS.
- ✓ En el área de ampliación en el nivel PS1 y PS11, se distribuye el uso entre SATE, áreas para zonas técnicas y almacenes. En el nivel PS21 se ubica el plenum y prolongación de galería.

Ampliación de la plataforma asociada a la ampliación del dique

Ilustración 4.74. Nueva configuración de la plataforma T4



Planta configuración de plataforma T4. Zona noroeste



Planta configuración de plataforma T4. Zona noreste

Fuente: Proyecto.

4.1.7.2.1 Demoliciones y desmontajes

Para los trabajos de edificación se planifica una fase de demoliciones y desmontajes según las necesidades de las actuaciones de reforma. Estas demoliciones y desmontajes se resumen en la siguiente tabla de superficies y se muestran en las correspondientes plantas de superficies demolidas presentadas a continuación. Comprenden demoliciones y desmontajes de elementos interiores (divisiones, revestimientos, pavimentos, carpinterías), fachadas, prepasarelas, así como desmontaje de equipamiento.

Tabla 4.23. Estimación superficie demoliciones arquitectura

	DIQUE NORTE T4
	DEMOLICIONES m²
P00	878
P10	7608
	1.486

Fuente: Proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.24. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	17.207’15	29.252’15	39.576’44
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	74’10
	Vidrio	---	---	598’81
	Madera	---	---	716’40
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	4.194’23	6.962’24	138.732’23
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	743’87
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	2’46
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	99.393’92	119.272’71	168.969’67
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	118’46
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	73’50
15.01.03	Envases de madera	---	---	681’90
015.01.04	Envases metálicos	---	---	412’17
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	27,43

Fuente: Proyecto.

4.1.7.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

El movimiento de tierras contemplado en el presente proyecto de ampliación del Dique Norte del Edificio T4 y su Plataforma asociada es el correspondiente a la excavación entre los muros

pantalla planteados para la contención de las tierras una vez ejecutadas las pantallas (se realizará el vaciado del terreno entre las mismas para generar el espacio necesario), el necesario para realizar las distintas cimentaciones e instalaciones del edificio, y el proveniente de la realización de las cimentaciones de los diferentes elementos del Campo de Vuelos. Parte de las tierras excavadas se utilizarán para el relleno de las zanjas realizadas.

El vaciado consiste en una excavación a cielo abierto por medios mecánicos y con carga directa sobre camión basculante.

Tabla 4.25. Estimación tierras

	Desbroce (m^2)	Excavación Tierra Vegetal (m^2)	Extendido Tierra Vegetal (m^2)	Sobrante Tierra Vegetal (m^2)	Desmonte y excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén y relleno con suelos tolerables procedentes de excavación (m^3)	Suelo Cemento (Capa Pavimento) (m^3)	Zahorra. (Capa Pavimento) (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Balance de tierras (m^3)
Edificación	140,00	42,00		42,00	252.128,75					37.819,31	214.267,44
Campo de vuelos					22.656,69		314,45			3.398,50	18.943,74
Cimentaciones					215.617,32		2.040,50			32.342,60	181.234,22
Instalaciones					136.716,09	2.366,91	122.867,40			20.507,41	-6.658,72
Viales	140,00	42,00		42,00		105,00					
Pavimentos aeronáuticos								16.138,69	535,47		
Pavimentos viales									9.116,02		
Total	**280,00**	**84,00**		**84,00**	**627.118,85**	**2.471,91**	**125.222,35**	**16.138,69**	**9.651,49**	**94.067,83**	**407.786,67**

Fuente: Proyecto.

4.1.7.2.3 Pavimentos

En el área de estacionamiento de aeronaves se proyecta la utilización de un paquete pavimento rígido compuesto por una losa de hormigón HF 4,9 de 40 cm sobre una base de hormigón magro de 26 cm y 28 cm de suelo cemento.

En las calles de rodaje se proyecta paquete de firme consistirá en una base de suelo cemento SC de 16 cm, seguida de una capa de AC-32 de 30 cm, una capa de AC-22 de 5 cm y una capa de coronación de AC-16 de 5 cm.

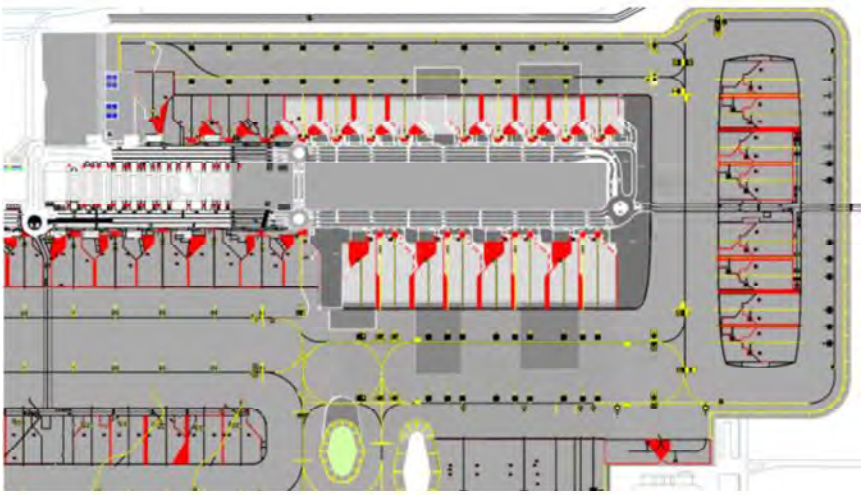
Los solapes entre el pavimento proyectado y el pavimento existente se ejecutarán mediante cuatro escalones de 35 cm ancho.

4.1.7.2.4 Campos de vuelos

Las calles de rodaje actuales W5, WN2 y WA del estado de partida se eliminarán. Además, el eje de la calle WI6 será desplazado hacia el oeste para incrementar la profundidad de los puestos de estacionamiento al oeste del dique norte.

Se diseñan 12 puestos de estacionamiento en total. 8 puestos de estacionamiento tipo C y 4 tipo MARS. Estos puestos tendrán orientación de este/oeste y estarán enfrentados al dique ampliado. Los puestos estarán diseñados para compatibilizar los equipos de asistencia a la aeronave (SVGA, PCA y GPU) y con las PBB.

Ilustración 4.75. Nueva configuración del entorno del dique norte T4



Fuente: Proyecto.

La ampliación del dique norte de la T4 implica la extensión del vial SV50, compuesto de dos carriles por sentido, alrededor de esta ampliación para proporcionar acceso a los nuevos puestos en contacto creados.

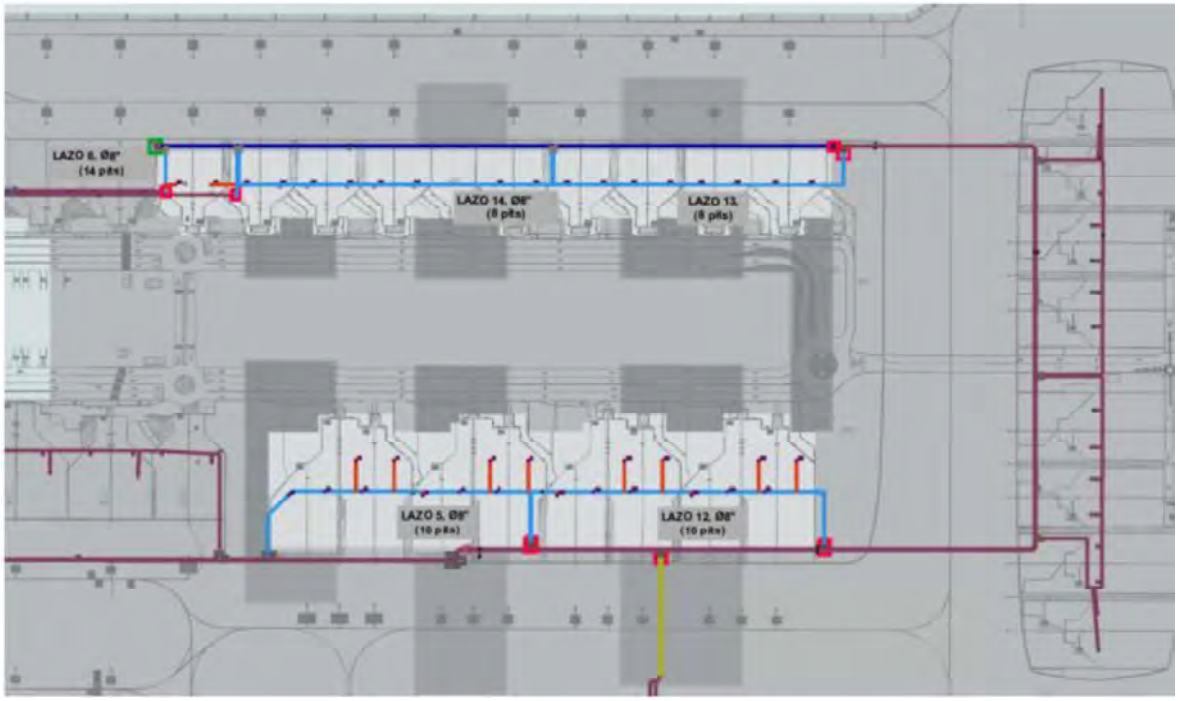
Además, se prevé la conexión del vial SV50 con el vial SV54 para facilitar el traslado de equipos desde la T4 hacia los nuevos puestos remotos creados en el proyecto y, en general, el lado norte del aeropuerto.

Por último, se proyecta la construcción de un cruce bajo el edificio terminal, con un carril por sentido, entre los puestos 308 y 330. Este cruce estará conectado al vial SV50 mediante dos glorietas, una a cada lado.

4.1.7.2.5 Red de combustible

Se utilizará la instalación acondicionada en el estado de partida. La ampliación de la red de combustible dará servicio al nuevo edificio, siendo necesario ampliar el colector principal de 16" por la zona oeste de la plataforma y diseñar 4 lazos de combustible de 8 pulgadas para dar servicio a los nuevos puestos MARS y tipo C.

Ilustración 4.76. Nueva red de suministro de combustible del dique norte T4



Fuente: Proyecto.

4.1.7.2.6 Iluminación

Se instalarán seis nuevas torres de iluminación y se contempla la demolición de seis torres de iluminación existentes, en concreto, N03, N14n, N15, N16, N23 y N24 para habilitar la ampliación del dique.

4.1.7.2.7 Arquitectura (superficie construida)

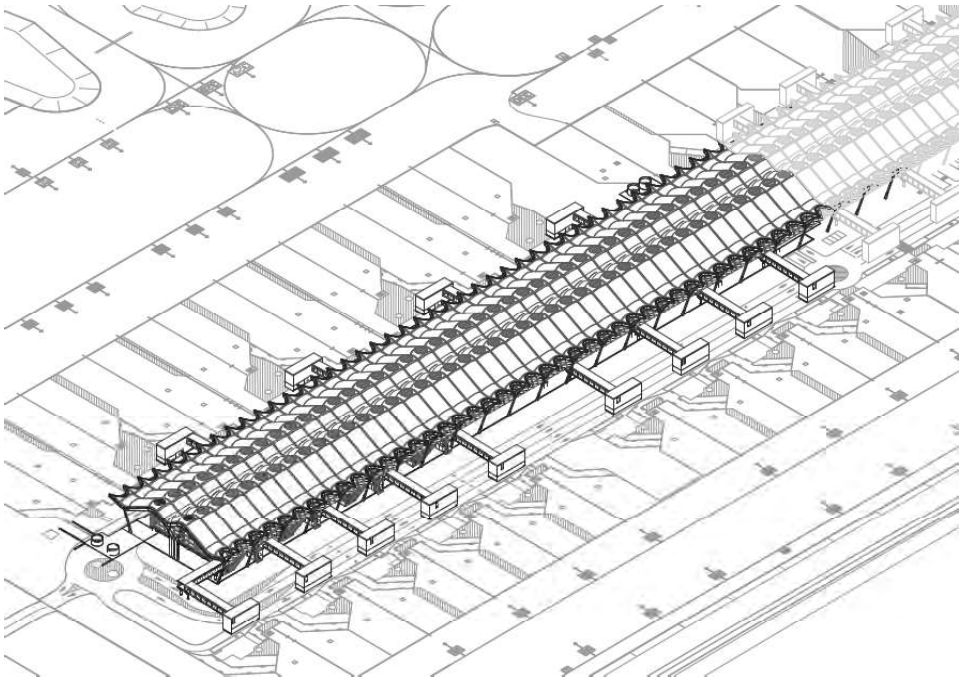
Las superficies construidas del proyecto ascienden a un total de 66.805 m^2.

Tabla 4.26. Superficie construida ampliación dique norte T4

	DIQUE NORTE	
	AMPLIACION m²	REFORMA m²
PS21	6.225	
PS1	22.870	
PS11	4.150	
P00	14.565	1.160
P10	7.835	
	65.645	**1.160**

Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.77. Vista del dique norte T4 ampliado



Fuente: Proyecto.

4.1.7.2.8 Instalaciones

Saneamiento

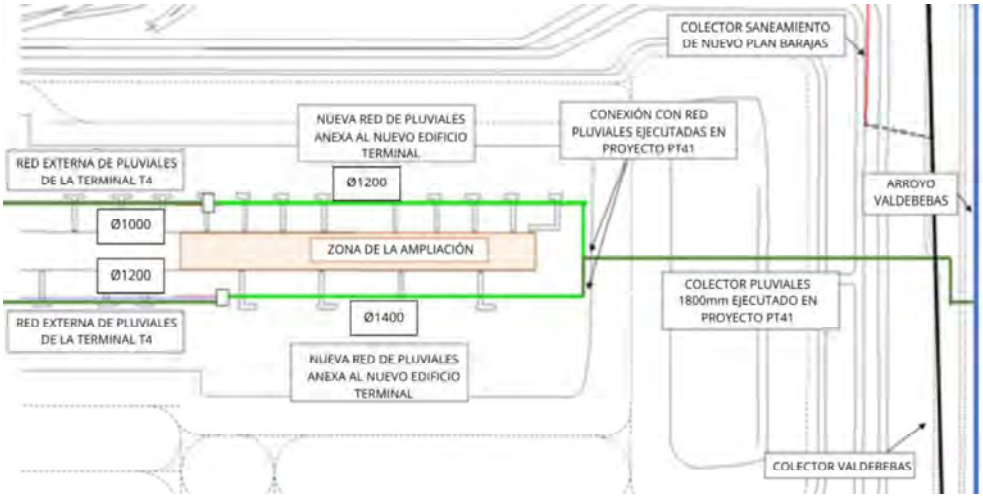
Para la ampliación del Dique Norte en T4 se plantea replicar el sistema de saneamiento existente, compuesto por una red separativa de aguas residuales y pluviales.

La red de aguas residuales, a su vez, estará dividida en aguas grises y aguas fecales. Serán recogidas por bajantes desde las plantas superiores hasta planta bajas, donde por colectores colgados serán conducidas a las arquetas exteriores del edificio donde conectarán con los colectores existentes, tras los correspondientes tratamientos de separación de grasas para las redes que correspondan, Emisario Fecales Norte. Las plantas inferiores serán bombeadas directamente al colector exterior de saneamiento, tras los tratamientos de separación cuando sean necesarios.

Previo al vertido al arroyo Valdebebas, se dispone la planta separadora de hidrocarburos destinada a proporcionar el tratamiento de las aguas de escorrentía recogidas por la red de drenaje.

Al disponer de un nuevo edificio terminal es necesario de evacuar el nuevo caudal captado por la cubierta; es por eso por lo que paralelamente al nuevo edificio terminal, tanto por el lado este como por el lado oeste, se dispondrán las conducciones que aseguren el buen funcionamiento de la red hasta entroncar con el colector visitable ejecutado en el proyecto de Ampliación Plataforma T4 para dar salida hacia el arroyo de Valdebebas.

Ilustración 4.78. Esquema funcional nueva red de pluviales en plataforma asociada al dique T4

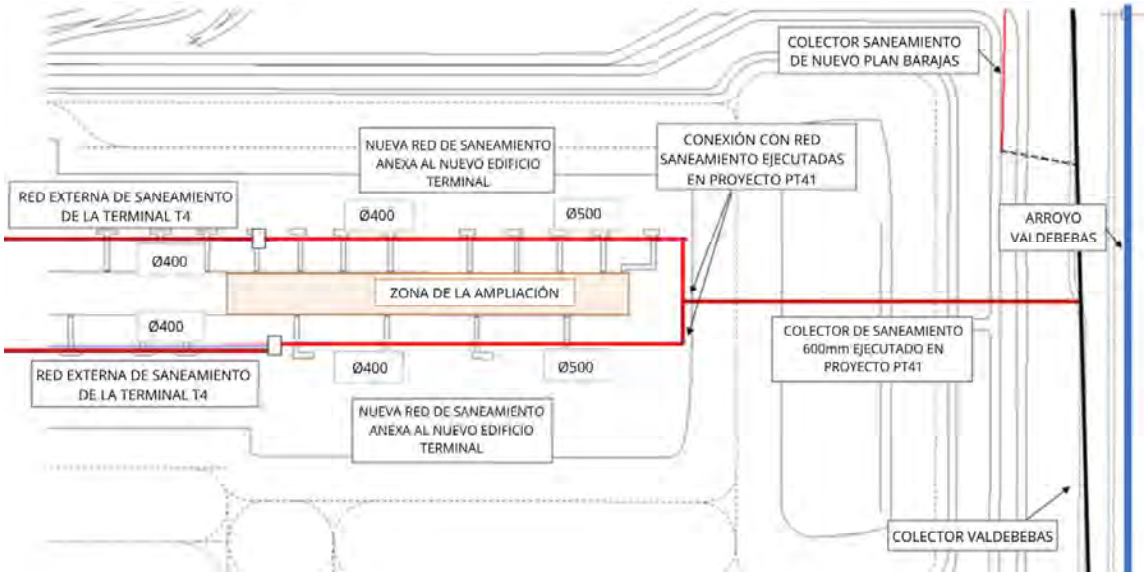


Fuente: Proyecto.

La red de saneamiento que se ve afectada es el Colector Terminal T4. Este colector se encarga de evacuar las aguas fecales de la terminal conectando la red de la terminal con el colector de Valdebebas.

Al disponer de una ampliación del edificio terminal es necesario evacuar el incremento de caudal de aguas fecales de la ampliación; es por eso por lo que paralelamente al nuevo edificio terminal, tanto por el lado este como por el lado oeste, se dispondrán las conducciones que aseguren el buen funcionamiento de la red hasta entroncar con la galería ejecutada en el proyecto de Ampliación Plataforma T4 para dar salida hacia colector de Valdebebas.

Ilustración 4.79. Diseño de la nueva red de saneamiento en la terminal T4.



Fuente: Proyecto.

Protección contra incendios

La zona ampliada del edificio Dique T4, se dotará con los siguientes sistemas:

- Sistema de Extinción de Incendios (Extintores, Bocas de Incendios Equipadas, Sistemas de extinción automática (rociadores) y Red Hidrantes).

- Sistema de Detección y alarma de Incendios (Centrales de incendio, Detectores, Pulsadores, Sirenas de alarma con flash, Módulos analógicos, Megafonía de emergencia, etc.).

Eléctricas

Se han realizado estimaciones para conocer las nuevas demandas de potencia eléctrica asociadas a la ampliación del edificio Dique de T4, cuyas conclusiones son las siguientes:

- Ampliación Dique de T4: +3.484 kW

De esta potencia total, 500 kW corresponderían a Estaciones de Recarga para Vehículos Eléctricos.

Se propone añadir dos nuevos anillos (07N/07E y 08N/08E) con 3 CTs cada uno (nombrados como CT-32, CT-33, CT-34 y CT-35, además del CT-30 y del CT-31, que son los dos nuevos del procesador de T4) en la zona ampliada del dique, en planta PS1, para dar servicio a las ampliaciones del edificio principal por el norte.

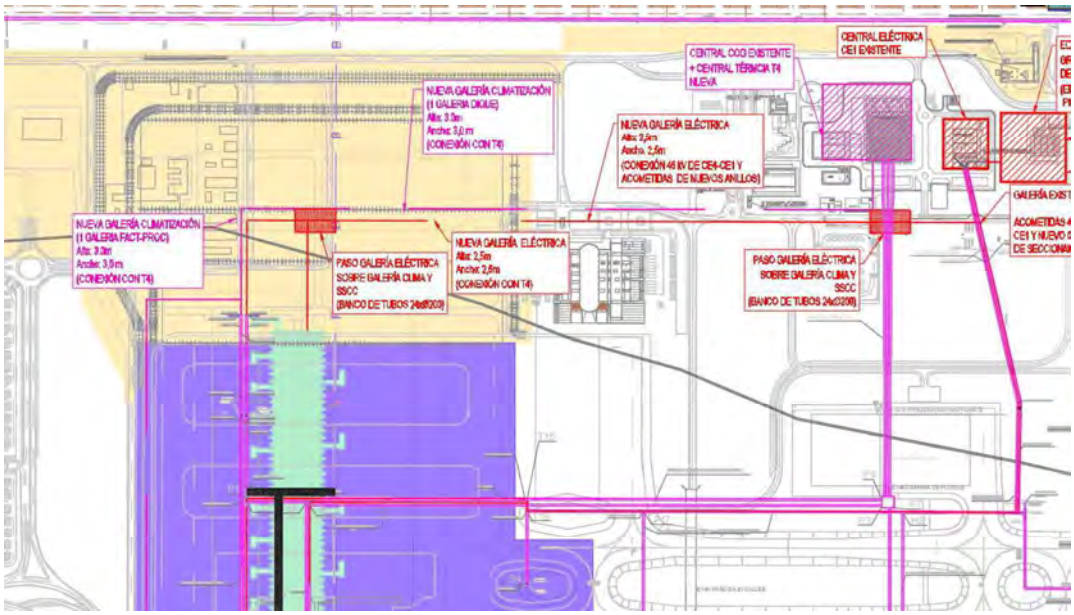
Galerías

Se ha planificado la construcción de nuevas galerías de climatización y electricidad que serán cruciales para la integración y el funcionamiento eficiente de las nuevas instalaciones.

Se diseña una galería eléctrica para ingresar por el norte del Dique Norte, proporcionando una conexión directa y estratégica con las infraestructuras existentes. Esta galería tendrá su origen en la central eléctrica CE1 y su trayectoria ha sido cuidadosamente trazada para minimizar interferencias con las operaciones actuales y futuras del aeropuerto, asegurando una integración armoniosa con las estructuras preexistentes.

Las galerías de climatización tendrán su origen en la nueva central térmica T4 y atravesarán la plataforma remota y la plataforma asociada al Dique ubicada al oeste del mismo. Estas galerías de climatización alimentarán las unidades finales del Facturador-Procesador de la terminal T4, así como las dispuestas en la ampliación del Dique.

Ilustración 4.80. Nuevas galerías y conexión con red de galerías existente en plataforma de T4.



Fuente: Proyecto.

Iluminación

La iluminación en general se prevé mediante luminarias empotrables, construidas en chapa de acero pintado en blanco con componentes ópticos en aluminio especular que utilizan tecnología LED. Estas luminarias ofrecen una elevada reproducción cromática (Ra ≥ 80), con una larga vida útil y una gran eficiencia energética, proporcionando una iluminación de calidad a bajo coste.

4.1.7.2.9 Geotermia

Para la climatización y ventilación se proyecta un sistema de geotermia. La captación geotérmica se realizaría en una superficie coincidente con la huella de la ampliación del edificio Dique Norte de T4 y plataforma y tendrá una potencia estimada de 150 kW, tanto en frío como en calor.

El campo de captación presenta el siguiente dimensionamiento:

- ✓ 20 pozos de 150 m de profundidad.
- ✓ Carga térmica de 50w/m.
- ✓ Potencia del pozo 7,5 kW.
- ✓ Se empleará un mortero geotérmico de alta conductividad térmica que ofrece una buena transmisividad térmica entre las conducciones y el terreno, evitando a su vez contaminación y alteración de los posibles acuíferos existentes en la zona.
- ✓ Utilizarían sondas dobles de 32 mm de diámetro, de tipo PE-XA.
- ✓ Para la producción de calor y frio de la geotermia se instalará una bomba de calor agua-agua.

4.1.7.2.10 Servicios afectados

Planta 00

- ✓ Ampliación del dique 360 m, ampliación de sala de embarque y espacios disponibles comerciales.
- ✓ Nuevas cabezas prepasarelas.
- ✓ Ampliación patio de carrillos (10 hipódromos).
- ✓ Reforma: distribución de espacios.

Campo de vuelos

- ✓ La demolición de la torre de iluminación N23 afecta a la antena de multilateración RX-40 TRANSTECH.
- ✓ Ayudas visuales. Las luces correspondientes a la isleta ubicada entre U4, W4, D5 y X5 será servicios afectados. Asimismo, se demolerán las canalizaciones en la rampa norte.

Instalaciones

- ✓ Saneamiento. Se verán afectados los colectores y ramales en la red de aguas pluviales y aguas fecales.
- ✓ Protección contra incendios. Se verán afectados los colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendio, sistemas de extinción automática y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería. Sera afectada tanto la red de AFS (Agua Fría Sanitaria) como la de AFF (Agua Fría Fluxores).
- ✓ Galerías. Una serie de galerías situadas en la proyección de la ampliación del edificio que será necesario desviar o tienen afectaciones para poder ejecutar la obra.
- ✓ Red eléctrica. Se verá afectada la red eléctrica fuerza, iluminación y media tensión.
- ✓ Climatización. El sistema de climatización se verá afectado en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones. La red de fibra óptica sufrirá modificaciones en su cableado y canalizaciones.
- ✓ Chimeneas toma/expulsión aire. Desde la planta PS21 hacia superficie, se prolongará el plenum de expulsión de aire reubicando las chimeneas.

4.1.8. NUEVA PLANTA TÉRMICA T4

4.1.8.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objeto la construcción de una Nueva Planta Térmica, denominada PTT4, que permita generar la totalidad del agua fría y caliente para su uso en la climatización de la terminal T4 de cara a alimentar tanto la terminal T4 existente como los nuevos desarrollos vinculados a las Ampliaciones de T4, en procesador, facturador y dique, así como necesidades relacionadas en esta zona del Aeropuerto.

Asimismo, se contempla en el proyecto el diseño de las galerías y las conexiones de tuberías que sean necesarias con el propósito de conectar esta nueva planta con la demanda en la terminal T4.

Ilustración 4.81. Planta térmica actual



Fuente: PNOA y elaboración propia.

4.1.8.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se define la ubicación de la central al noroeste del Pabellón de Autoridades, al noroeste de la terminal T4. Optándose por la ampliación y reaprovechamiento de la central de cogeneración existente.

Ilustración 4.82. Situación de la Planta térmica actual



Fuente: PNOA y elaboración propia.

4.1.8.2.1 Demoliciones y desmontajes

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.27. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	4.813’20	8.182’45	11.070’37
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	8’30
	Vidrio	---	---	3’20
	Madera	---	---	154’18
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	0'56	0'93	1'35
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	157'90
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	0'32
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	11.025'00	13.230'00	18.742'50
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	10'80
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	6'70
15.01.03	Envases de madera	---	---	62'18
015.01.04	Envases metálicos	---	---	37'58
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	2,50

Fuente: Proyecto.

4.1.8.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

Se estima el volumen de excavaciones siguiente:

Tabla 4.28. Estimación volumen tierras

	m³ real
Excavación de vaciado	0'00
Excavación en zanja	51.840'00
Relleno con material de excavación	-40.815'00
Relleno con material de aporte	0'00
Total	**11.025**

Fuente: Proyecto.

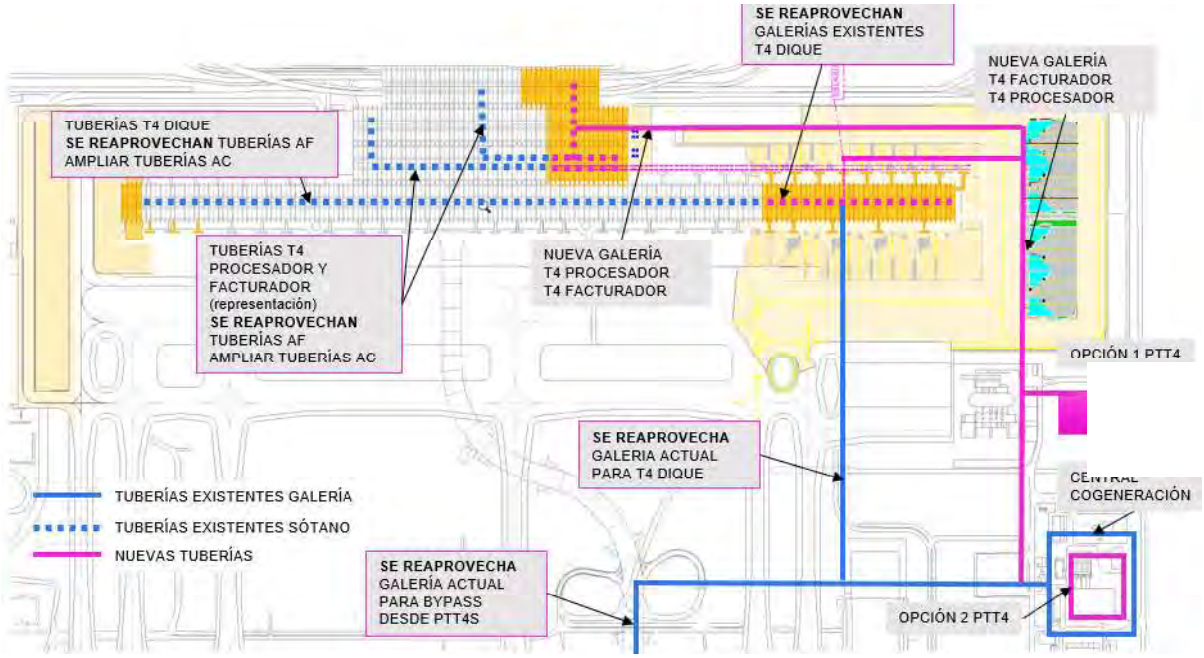
4.1.8.2.3 Galerías

La planta térmica producirá todo el agua caliente y fría necesaria para climatizar la terminal, tanto la parte existente como la ampliación prevista.

En cualquier caso, existen galerías hidráulicas empleadas para climatización que actualmente dan servicio a la terminal actual que se pretenden reaprovechar, manteniendo su uso para alimentar T4 dique, tanto la parte existente como la ampliación.

Se desarrollará una nueva galería de conexión entre la central y la terminal, cuyo uso será alimentar la climatización de T4 procesador y T4 facturador, tanto la parte existente como la ampliación.

Ilustración 4.83. Esquema de las galerías asociadas a la planta térmica



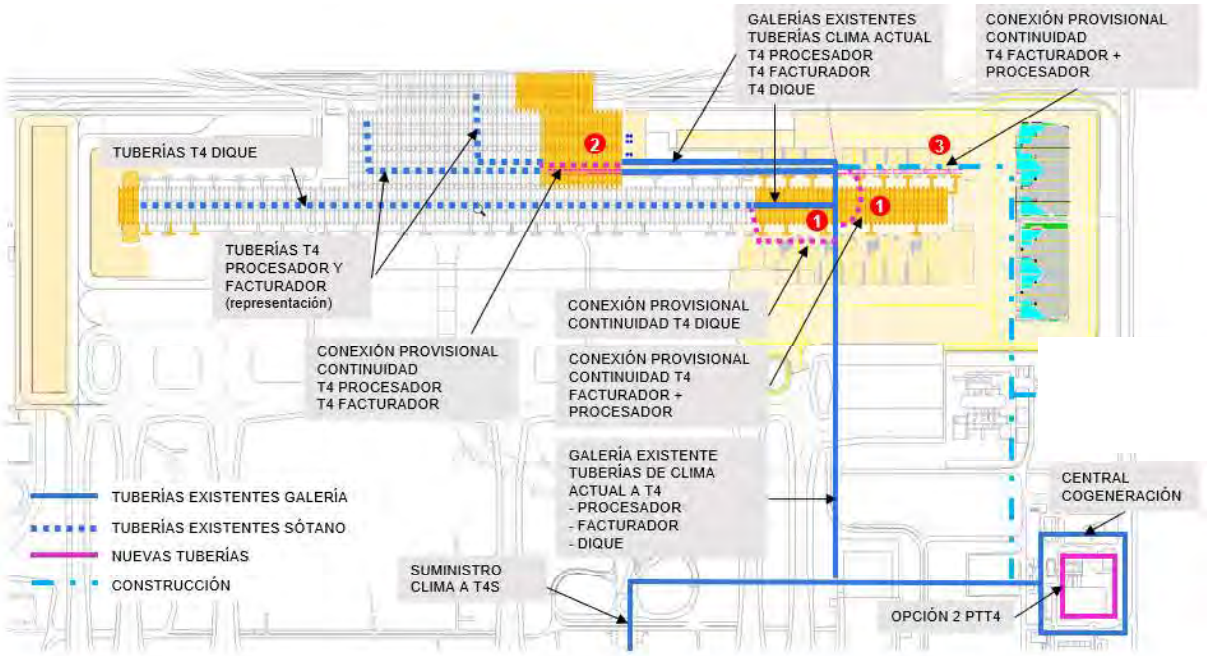
Fuente: Proyecto.

Por lo tanto, se pretende reaprovechar la galería actual de conexión entre la central de cogeneración y la terminal T4. En un principio, esa galería mantendrá la continuidad del servicio de climatización en toda la terminal T4, para finalmente dar servicio exclusivamente a T4 dique.

Además, se deben realizar una serie de actuaciones de continuidad para garantizar el servicio de climatización mientras duren las obras. Este estado intermedio se indica en el esquema a continuación y sus actuaciones son las siguientes:

- ✓ Bypass de la galería existente para mantener el servicio mientras se ejecutan las obras de T4 dique, T4 procesador + facturador (marcado con 1 en el esquema)
- ✓ Bypass de la galería existente para mantener el servicio mientras se ejecutan las obras en el sótano de procesador/facturador (2 en el esquema).
- ✓ Conexión provisional mediante tuberías nuevas a instalar en galería de agua (3 en el esquema).

Ilustración 4.84. Bypass de la galería en fase de obra



Fuente: Proyecto.

4.1.8.2.4 Estudio de demanda

La demanda de frío de la terminal T4 y su ampliación prevista se resume en el cuadro siguiente:

Tabla 4.29. Demanda de frio

TERMINAL T4 FRIO	POTENCIA EXISTENTE KW	POTENCIA AMPLIACIÓN KW	POTENCIA TOTAL KW
FACTURADOR	7.066,9	2.163,0	9.229,9
PROCESADOR	8.692,2	1.908,6	10.600,7
DIQUE	9.293,6	2.290,3	11.583,9
TOTAL	25.052,7	6.361,9	31.414,5

Fuente: Proyecto.

Demanda de calor de la terminal y su ampliación prevista:

Tabla 4.30. Demanda de caliente

TERMINAL T4 CALOR	POTENCIA EXISTENTE KW	POTENCIA AMPLIACIÓN KW	POTENCIA TOTAL KW
FACTURADOR	5.923,7	1.404,0	7.327,7
PROCESADOR	3.582,7	1.238,8	4.821,6
DIQUE	5.430,9	2.085,6	7.516,5
TOTAL	14.937,4	4.728,4	19.665,8

Fuente: Proyecto.

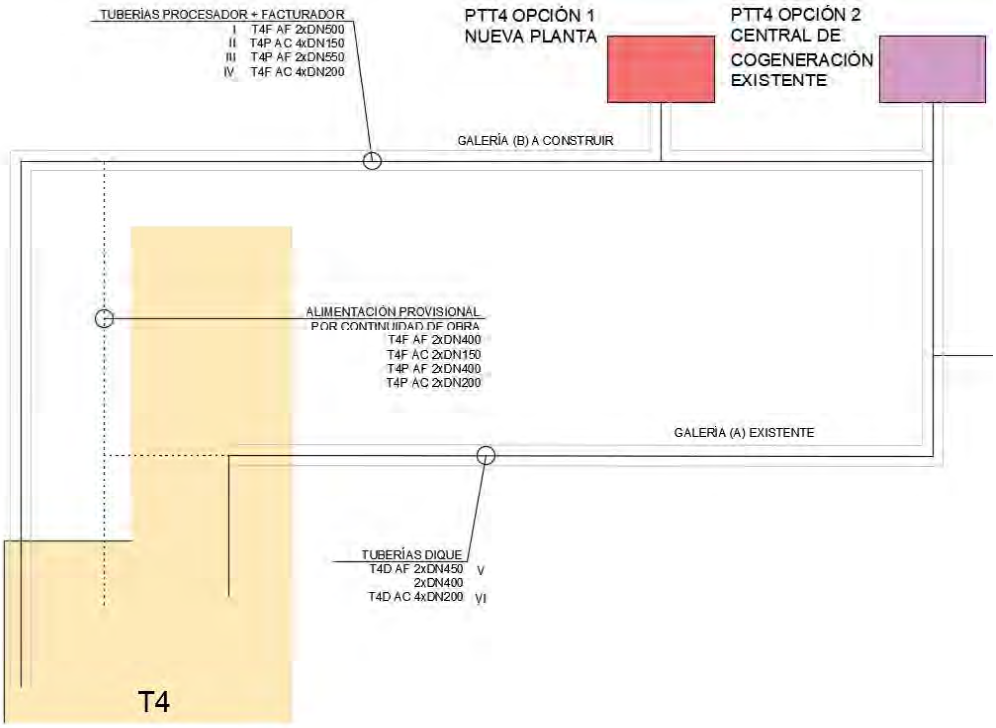
4.1.8.2.5 Circuitos hidráulicos

Se realizarán varios circuitos hidráulicos por zona de suministro (dique, procesador y facturador), realizados en acero negro DIN2440 sin soldadura longitudinal.

Los circuitos serán como siguen:

- ✓ T4 DIQUE: Los circuitos partirán de la planta PTT4 y se distribuirán en la galería existente, adaptando los tamaños de tubería necesaria a las tuberías que ya existen en la mencionada galería, con el fin de poder reaprovecharlas. Entrarán al T4 dique por el sótano de la ampliación en el punto actual de paso de la galería. El detalle de dimensionado de tuberías se detalla en puntos sucesivos.
- ✓ T4 PROCESADOR + FACTURADOR: Los circuitos partirán de la planta PTT4 y se distribuirán por una nueva galería que queda al norte de la ampliación de T4, desarrollándose por el este de la plataforma y ampliación de dique, junto a un vial de servicio. Cada una de las zonas dispondrá de circuitos independientes. El detalle de dimensionado de tuberías se detalla en puntos sucesivos.

Ilustración 4.85. Esquema de los recorridos de las tuberías y la distribución por galerías existentes y nuevas



Fuente: Proyecto.

4.1.9. NUEVA PLANTA TÉRMICA T4S

4.1.9.1 OBJETO DEL PROYECTO

La Nueva Planta Térmica T4S permitirá generar la totalidad del agua fría y caliente para su uso en la climatización de la terminal T4S de cara a alimentar tanto la terminal T4S existente como los nuevos desarrollos vinculados a las Ampliaciones de T4S, en procesador, facturador y dique, así como necesidades relacionadas en esta zona del Aeropuerto.

4.1.9.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se define la ubicación de la central al norte de la terminal T4S. Se plantea la ubicación junto a la nueva central eléctrica CE4, con espacio suficiente a la terminal T4S para prever posibles ampliaciones.

Ilustración 4.86. Ubicación de la nueva planta térmica T4S



Fuente: PNOA y elaboración propia.

4.1.9.2.1 Demoliciones y desmontajes

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.31. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	4.813’20	8.182’45	11.070’37

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	6’70
	Vidrio	---	---	0’0
	Madera	---	---	62’18
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	0’56	0’93	1’35
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	357’58
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	0’00
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	7.300’00	8.760’00	12.410’00
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	10’80
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	6’70
15.01.03	Envases de madera	---	---	62’18
015.01.04	Envases metálicos	---	---	37’58
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	2,50

Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

Se estima el volumen de excavaciones siguiente:

Tabla 4.32. Estimación volumen tierras

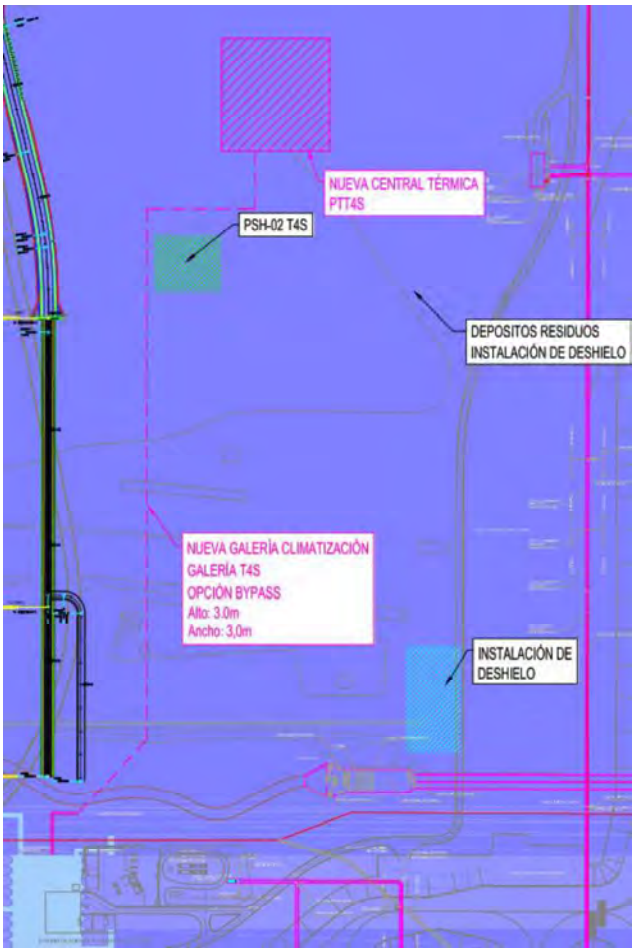
	m³ real
Excavación de vaciado	3.650’00
Excavación en zanja	12.038’20
Relleno con material de excavación	-1.248’98
Relleno con material de aporte	-7.139’22
Total	**7.300,00**

Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.3 Galerías

La planta térmica producirá todo el agua caliente y fría necesaria para climatizar la terminal, tanto la parte existente como la ampliación prevista. De este modo, se independizará la planta PTT4S de la central de producción actual. Se plantea como opcional la realización de un by-pass que comunique las dos nuevas plantas térmicas para su funcionamiento en caso degradado, tal como se detalla en puntos posteriores.

Ilustración 4.87. Ubicación de la nueva planta térmica T4S



Fuente: Proyecto.

Como consecuencia de los proyectos de la nueva central eléctrica CE-4, así como de las nuevas plantas térmicas de T4 y T4S, será necesario proyectar nuevas galerías, que permitan unir estas instalaciones con las ya existentes del aeropuerto.

4.1.9.2.4 Estudio de demanda

La demanda de frío de la terminal T4S y su ampliación prevista se resume en el cuadro siguiente:

Tabla 4.33. Demanda de frio

TERMINAL T4S FRIO	POTENCIA EXISTENTE KW	POTENCIA AMPLIACIÓN KW	POTENCIA TOTAL KW
TOTAL	10.081,0	4.418,0	14.499,0

Fuente: Proyecto.

Del mismo modo, se indica la demanda de calor de la terminal y su ampliación prevista:

Tabla 4.34. Demanda de caliente

TERMINAL T4S CALOR	POTENCIA EXISTENTE KW	POTENCIA AMPLIACIÓN KW	POTENCIA TOTAL KW
TOTAL	4.509,0	2.895,0	7.404,0

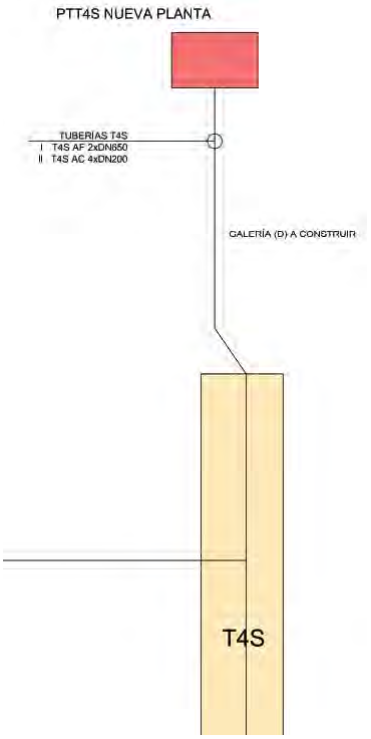
Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.5 Circuitos hidráulicos

Se realizarán tres circuitos hidráulicos, realizados en acero negro DIN2440 sin soldadura longitudinal, uno en frío formado por dos tuberías (impulsión y retorno) y dos distintos en calor en dos saltos térmicos diferentes, totalizando cuatro tuberías.

Los circuitos partirán de la central de producción y, a través de una galería enterrada, llegará al norte de la nueva terminal, entrando en el sótano por el norte de la ampliación del dique tal como se indica en el esquema siguiente.

Ilustración 4.88. Trazado de circuitos hidráulicos



Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.6 Arquitectura y estructura

Se plantea un edificio de una sola planta, con espacio suficiente para las distintas producciones de frío y calor. La distribución de equipos contempla una distribución de unidades tipo bomba de calor por aerotermia y otros equipos enfriadoras o bombas de calor condensadas por agua.

Se diseñan, además, unas salas anexas donde se encuentre la sala de transformadores y MT, así como el CGBT y resto de aparamenta de la acometida principal eléctrica, junto a los transformadores y el resto de los elementos del centro de transformación que dará servicio al edificio.

Además, se dispondrá de una sala técnica para grupo de bombeo.

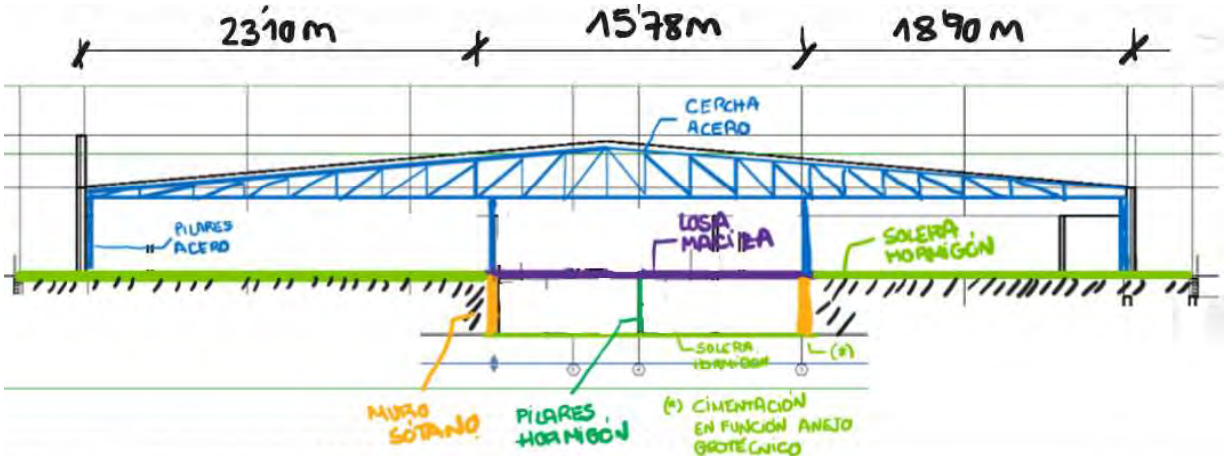
Las tuberías discurrirán por las galerías, que no se encontrarán, en principio, bajo ninguno de los equipos, de modo que estos apoyen en el suelo.

Existe además una planta sótano de circulación de las tuberías generales de frío y calor, ida y retorno que van a y desde la terminal T4S.

La Nueva Planta Térmica T4S consiste en un edificio de una planta rectangular de 74 m x 60 m, con un sótano en cruz de ancho 15,80 m que alberga la galería de tuberías, y un cuarto con las salas técnicas eléctricas.

La tipología de la estructura de cubierta a dos aguas consta de vigas o cerchas metálicas, apoyadas sobre pilares metálicos con un vano máximo de 23,10 m en las alineaciones interiores, y cada 7,50 m en las de fachada. La planta baja consiste en una losa maciza de hormigón de 30 cm de canto, sobre pilares también de hormigón los cuales, junto a los muros de sótano, dotan de apoyo a la losa cada 7,50 m aproximadamente.

Ilustración 4.89. Esquema de la estructura en una sección tipo



Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.7 Instalaciones

Electricidad

Se prevé una acometida en MT capaz de satisfacer la demanda de potencia máxima prevista por los equipos frigoríficos de alta demanda en la central, y un transformador en baja tensión para los servicios generales, bombeos, etc. internos de la propia planta térmica.

Agua

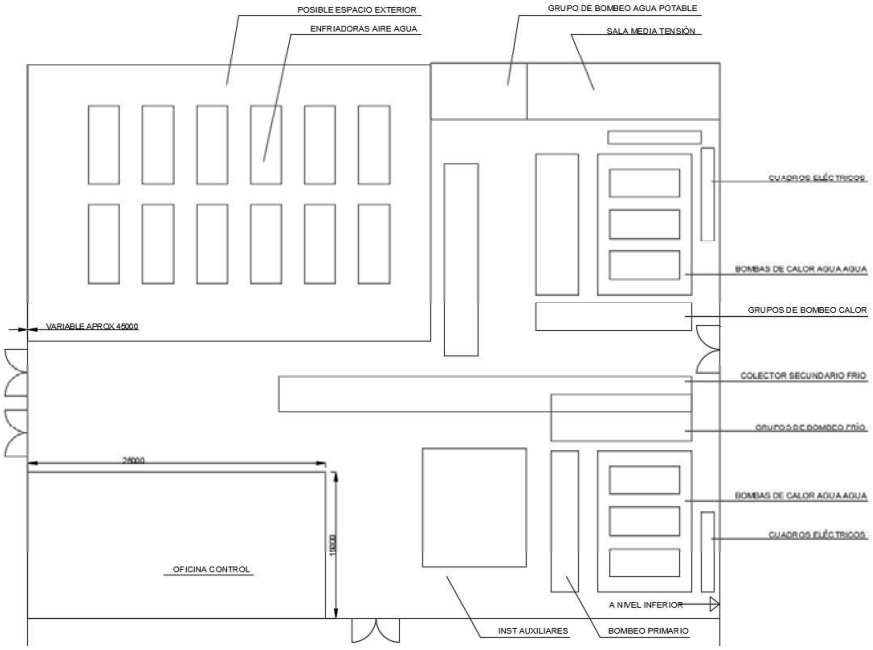
Se realizará una acometida desde la red de agua potable más cercana presente en las inmediaciones de la nueva planta térmica, para facilitar el llenado de la instalación, cuya definición se realizará en fases posteriores del proyecto, una vez definida la demanda de equipos.

Saneamiento

La red de saneamiento que se implantará para recoger y conducir las aguas residuales de la nueva planta térmica estará separada respecto de la red a proyectar para la evacuación de aguas pluviales.

La red de pluviales se deberá distribuir por la cubierta de los edificios, conectándose mediante bajantes con la red horizontal principal. En todos los casos en que sea necesario, se deberán emplear separadores de aceite, para asegurar la correcta depuración del agua antes de entregarla a la red de saneamiento.

Ilustración 4.90. Distribución de la planta térmica



Fuente: Proyecto.

4.1.9.2.8 Servicios afectados

Los servicios afectados más destacados serán los tramos para ejecutar que sirvan de unión entre las nuevas galerías (que discurrirán sobre terrenos donde actualmente no hay obra civil en las ampliaciones de plataforma de T4 y de T4S) y las existentes. En todo caso, si en alguna galería existente no hubiese espacio disponible para tender nuevos trazados de anillos, se propone la ejecución de nuevas galerías para ampliar la infraestructura existente al aeropuerto.

istentes. En todo caso, si en alguna galería existente no hubiese espacio disponible para tender nuevos trazados de anillos, se propone la ejecución de nuevas galerías para ampliar la infraestructura existente al aeropuerto.

4.1.10. NUEVA CENTRAL ELÉCTRICA CE-4

4.1.10.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo la construcción de una Nueva Central Eléctrica que permita ampliar la infraestructura eléctrica existente de cara a alimentar, principalmente, los nuevos desarrollos vinculados a las Ampliaciones de T4 y T4S, así como necesidades relacionadas en esta zona de aeropuerto. La Nueva Central Eléctrica, una vez construida, deberá quedar completamente integrada en la citada infraestructura eléctrica del aeropuerto.

4.1.10.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

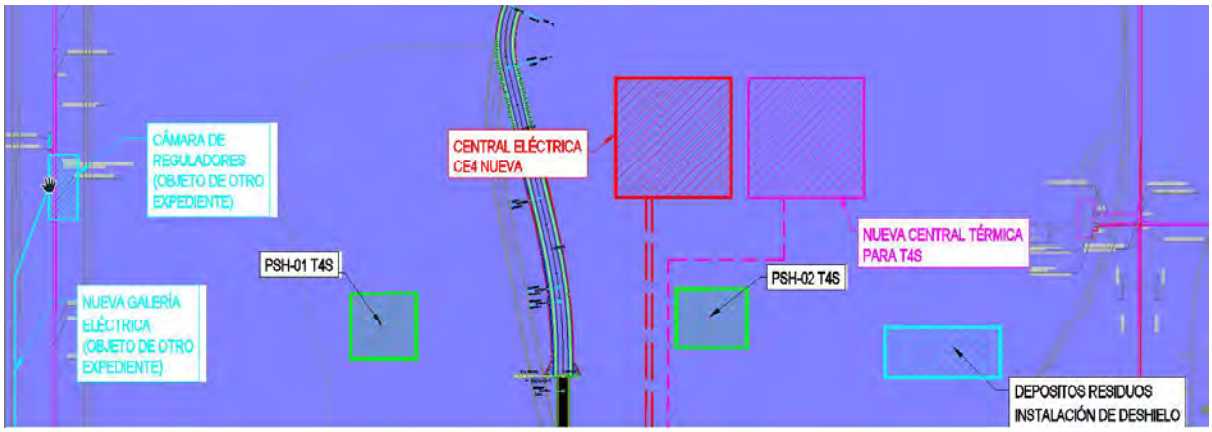
La nueva central eléctrica, CE-4, ha de permitir ampliar la infraestructura eléctrica existente de cara a alimentar, principalmente, tanto la actual Terminal T4S como los nuevos desarrollos vinculados a la ampliación de esta, así como otras necesidades relacionadas en esta zona del aeropuerto.

La nueva CE-4 se conectará con CE-1, CE-2 y el centro de seccionamiento con acometida a 45 kV desde la Subestación L1.

Adicionalmente a la CE-4, se establece la necesidad de un edificio de grupos electrógenos que suministre el respaldo de emergencia necesario. Esta planta de grupos estará conectada con las actuales CE-1 y CE-2; así como con la CE-4.

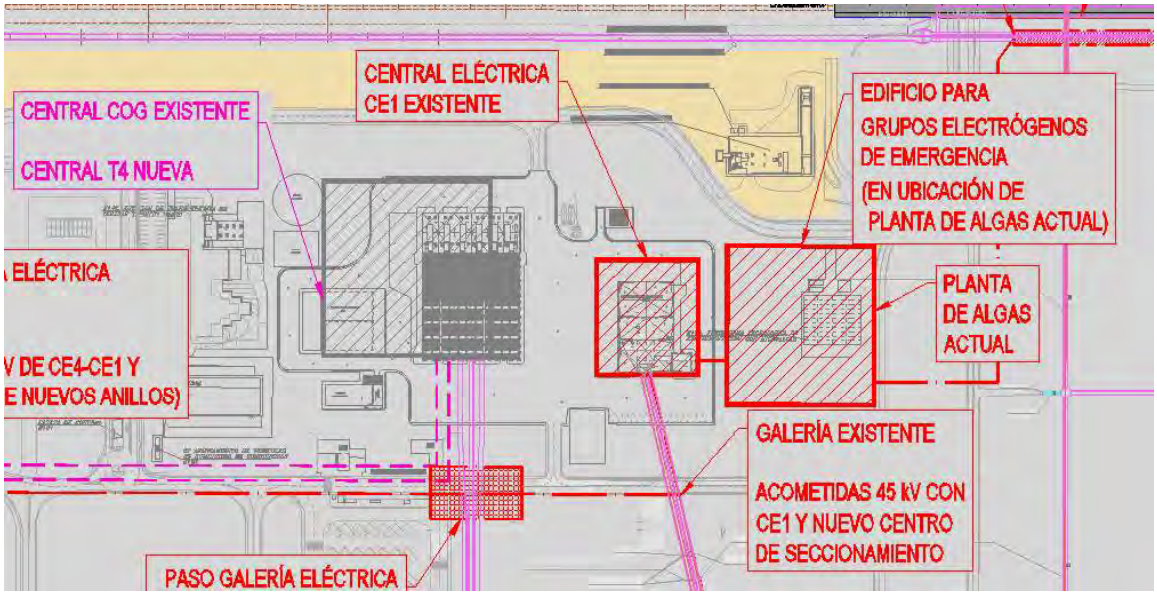
La nueva central eléctrica al norte de la ampliación de la plataforma de T4S, con su edificio de grupos al este de la actual CE-1, donde se ubica actualmente la Planta de Algas que dejará de existir.

Ilustración 4.91. Ubicación de CE4



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.92. Ubicación de grupos electrógenos



Fuente: Proyecto.

Tanto CE-1 como CE-2 tendrán una reducción de la potencia demandada de 8 MVA que consume actualmente la T4S. En cambio, se le ha de añadir la potencia de la ampliación de T4, tanto en dique como procesador, la ampliación de plataforma y central térmica que dejará de tener cogeneración.

4.1.10.2.1 Demoliciones y desmontajes

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.35. Estimación de residuos

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
CAPÍTULO 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADEHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMRPESIÓN				
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN				
08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	---	---	---
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS				
17.01.01	Hormigón	747’44	1.270’65	1.719’12

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.03	Plástico	---	---	0'48
	Vidrio	---	---	0'96
	Madera	---	---	83'56
17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS				
17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las de las especificadas en el código 17.03.01	20'52	34'06	49'25
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	---	---	300'00
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10	---	---	35'08
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	76.799'42	615.917'86	130.559'02
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15 01. ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	---	---	9'72
15.01.02	Envases de plásticos	---	---	6'03
15.01.03	Envases de madera	---	---	55'96
015.01.04	Envases metálicos	---	---	33'83
15.01.10 *-r	Envases contaminados (resinas y sellantes)	---	---	2,25

Fuente: Proyecto.

4.1.10.2.2 Nivelación y movimientos de tierras

Se estima el volumen de excavaciones siguiente:

Tabla 4.36. Estimación volumen tierras

	m^3 real
Cimentaciones y vaciado	68.852'44
Galería eléctrica	3.650'00
Instalaciones	4.296'40
Total	**76.798,84**

Fuente: Proyecto.

4.1.10.2.3 Galerías

Todas las nuevas galerías van a necesitar una serie de instalaciones básicas, tales como alumbrado, detección y extinción de incendios e instalación de telefonía.

Las luminarias deberán ser estancas de tipología LED. La detección de incendios se realizará mediante detectores óptico-térmicos, mientras que para la extinción se instalarán extintores portátiles. Por último, habrá interfonos situados a la entrada de cada galería.

Como consecuencia de los proyectos de la nueva central eléctrica CE-4, así como de las nuevas plantas térmicas de T4 y T4S, será necesario proyectar nuevas galerías, que permitan unir estas instalaciones con las ya existentes del aeropuerto.

La sección de las galerías eléctricas tendrá preferentemente unas dimensiones de 2,5 x 2,5 m. Además, el ancho mínimo de pasillo a dejar debe ser de 90 cm.

Ilustración 4.93. Esquema de la estructura en una sección tipo



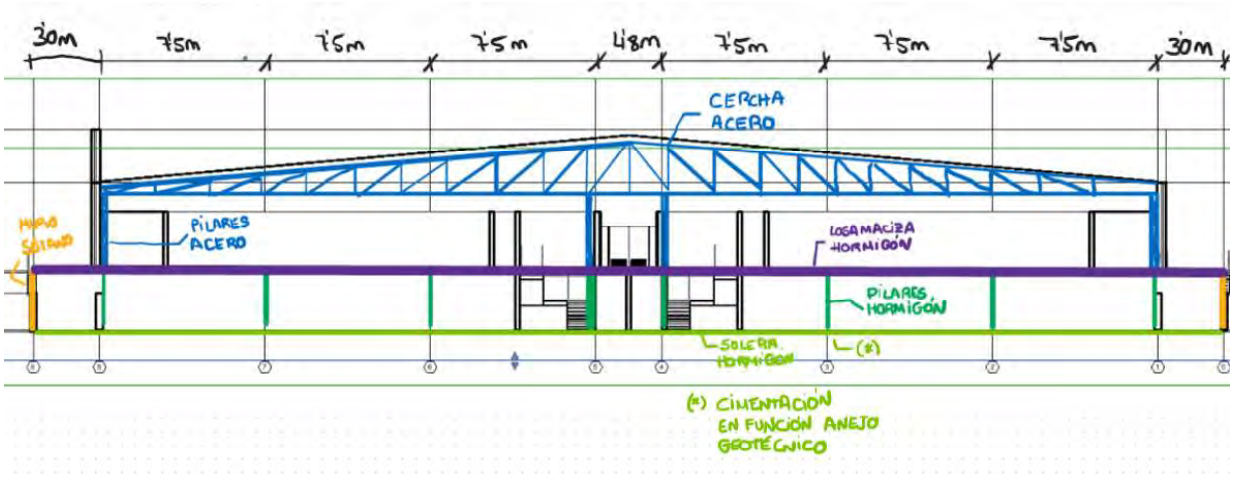
Fuente: Proyecto.

4.1.10.2.4 Arquitectura y estructura

La Nueva Central eléctrica CE4 consiste en un edificio de una planta rectangular de 60 m x 48 m, con un sótano.

La tipología de la estructura de cubierta a dos aguas consta de vigas o cerchas metálicas, apoyadas sobre pilares metálicos cada 22,50 m en las alineaciones interiores, y cada 7,50 m en las de fachada. La planta baja consiste en una losa maciza de hormigón de 30 cm de canto, sobre pilares también de hormigón situados en una cuadrícula de 7,50 m x 7,50 m.

Ilustración 4.94. Esquema de la estructura en una sección tipo



Fuente: Proyecto.

4.1.10.2.5 Instalaciones

Drenaje

La infraestructura principal estará basada en colectores y una serie de infraestructuras accesorias, que tienen por finalidad permitir el acceso del agua a la red, como son los imbornales o las canaletas.

Se instalarán colectores enterrado, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso.

Saneamiento

La red de saneamiento que se implantará para recoger y conducir las aguas residuales de la nueva central eléctrica estará separada respecto de la red a proyectar para la evacuación de aguas pluviales.

Electricidad

Se proyectará una instalación de baja tensión para alimentar eléctricamente los servicios propios de la nueva central eléctrica, tales como alumbrado, fuerza, climatización, ventilación, control de accesos, seguridad, etc.

Equipamiento eléctrico principal

El esquema eléctrico general del aeropuerto contempla acometidas en 45 kV, tanto del exterior como en los anillos entre las centrales existentes CE-1 y CE-2 con CE-4. Para ello, se dispondrán en la nueva central eléctrica (situada al norte de la Terminal T4S) diversas celdas de 45 kV.

Para la generación de emergencia se utilizarán preferentemente grupos generadores a 11 kV, con sus correspondientes transformadores elevadores 11/15 kV. Estos, junto con las celdas de 11 kV, se situarán en la Central de Grupos proporcionando un respaldo a la nueva central eléctrica CE-4, CE-1 y CE-2en 15 kV.

Grupos electrógenos

En caso de emergencia, serán los grupos electrógenos de emergencia de la nueva central de Grupos los que proporcionarán el suministro eléctrico a la Terminal T4&T4S. Todo ello mediante la conexión con CE4, CE1 y CE2.

Climatización

En relación con la instalación de climatización, los espacios técnicos se ventilarán mediante extractores de impulsión y extracción en flujo cruzado, y solo si los equipos presentan problemas ante las temperaturas generadas, o la potencia de los equipos es lo suficientemente grande, se planteará climatización por rooftop.

teará climatización por rooftop.

Para todas las zonas ocupadas por personas y la sala de baterías, se optará por un sistema de climatización VRV.

Extinción contra incendios

Para el sistema de detección, dependiendo de la sectorización de los edificios según el uso de cada sala, se tendrán:

- ✓ En salas eléctricas y sótano, se dispondrán detectores óptico-térmicos de humo.
- ✓ En las zonas de circulación y administrativas, se dispondrán detectores ópticos.
- ✓ En las zonas de transformadores, combustible y generadores, se colocarán detectores de calor apropiados para áreas abiertas a la intemperie.

Existirán varios tipos de sistema de extinción para ambos edificios según el tipo de sala y/o sus dimensiones.

- ✓ Sistema de agua nebulizada.
- ✓ Sistema de extinción por gas.
- ✓ Sistema de extintores

4.1.11. NUEVA ZONA AVIACIÓN REGIONAL Y RECONFIGURACIÓN PLATAFORMA SUR T4

4.1.11.1 OBJETO DEL PROYECTO

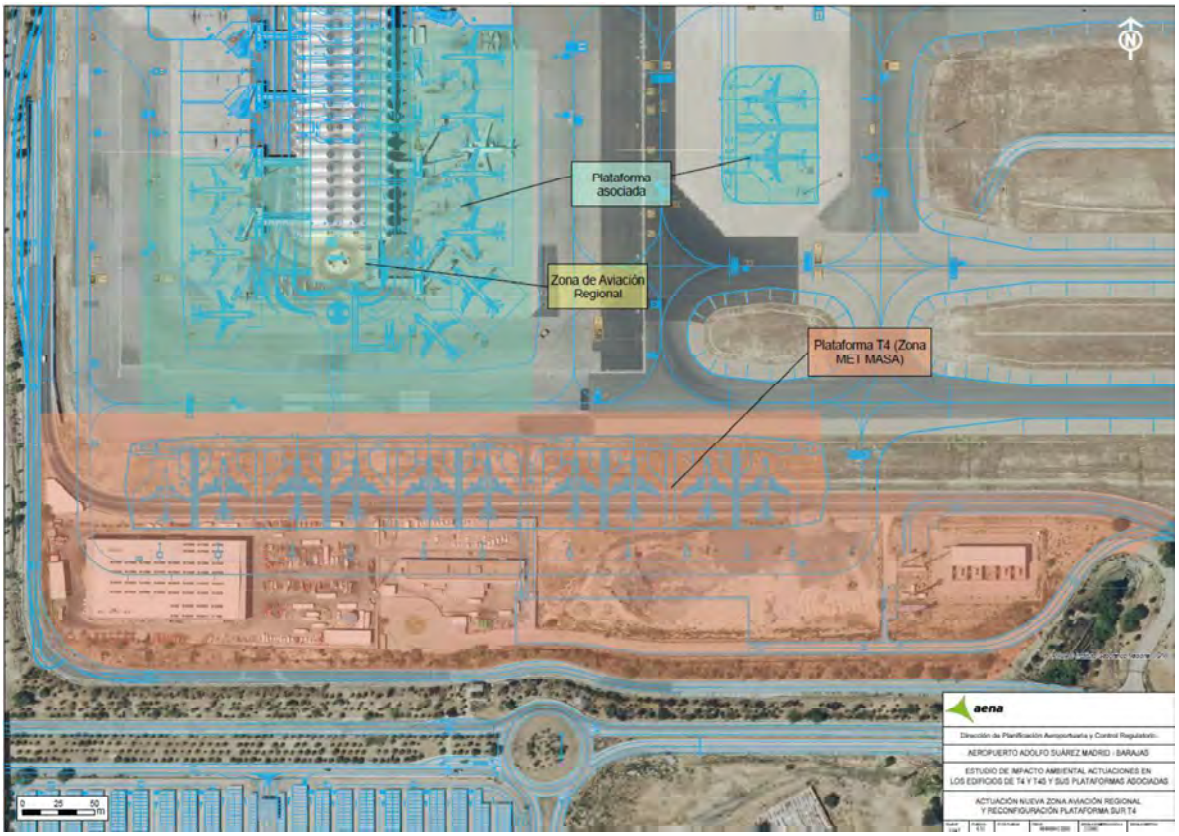
El presente proyecto tiene por objeto definir la Nueva zona de aviación regional de T4 ubicándola al sur de T4, la reorganización del dique sur y la reconfiguración de la plataforma sur.

Ilustración 4.95. Ubicación de la zona de actuación al sur de la T4 del Aeropuerto de Barajas



Fuente: Proyecto.

Ilustración 4.96. Actuación nueva zona de aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4S



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.11.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las principales actuaciones que se llevarán a cabo para la Nueva zona de aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4 son las siguientes:

- **En T4 y su plataforma de contacto:**
  - Prolongación de dique sur en 36 m para el embarque de los vuelos de aviación regional.
  - Desmontaje de las prepasarelas correspondientes a los puestos 372, 373, 374, 376, 377, 378 y 380.
  - Reconfiguración de la plataforma: puestos 372, 373, 374, 376, 377, 378, 380 y 382, de manera que resulten 9 puestos de estacionamiento tipo C (7 para aeronaves A321 y 2 para aeronaves A320-300)
  - Se proyectarán 7 prepasarelas para el embarque tanto por pasarela como a pie de 8 puestos de estacionamiento (una prepasarela doble), Se deberá confirmar la viabilidad de mantener prepasarela y pasarela de puesto 382. En caso de no ser viable se sustituirá también esa prepasarela por una nueva.

- Para el embarque a pie se diseñarán núcleos en cabeza de prepasarela con escalera fija, escalera mecánica y ascensor. En al prepasarela doble se diseñarán dos núcleos, uno por puesto.

- Se diseñarán pits de combustible, PCA y 400 Hz, y VDGS, para los 9 puestos de estacionamiento.

- La zona sur de posiciones remotas se reconfigurará de manera que se puedan ubicar 9 puestos tipo C-V (A321) y 1 tipo CVI (A220-300)

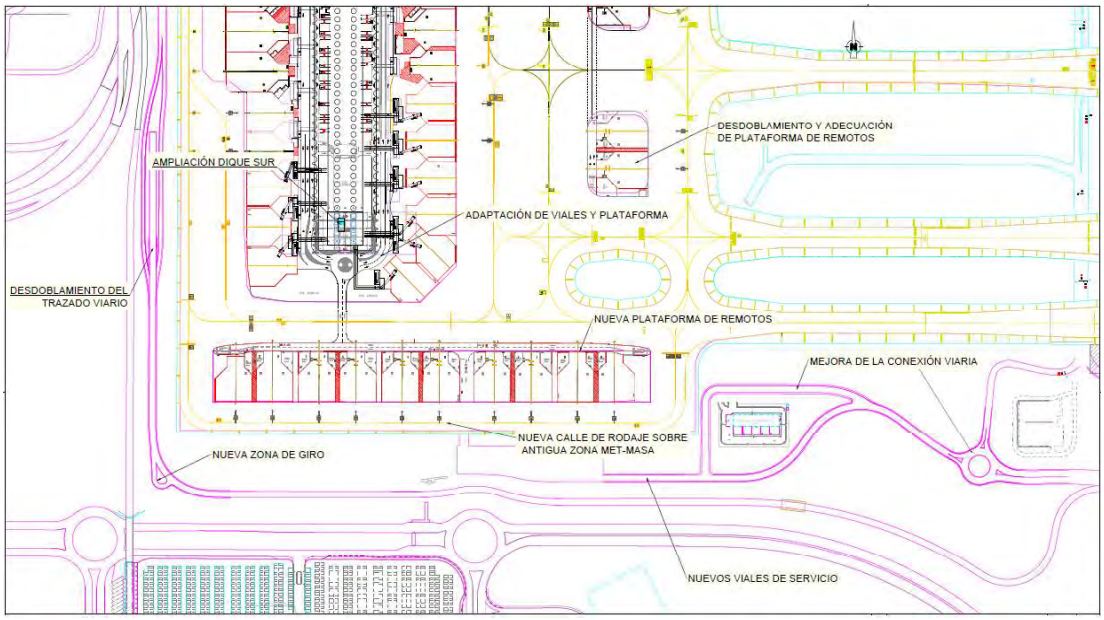
- Se ubicará una sala de embarque remoto en P00.

- **En Plataforma de remotos sur de T4:**

  - Se amplía la plataforma para conseguir una fila de estacionamiento remoto de aeronaves con entrada y salida autónomas desde calles de rodaje circundantes.

  - La nueva plataforma de remotos regionales en la zona sur de T4 (450 a 470) se plantea para aviación regional y/o para aeronaves tipo C.

Ilustración 4.97. Configuración plataforma



Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.1 Demoliciones y desmontajes

A continuación, se detallan las demoliciones que se llevarán a cabo:

1. Parte del dique sur de la terminal. Para la ampliación de la terminal hacia él, se deben efectuar una serie de demoliciones de la terminal existente consistentes en:

   - Testero sur del edificio

- Prepasarelas
- Zona de ventilación

2. Edificios MET-MASA, situados en la parcela Sur bajo rodaduras. Estos edificios se deberán demoler para alojar la nueva zona destinada a los puestos de estacionamiento remoto al sur de la terminal.

Ilustración 4.98. Edificios MET MASA



Fuente: Proyecto.

3. Pavimentos. En una primera aproximación, debido a la reconfiguración a acometer en la plataforma y calles de doradura circundantes, se han de realizar demoliciones principalmente de los diferentes tipos de pavimento que conforman la actual plataforma, rodaduras y viales de la zona objeto de proyecto. En la siguiente tabla, se expone el cálculo de demolición de pavimentos en función de las secciones y las superficies de demolición propuestas en los planos del proyecto.

Se incluye un resumen de la estimación de residuos producidos durante la realización de la obra.

Tabla 4.37. Estimación residuos terminal

RESUMEN RCDs TERMINAL			
	%	Vt	TN
	% del peso total	Volumen neto de Residuos (m3)	Toneladas
RCD: Naturaleza no pétrea			
Subtotal estimación	**42,69**	**6.604,75**	7.531,44

RCD: Naturaleza pétrea			
Subtotal estimación	**36,81**	**5.694,35**	11.420,28
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros			
Subtotal estimación	**20,50**	**3.171,96**	2.206,59
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100**	**15.471,06**	21.158,31

Fuente: Proyecto.

Tabla 4.38. Estimación residuos plataforma

RESUMEN RCDs PLATAFORMA			
	%	Vt	TN
	% del peso total	Volumen neto de Residuos (m3)	Toneladas
RCD: Naturaleza no pétrea			
Subtotal estimación	**70,35**	**42.928,72**	58.594,04
RCD: Naturaleza pétrea			
Subtotal estimación	**15,97**	**9.743,62**	19.413,02
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros			
Subtotal estimación	**13,68**	**8.346,45**	6.871,94
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100**	**6.018,79**	84.879,00

Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.2 Nivelación y movimientos de tierra

Se estima el volumen de excavaciones siguiente:

Tabla 4.39. Estimación movimientos de tierra

	Desmonte o excavación (m^3)	Terraplén o Relleno suelos tolerables (m^3)
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4	14.454,80	22.341,90
Viales	8.131,57	1.075,00

Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.3 Drenaje

El drenaje proyectado para la ampliación de la T4 consiste por un lado en el nuevo drenaje de la plataforma de la terminal y por otro lado el drenaje del nuevo vial de acceso.

El drenaje de la nueva plataforma consiste en la colocación de tubos drenes de φ110 mm de PVC. El caudal de los drenes se recoge en una tubería de φ315 mm de PVC que conecta con es

sistema de drenaje actual, cuyo colector principal lleva todo el caudal del sistema a la Planta de Separador de Hidrocarburos.

Además de los drenes, se van a colocar 3 líneas de canaleta prefabricada de hormigón de 300 x 360 mm de dimensiones interiores, apto para cargas de F900 kn con rejilla abatible en fundición nodular F900K. Las canaletas se encuentran en la plataforma de tránsito de las aeronaves, por lo que se conectarán al sistema de drenaje general para su tratamiento en la PSH.

Para el nuevo vial de acceso, se proyecta una cuneta de 1 m de hormigón revestida a cada lado del vial. Cada 50 m se colocan sumideros para al desagüe de las cunetas, que a su vez desaguan en colectores existentes o en la reposición de estos cuando se realice en nuevo acceso.

4.1.11.2.4 Pavimentación

Las secciones de pavimentación consideradas son:

- ✓ Calles de rodaje y márgenes, pavimento flexible.
- ✓ Puestos de estacionamiento de aeronaves, pavimento rígido
- ✓ Vías de servicio principales y secundarias, así como zonas de parcelas, pavimento flexible.

Los pavimentos para utilizar serán de dos tipos: rígidos y flexibles.

- ✓ Rígidos: correspondientes con la parte de plataforma de semicontacto a ejecutar. El espesor del pavimiento rígido en las zonas de atraque de aeronaves (tipo c) será:
  - Losa de hormigón de 40 cm. Aunque en la simulación realizada es suficiente con 39 cm de espesor de losa se incluirán 1 cm adicional para poder implementar un espesor de losa igual al existente, de este modo existirá una mayor facilidad constructiva especialmente en los puntos de unión entre losas existentes y las losas proyectadas.
  - Hormigón magro de 15 cm
  - Base tratada con cemento de 15 cm
- ✓ Flexibles: para las calles de rodadura de nueva proyección se ha optado por mantener las secciones actuales, con el objetivo de facilitar la unión entre el pavimento existente y el proyectado. Se considera que la capacidad portante de este pavimento es suficiente para albergar el tráfico de aeronaves que rodará por la zona ampliada.

  El espesor del pavimiento en las zonas de rodadura será:
  - Hormigón asfáltico: 10 cm
  - Base de alto módulo: 29 cm

- Suelo tratado con cemento: 25 cm

Por otro lado, el espesor del pavimento de las zonas márgenes (calles de servicio) será:

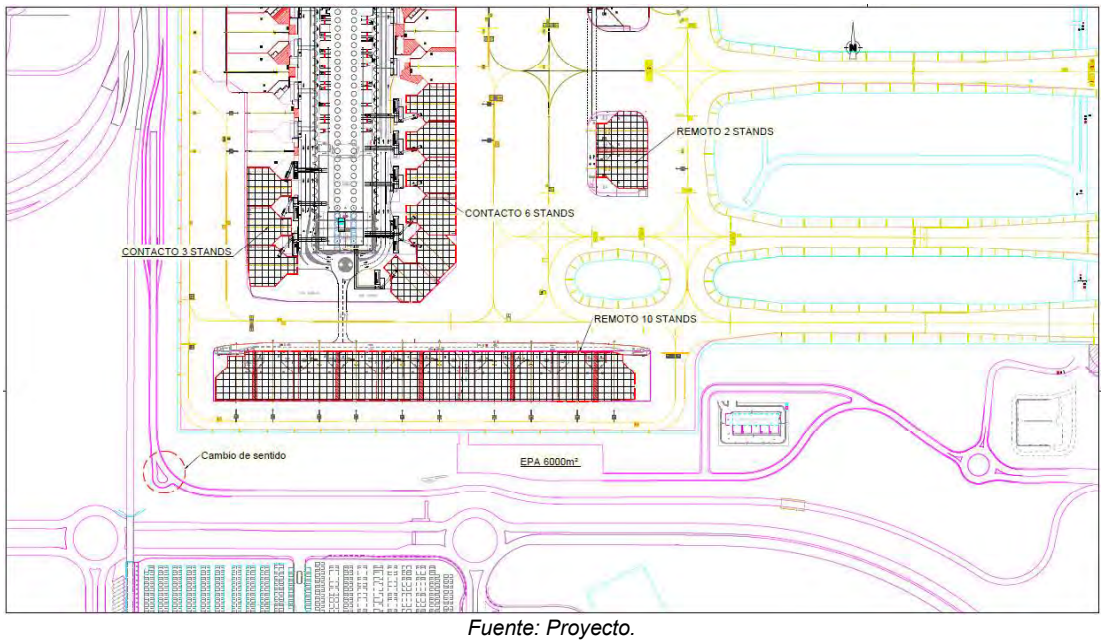
- Hormigón asfáltico: (4 cm + 6 cm): 10 cm
- Subbase granular: 20 cm
- Suelo tratado con cemento: 17 cm

4.1.11.2.5 Plataforma

Se plantea la creación de 21 posiciones, que incluyen puestos remotos y de contacto, los cuales se detallan a continuación:

- 9 puestos de contacto para aeronaves tipo C, 3 en el lateral oeste y 6 en el lateral este. La creación de estos 9 puestos de contacto implica la desaparición de 2 puestos de contacto actuales del lado este y otros 4 en el lado este (todos de tipo C).
- 10 puestos remotos para aeronaves tipo C.
- 2 puestos remotos en la antigua posición del puesto 448 (tipo E) que se desdoblará en dos posiciones cuyas dimensiones permitirán albergar aeronaves de tipo C (447 y 449).

Ilustración 4.99. Puestos de estacionamiento proyectados



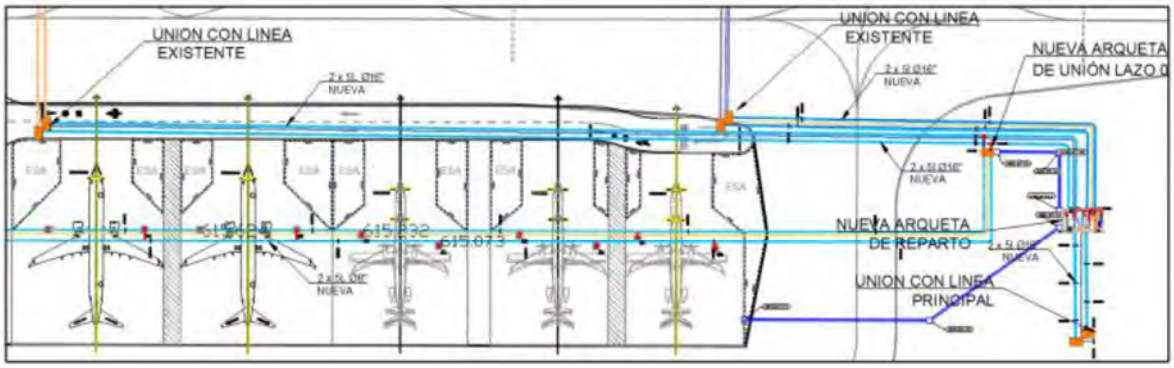
Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.6 Red de combustible

La futura huella de expansión afectará una arqueta de combustible existente por lo que será necesario su traslado y el rediseño del sistema de combustible.

Los nuevos tramos de la red discurrirán por el nuevo vial de plataforma sur, cruzando las calles de rodaje J5 y J15, donde se unirán a las líneas existentes.

Ilustración 4.100. Puestos de estacionamiento proyectados



Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.7 Iluminación

Se proyecta la instalación de dos torres SYMEGA de iluminación de iluminación de 40 m.

4.1.11.2.8 Arquitectura y estructura

La solución elegida implicará lo detallado a continuación:

- Desarrollo completo del sótano en el nivel PS10
- Ampliación de la entreplanta PS12 en toda la longitud ampliada del sótano hacia el sur.
- Desplazamiento de las instalaciones, presentes en la Galería de Instalaciones que abandona el edificio hacia el sur, hacia la fachada Este.
- No demolición del pilar central que sustenta el actual tramo exterior de cubierta, confinando su cimentación mediante una cortina de micropilotes o sistema similar.

Planta nivel PS21

En este nivel se realiza el giro en el plénum de ventilación para adaptarse a la nueva configuración de estacionamiento de aeronaves, isletas y viales.

Además, con el crecimiento previsto, sobre el actual tramo final del plénum, deberán situarse elementos estructurales, por lo que será necesaria la demolición de tramos del forjado superior para permitir la ejecución de cimentaciones.

Planta nivel PS1

En este nivel, se hará el desplazamiento del contenido de la Galería de instalaciones hacia unas bandejas suspendidas del muro de contención Este, así como el mantenimiento del pilar central de sustentación de la cubierta, en su actual tramo exterior y el confinamiento de la cimentación del citado pilar en una envolvente de micropilotes, evitando la afectación presente en la alternativa 03.

Planta nivel PS12

En esta entreplanta, se reubican aquellos espacios de compañía que no necesitan de un contacto directo con el exterior o que se puedan considerar con un carácter subsidiario, siendo los almacenes, los cuartos de instalaciones, los aseos y los vestuarios.

Planta nivel P00

En este nivel se desarrollan las siguientes actuaciones:

- Reconfiguración de puestos de estacionamientos de aeronaves y las isletas de instalaciones asociadas.
- Restructuración de los viales y el estacionamiento de vehículos.
- Inserción de un nuevo núcleo de evacuación de la zona ampliada del sótano.
- Ampliación de los 2 módulos estructurales (36 metros).
- Reubicación de las torres cilíndricas de ventilación del plénum.
- Nuevas prepasarelas para acceso a aeronaves.

Además, se plantean ajustes para las siguientes zonas:

Aviación regional:

- Comunicaciones verticales con el nivel P10.
- Aseos.
- Zonas de acceso exterior.
- Zonas comerciales.
- Salas de espera y embarque.
- Puertas de embarque.

Zona de compañía

- Los espacios de trabajo se han ubicado en el nivel P00 y las áreas de almacenaje, aseos y vestuarios.

- Modulación de los espacios y su diálogo con las 3 fachadas de las que procede la luz natural.

- Núcleo de comunicaciones verticales (escalera y ascensor).

Planta nivel P10

En este nivel se diseña el acceso desde el Terminal T4 hasta la nueva zona de Aviación Regional en la prolongación del propio terminal hacia el sur.

La actuación ubica los elementos de transporte mecánico que nos permita cambia desde P00 – P10 con fluidez y comodidad y también incorpora nuevos pasillos rodantes como continuidad de los ya existentes en el nivel P10.

Planta de cubierta

En este nivel la actuación se limita al aumento de las dos citadas crujías estructurales junto con las cubiertas de las propias prepasarelas.

Ilustración 4.101. Estado reformado nuevo Dique de Aviación Regional y Plataforma



Fuente: Proyecto.

4.1.11.2.9 Geotermia

Para la climatización y ventilación se proyecta un sistema de geotermia. La captación geotérmica se realizaría en una superficie coincidente con la huella de la ampliación del edificio Dique de

Aviación Regional y plataforma y tendrá una potencia estimada de 150 kW, tanto en frío como en calor.

El campo de captación presenta el siguiente dimensionamiento:

- ✓ 20 pozos de 150 m de profundidad.
- ✓ Carga térmica de 50w/m.
- ✓ Potencia del pozo 7,5 kW.
- ✓ Se empleará un mortero geotérmico de alta conductividad térmica que ofrece una buena transmisividad térmica entre las conducciones y el terreno, evitando a su vez contaminación y alteración de los posibles acuíferos existentes en la zona.
- ✓ Utilizarían sondas dobles de 32 mm de diámetro, de tipo PE-XA.
- ✓ Para la producción de calor y frio de la geotermia se instalará una bomba de calor agua-agua.

4.1.12. ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES

4.1.12.1 ZIAs NORTE

La superficie de las instalaciones auxiliares propuesta se dispone para incluir las siguientes actividades: Parque de maquinaria, plantas de asfaltado y de hormigonado, almacén de áridos, área de acopio temporal, campamento de obra.

La ejecución del proyecto y con criterios medioambientales se ha seleccionado una superficie suficientemente amplia, bien comunicada mediante accesos existentes y localizados en una zona admisible. Se trata de una zona que ya se ha empleado como tal en otras actuaciones, y por lo tanto se encuentra habilitada a tal efecto y comunicada con las zonas de actuación y con el exterior del aeropuerto.

Esta zona de instalaciones auxiliares dispone de una superficie aproximada de 68,20 hectáreas donde se instalarán todas las oficinas y campamentos de obra, punto limpio, almacenes de materiales, etc., de cada una de las diferentes obras incluidas en el ámbito de la ampliación de T4 y T4S.

Estas ZIAs norte van asociadas al proyecto “Ampliación Plataforma T4S”, aunque se utilizaran para el resto de los proyectos citados anteriormente.

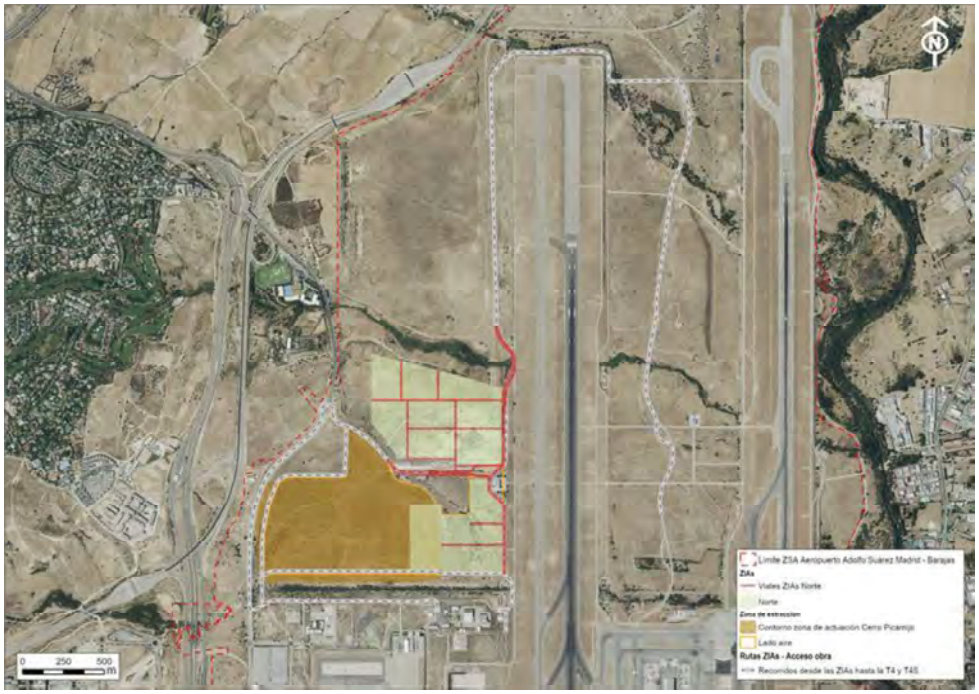
En la zona de instalaciones auxiliares se delimitarán zonas acotadas con la mayor concentración espacial posible para evitar la dispersión de los efectos de ocupación de estas instalaciones en el ámbito de la parcela en que se ubicarán las mismas. La zona de instalaciones auxiliares se delimitará mediante un vallado rígido.

Ilustración 4.102. Localización y distribución de las ZIAs norte



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Ilustración 4.103. Ruta ZIAs norte- acceso obra



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.12.1.1 Nivelación y movimientos de tierra

A consecuencia de la actuación, se refleja en la tabla que se encuentra a continuación una estimación de los volúmenes de tierras a mover:

Tabla 4.40. Estimación movimientos de tierra ZIAs norte

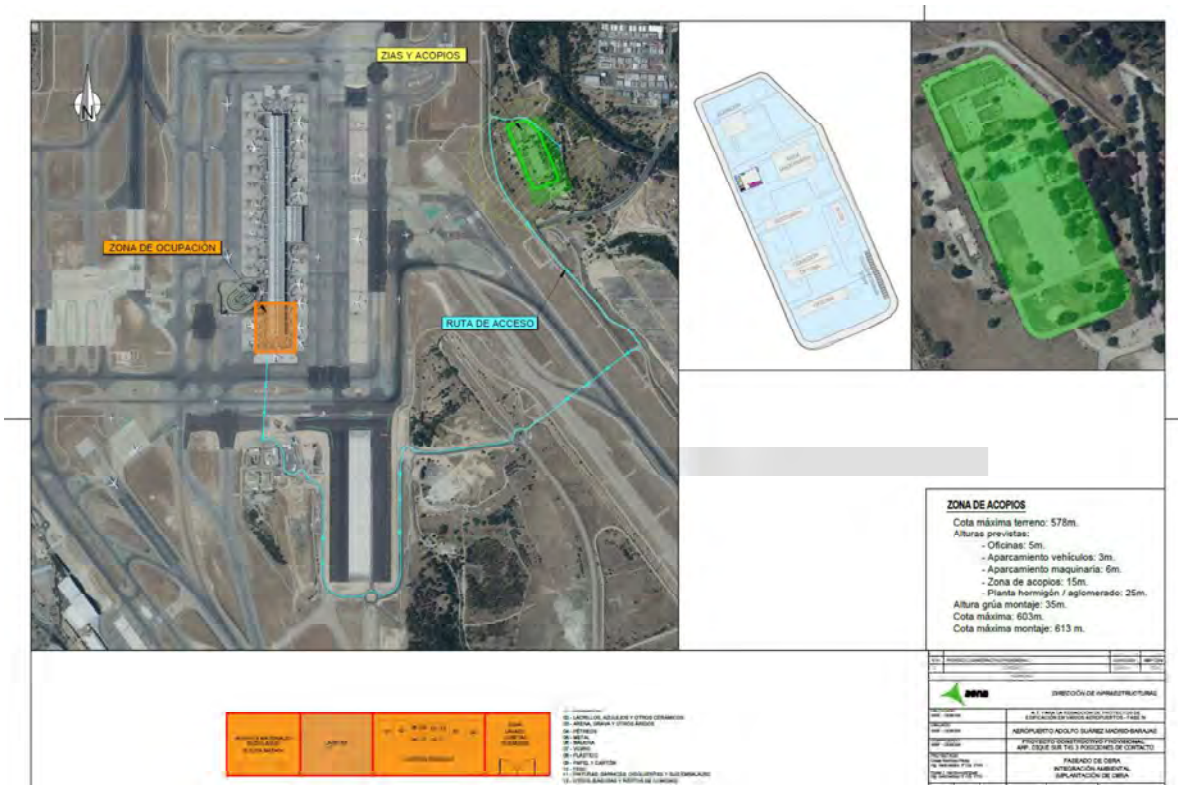
	Desbroce (m^2)	Excavación Tierra vegetal (m^3)	Extendido Tierra vegetal (m^3)	Sobrante Tierra vegetal (m^3)	Desmonte o excavación (m^3)	Terraplén o Relleno suelos tolerables (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m^3)	Tierras marginales a vertedero (m^3)	Tierras marginales para dejar en aeropuerto (m^3)	Balance de tierras
ZIAs norte	682.970,95	204.891,29	204.891,29		197.948,10	98.460,57	29.692,22	2.579,86	10.319,43	71.855,87

Fuente: Proyecto.

4.1.12.2 ZIA ESTE

Se localiza en el lado oeste de la pista 14R-32L. Tiene una superficie de unos 30.000 m^2. La zona se encuentra parcialmente pavimentada y ya ha sido utilizada como ZIA anteriormente.

Ilustración 4.104. Localización de la zona de instalaciones auxiliares este

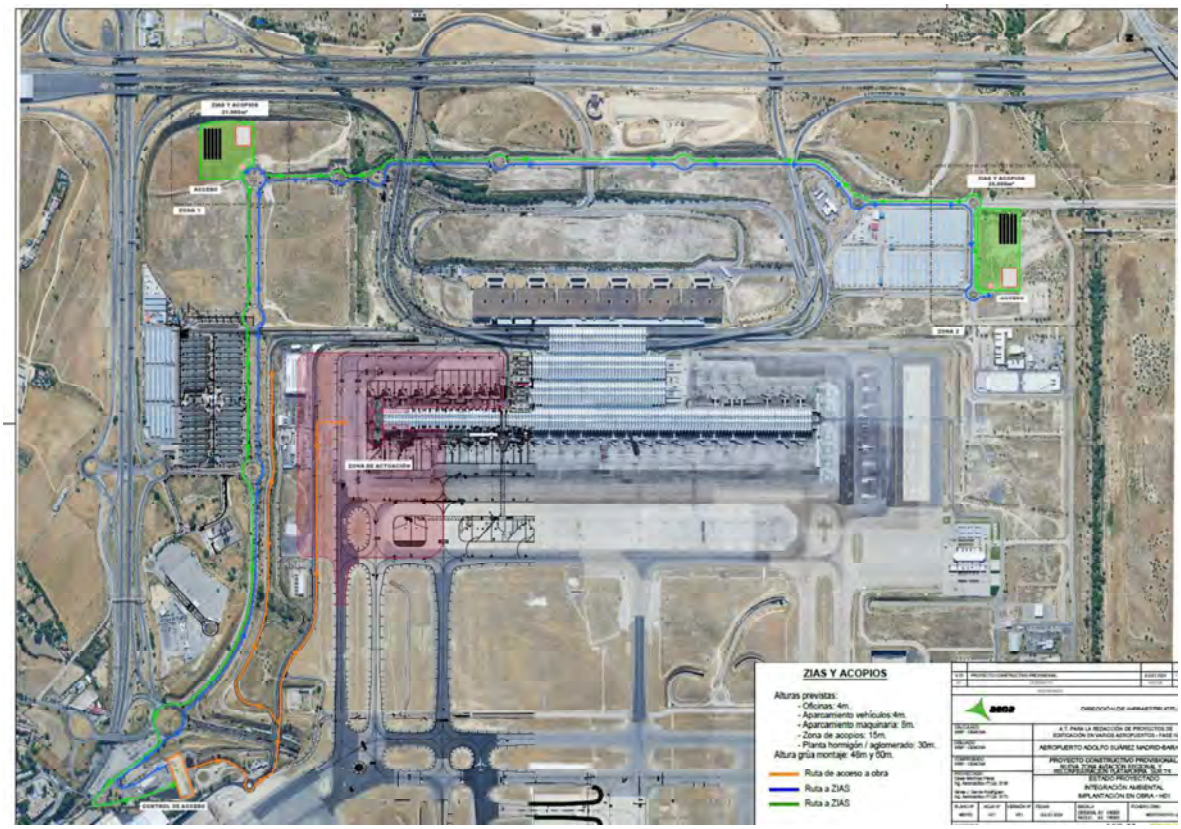


Fuente: Proyecto.

4.1.12.3 ZIAs OESTE y SUR

Se destinan también como zonas de instalaciones auxiliares 2 parcelas que cuentan con una superficie de unos 20.000 m^2, cada una. La primera se sitúa al norte de la terminal T4 (ZIA oeste) y la segunda el suroeste de los edificios MET-MASA (ZIA sur).

Ilustración 4.105. Localización de las Zonas de instalaciones auxiliares y rutas de acceso



Fuente: Proyecto.

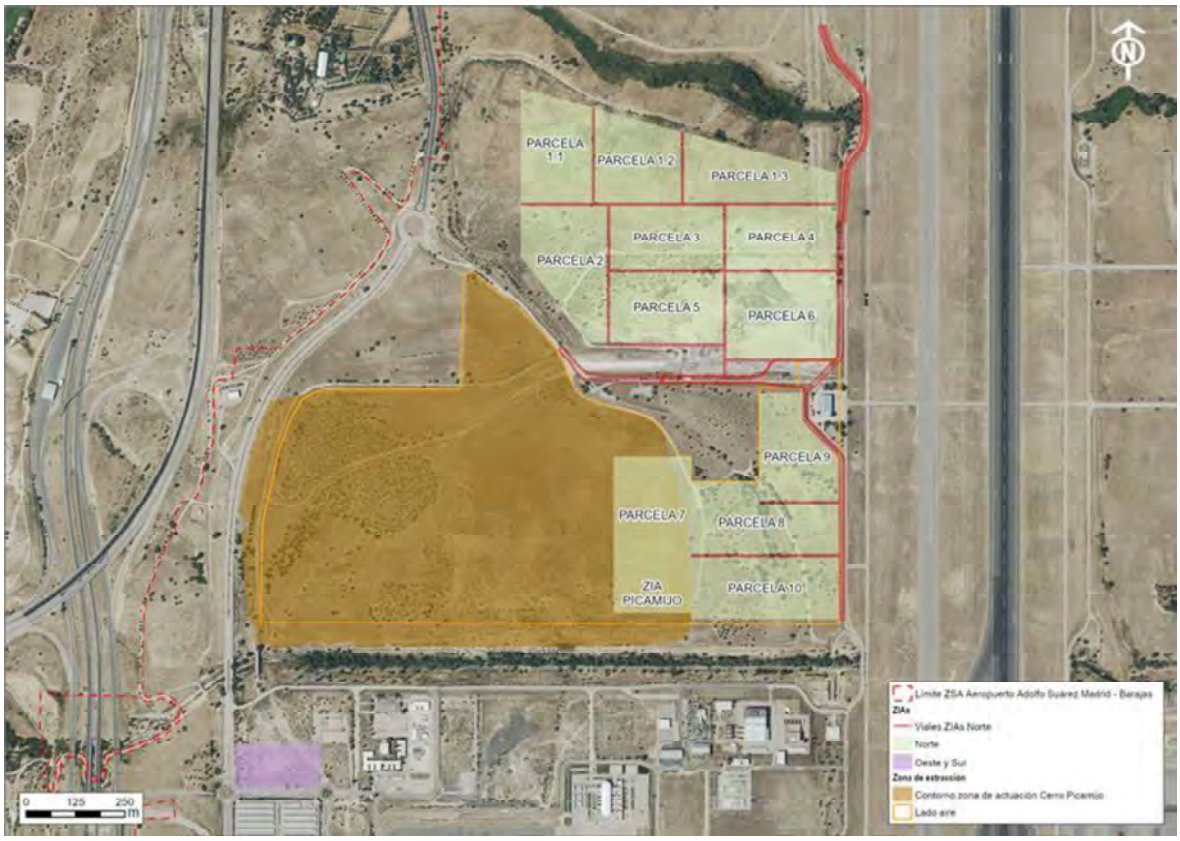
4.1.13. ZONA DE EXTRACCIÓN CERRO PICAMIJO

El ámbito de Cerro Picamijo se utilizará como zona de extracción de tierras, que a su vez servirán de préstamos para las obras de ampliación de la T4 y T4S.

La zona de explotación tiene una forma irregular. Colinda por el norte con un vial que desemboca con la rotonda de la carretera M-110, por el sur con el arroyo Valdebebas, por el este con terreno de propiedad Aeroportuaria y por el oeste con la carretera M-110.

La extracción de materiales consistirá en un rebaje-explanación del terreno, no llegándose nunca al nivel freático existente.

Ilustración 4.106. Localización de la zona de extracción Cerro Picamijo



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

4.1.13.1 DEMOLICIONES, DESMONTAJES Y REPOSICIONES

Se deberán desmontar/demoler los siguientes elementos ubicados en la zona de explotación, que se encuentran fuera de servicio.

- Postes y cable de tendido eléctrico (1.620 m, incluidos 8 postes de soporte y arquetas).
- Postes y cable de telefonía (1.296 m, incluidos postes de soporte y arquetas).
- Muretes (450 m), postes y alambrada (de malla ganadera y/o malla de simple torción) (2.000 m) divisorios, existentes en la zona de explotación

Se incluye un resumen de la estimación de residuos asociados a la actividad de la zona de extracción.

Tabla 4.41. Estimación residuos

CODIGO LER	D E S C R I P C I Ó N	m³ RESIDUO REAL	m³ RESIDUO APARENTE	PESO TONELADAS
08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN)				
08.04.09	Residuos de sellantes, adhesivos	-	-	6,1
CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO				
17.02.01	Madera	-	-	2.737,23
17.02.02	Vidrio	-	-	135,63
17.02.03	Plástico	-	-	1.029,54
17 04. METALES				
17.04.05	Hierro y acero	-	-	1.713,85
17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE				
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03 (*)	-	-	864.071,15
17 08 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE YESO				
17.08.02	Yeso	-	-	135,63
CAPÍTULO 15 RESIDUOS DE ENVASES				
15.01.01	Envases de papel y cartón	-	--	203,44
15.01.10	Envases contaminados y otros	-	-	55

Fuente: Proyecto.

4.1.13.2 NIVELACIÓN Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

Está previsto la excavación del terreno existente, eliminando 1 m de tierra vegetal; continuándose la excavación hasta una elevación constante de 617,30 m (0% de pendiente) en el eje de la zona de explotación central (ubicado en el centro del terreno en sentido norte-sur) con una pendiente del 1% en sentido Norte-Sur. En una superficie máxima estimada de 747.846 m^2.

En cuanto a la nivelación final de terreno, se prevé una pendiente del 1% descendente en sentido Norte-Sur, en la zona de central de explotación, hasta llegar a la línea de policía del arroyo Valdebebas. Será del 0% en sentido Este-Oeste.

Desde la línea de policía (a 300 metros del eje principal hacia el sur de la zona de explotación), hasta cortar el terreno natural en la zona del arroyo Valdebebas, la pendiente varia al 1,7% descendente hacia el arroyo Valdebebas.

En la zona de servidumbre de la carretera M-110 (a 8 m de la cabeza de talud actual, hasta que se corta el talud), la pendiente será del 2% descendente hacia la carretera. Una vez fuera de la zona de servidumbre comienza la zona de explotación.

En la zona de la línea de A.T. se deja un margen mínimo de 10 m para comenzar la explotación. Los taludes en la zona de explotación serán 1H 1V (45º).

El movimiento de tierras estimado de explotación de toda la zona asciende a 7.493.069 m^3, de los cuales 747.846 m^3 corresponden a tierra vegetal la cual se reutiliza total en la restitución del terreno en cada zona de actuación una y /o según indicaciones de la D.O., 6.726.936 m^3, son de suelo tolerable que se puede aprovechar para terraplenes, 609.574 m^3 de suelos marginales, inadecuados y antrópicos, de los cuales se estima que 12.191 m^3 corresponde a antrópicos pétreos que se pueden llevar a la planta de machaqueo para la obtención de áridos aprovechables y un volumen de 6.096 m^3 de antrópicos no pétreos que se deberán gestionar como residuos.

Tabla 4.42. Estimación movimientos de tierra

Superficie para Explotar	747.846 m^2*
Volumen Total	7.493.069 m^3
Volumen de Tierra Vegetal	747.846 m^3
Volumen de Tierras por excavar	6.726.936 m^3
Volumen de Tierras tolerables	6.117.362 m^3
Volumen de Tierras marginales o inadecuadas	609.574 m^3
Volumen de antrópicos pétreos	12.191 m^3
Volumen de antrópicos no pétreos	6.096 m^3

*Fuente: Proyecto. * Según la estimación realizada en los proyectos no será necesario explotar la totalidad de la superficie.*

4.1.13.3 SERVICIOS AFECTADOS

En la zona de extracción se han identificado diversas instalaciones y servicios. Dentro de ellos, se verán afectados los siguientes:

- Línea de acometida enterrada de agua potable, desde la arteria este CYII (contador CI-4) hacia el edificio de señaleros.
- Bases Topográficas de la RCTA. Se ven afectadas en el proyecto las bases LEMD-RC-54-2016 y LEMD-RC-55-2016
- Caminos Existentes. Se afectan los caminos de tierra existentes, dispuestos para la circulación ocasional por la zona de actuación.

4.2. ACCIONES DE LOS PROYECTOS CON POTENCIAL INCIDENCIA AMBIENTAL

4.2.1. INTRODUCCIÓN

Este análisis se realiza con el objetivo de identificar las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos sobre el medio. De esta forma, en el capítulo 6 del presente estudio, son comparadas con las características del medio en la matriz de identificación de impactos, determinándose así el impacto real. Estas acciones se han definido conforme a lo establecido en la totalidad de los 11 proyectos descritos con anterioridad.

4.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

4.2.2.1 Demoliciones y desmontajes

Las actuaciones que se recogen en los proyectos objeto de este Estudio exigen la demolición y desmontaje de una serie de construcciones y elementos de diversa índole que actualmente están situados en el área que será ocupada por las nuevas infraestructuras aeroportuarias.

Los desmontajes consisten en las operaciones para extraer elementos existentes en la zona de obra para utilización posterior en la misma o para otros usos. Las demoliciones son, por el contrario, operaciones de extracción de elementos existentes en la zona de obras que posteriormente no serán reutilizados, de forma que resulta necesaria la retirada de los materiales resultantes de esta operación.

Estas operaciones implican algunas acciones susceptibles de ocasionar impactos ambientales:

- ✓ Desagregación mecánica de las estructuras existentes.
- ✓ Carga de escombros, transporte y descarga en vertedero.
- ✓ Limpieza del terreno.

4.2.2.2 Preparación del terreno mediante despeje y desbroce

Se define como despeje y desbroce del terreno, al trabajo consistente en extraer y retirar de la zona designada todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza y madera caída y, en general, cualquier elemento vegetal que impida realizar las actuaciones proyectadas.

Para la ejecución del proyecto “Ampliación plataforma T4S Norte”, de manera previa a la retirada de la capa de tierra vegetal se realizará la limpieza y desbroce del terreno en estas zonas de actuación. La superficie que será desbrozada en este proyecto asciende a 645.272 m^2. Por su parte, en el proyecto “Ampliación plataforma T4 Norte” la superficie a desbrozar asciende a 201.160 m^2. Por último, en el caso del proyecto “Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada” la superficie es de unos 280 m^2.

El resto de las actuaciones se llevarán a cabo sobre superficies pavimentadas por lo que no será necesario realizar desbroce.

En cuanto a las Zonas de instalaciones auxiliares, las ZIA norte presentan una superficie a despejar y desbrozar asciende 682.970,95 m^2, mientras que las ZIAs oeste y sur tienen una superficie de 20.000 m^2 cada una. La ZIA este se encuentra parcialmente pavimentada y dispone de una superficie de unos 30.000 m^2.

Por último, en la zona de extracción Cerro Picamijo será necesario desbrozar una superficie de 747.846 m^2.

A continuación, se incluye una tabla resumen con las superficies a desbrozar.

Tabla 4.43. Superficies de las áreas a desbrozar

Proyecto	Desbroce (m^2)
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	280,00
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	-
Ampliación y remodelación procesador T4	-
Ampliación y remodelación procesador T4S	-
Ampliación plataforma T4S Norte	645.272,00
ZIAs norte	682.970,95
Ampliación plataforma T4 Norte	201.160,00
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	-
ZIA este	-
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4	-
Viales	-
ZIA oeste	20.000,00
ZIA sur	20.000,00
Nueva central eléctrica CE-4	-
Planta Térmica T4S	-
Planta Térmica T4	-
Zona de préstamos Cerro Picamijo	747.846,00
Total	**2.317.528,95**

Fuente: Proyecto.

Las principales acciones susceptibles de producir impactos en esta etapa de obra son:

- ✓ Remoción de la cubierta vegetal con la consiguiente pérdida de esta y sus efectos indirectos sobre los procesos erosivos y la hidrología superficial y subterránea.
- ✓ Generación de partículas de polvo, las emisiones de gases de la maquinaria de obra y el consumo de combustibles fósiles. Estas acciones, a su vez, pueden desglosarse en:
  - Emisiones y consumos de maquinaria de obra durante el escarificado y posterior extensión de tierras sobrantes en vertedero, incluidas las operaciones de carga y descarga de camiones.
  - Emisiones y consumos en el transporte a vertederos.

4.2.2.3 Movimiento de tierras

El volumen de movimiento de tierras debido a las actuaciones del proyecto se resume en la tabla incluida a continuación.

Tabla 4.44. Estimación de volumen de excavaciones y rellenos

Proyecto	Excavación Tierra vegetal (m3)	Extendido Tierra vegetal (m3)	Sobrante Tierra vegetal (m3)	Desmonte o excavación (m^3)	Suelos adecuados y seleccionados de Préstamos (m^3)	Terraplén o Relleno suelos tolerables (m^3)	Total suelos inadecuados o marginales (m3)	Tierras marginales a vertedero (m^3)	Tierras marginales a dejar en Aeropuerto (m^3)
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	84,00		84,00	627.118,85	2.471,91	125.222,35	94.067,83		
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada				550.635,29		126.288,40	82.595,29		
Ampliación y remodelación procesador T4				904.352,30	5.250,44	135.105,54	136.479,07		
Ampliación y remodelación procesador T4S				163.003,20		783,96	24.450,48		
Ampliación plataforma T4S Norte	193.581,00	9.403,00	174.311,00	400.836,00	185.298,00	366.6812,00	60.127,00	12.025,00	48.101,00
ZIAs norte	204.891,29	204.891,29		197.948,10		98.460,57	29.692,22	2.579,86	10.319,43
Ampliación plataforma T4 Norte	40.232,00		40.232,00	614.673,00	193.172,00	111.911,00	97.106,00		
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.				26.228,14	4.448,99	4.448,99		26.228,14	
ZIA este									
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4				14.454,80		22.341,90			
Viales				8.131,57		1.075,00			
ZIA oeste	6.000,00	6.000,00							
ZIA sur	6.000,00	6.000,00							
Nueva central eléctrica CE-4				130.327,10		53.527,80			
Planta Térmica T4S				15.688,20		8.388,20			
Planta Térmica T4				51.840,00		40.815,00			
Zona de préstamos Cerro Picamijo	747.846,00	747.846,00		4.193.065,88			628.959,88	125.792,00	503.168,00
Total	**1.198.634,29**	**974.140,29**	**214.627,00**	**7.898.302,43**	**390.641,34**	**4.395.180,71**	**1.153.477,77**	**166.625,00**	**561.588,43**

Fuente: Proyectos.

En el movimiento de tierras se incluyen todas las actuaciones de desmonte y terraplén necesarias para la ejecución de las actuaciones previstas. El volumen total de tierras de excavación de los proyectos asciende a 7.898.302,43 m^3, que en parte serán enviados a vertedero autorizado. Por su parte, el volumen de terraplén necesario para llevar a cabo las actuaciones que comprenden los proyectos analizados asciende a 4.395.180,71 m^3,

En esta etapa del proyecto las principales acciones específicas susceptibles de producir impactos ambientales son:

- ✓ Excavación de tierra vegetal, carga y acopio.
- ✓ Excavación del suelo mecánicamente no adecuado, carga y transporte a vertedero o acopio para su posterior reutilización en obra.
- ✓ Excavación, carga y transporte del suelo adecuado procedente de préstamos.
- ✓ Descarga desde camiones de los materiales.
- ✓ Extendido, nivelación y compactación de materiales hasta alcanzar la cota requerida.
- ✓ Perfilado de taludes.

4.2.2.4 Préstamos y vertederos

La localización de los emplazamientos para préstamos y vertederos es otra de las acciones de los proyectos de la que pueden derivarse impactos relacionados con la pérdida de suelo y cubierta vegetal.

El aporte de material necesario para la ejecución de las obras se obtendrá de una zona de préstamo (Cerro Picamijo). Se estima que será necesario para la ejecución de las obras unos 4.395.180,71 m^3 procedentes del Cerro Picamijo y 390.641,34 m^3 de suelos seleccionados de préstamos.

Para los materiales mecánicamente no adecuados de los desmontes y los escombros procedentes de las demoliciones, serán enviados a vertedero autorizado. El más próximo al aeropuerto, autorizado por la Comunidad de Madrid, es el vertedero de valorización de residuos de construcción y demolición que la empresa TRYOBSA Ambiental. tiene en la población de Alcobendas, a unos 9 km de distancia del aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas. En este sentido, las acciones de los proyectos relacionadas con la pérdida de suelo y cobertura vegetal, derivadas de la localización de vertederos se pueden considerar minimizadas.

4.2.2.5 Residuos

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) suponen uno de los impactos reseñables de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. Estos residuos han de ser gestionados adecuadamente hasta su destino final.

El origen de los RCDs en trabajos de construcción se diferencia básicamente en:

- ✓ Materiales sobrantes (hormigón, tierras, mezclas bituminosas, metal, madera, plástico, etc.).
- ✓ Envases y embalajes de productos y materiales (madera, papel-cartón, plástico y metal).

Todos los proyectos incluyen un anejo de Gestión de Residuos que presentan el siguiente contenido mínimo, marcado por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:

- ✓ Identificación y estimación de las cantidades de RCDs que se generarán en la obra. Estas cantidades se expresarán en toneladas y metros cúbicos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- ✓ Medidas para la prevención de generación de RCDs.
- ✓ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCDs.
- ✓ Medidas para la separación y recogida selectiva de RCDs.
- ✓ Información sobre las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCDs.

La estimación de residuos generados por las actuaciones se resume en la tabla incluida a continuación.

Tabla 4.45. Estimación de residuos (toneladas)

Proyecto	01 04 RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE MINERALES NO METÁLICOS	08 04 RESIDUOS DE LA FFDU DE ADHESIVOS Y SELLANTES (INCLUYENDO PRODUCTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN)	15 01. ENVASES	17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO	17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS	17 04. METALES	17 05. TIERRAS, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	17 06 MATERIALES DE AISLAMIENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN QUE CONTIENEN AMIANTO	17 08 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE YESO	17 09. OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada			1.313,46	39.576,44	1.389,31	138.732,23	746,33	168.969,67			
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada			1.581,37	23.768,38	1.133,00	10.066,15	822,15	142.364,21			
Ampliación y remodelación procesador T4			2.782,17	47.388,89	2.797,79	501,80	46.634,91	232.014,49			
Ampliación y remodelación procesador T4S			1.417,25	319.528,52	2.856,50	0,00	886,80	46.634,91			
Ampliación plataforma T4S Norte			2,61	27.590,86	10,92	24.865,47	664,52	242.248,10			
Ampliación plataforma T4 Norte			6,00	11.490,86	135,71	29.989,69	425,66	927.719,74			
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	335,47			6.085,16	28,75	1.171,14	175,85		0,50		0,78
Nueva central eléctrica CE-4			107,79	1.719,12	85,00	49,25	335,08	130.559,02			
Planta Térmica T4S			119,76	11.070,37	68,88	1,35	357,58	12.410,00			
Planta Térmica T4			119,76	11.070,37	165,68	1,35	158,22	18.742,50			
Zona de préstamos Cerro Picamijo		6,10	203,44		3.902,40		1.713,85	864.071,15		135,63	
Total	**335,47**	**6,10**	**7.653,61**	**499.288,97**	**12.573,94**	**205.378,43**	**52.920,95**	**2.785.733,79**	**0,50**	**135,63**	**0,78**

Fuente: Proyectos.

Asimismo, para la actuación “Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4” se presentan a continuación la respectiva estimación de residuos resumida.

Tabla 4.46. Estimación de residuos de la Nueva Zona aviación regional y plataforma sur T4

RCD	Toneladas
RCD: Naturaleza no pétrea	66.125,48
RCD: Naturaleza pétrea	30.833,3
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	9.078,53
Total	**106.037,31**

Fuente: Proyecto.

4.2.2.6 Construcción de firmes, pavimentos y estructuras

Desde la perspectiva de las demandas ambientales del proyecto las acciones a considerar en este apartado son:

- ✓ Preparación de aglomerados asfálticos y hormigones en las plantas de producción, con el consecuente consumo de recursos naturales (agua, energía y áridos).
- ✓ Transporte de aglomerados asfálticos y hormigones. Las emisiones atmosféricas, consumo de energía y posible riesgo de contaminación del suelo.

4.2.2.7 Instalaciones de obra

Se consideran en esta sección la instalación de parques de maquinaria, oficinas de obra y plantas de aglomerado asfáltico y hormigón hidráulico, susceptibles de producir efectos en cuanto a pérdida de suelos y cobertera vegetal, y fenómenos de contaminación atmosférica, de los suelos y de las aguas.

Los parques de maquinaria, oficinas de obra y plantas de aglomerado asfáltico necesarias para la ejecución de las obras se localizarán con la mayor concentración espacial posible para evitar la dispersión de los efectos de ocupación de estas instalaciones en el ámbito de la parcela afectada por las obras.

Se prevé que las obras sean adjudicadas separadamente por lo que se han previsto instalaciones separadas para cada obra.

4.2.2.8 Reposición de servicios

Cada proyecto ha identificado los servicios afectados y ha diseñado las reposiciones necesarias en su ámbito de actuación. Gran parte de las instalaciones y servicios afectados habrán de mantenerse operativos durante el tiempo que dure la obra.

En este aspecto, las acciones susceptibles de producir impactos están relacionadas con el trasiego de maquinaria y la generación de residuos de construcción y demolición.

4.2.3. FASE DE OPERACIÓN

4.2.3.1 Operaciones aeronáuticas

Las acciones de la totalidad de los proyectos se planifican de manera acorde con el volumen de actividad previsto en el aeropuerto.

El horizonte de puesta en funcionamiento de las actuaciones se corresponde con el volumen de tráfico e infraestructuras correspondientes al horizonte de puesta en funcionamiento de las actuaciones previstas en los proyectos "Nuevo Edificio Procesador en el complejo terminal T123" y "Actuaciones de T4 y T4S y sus plataformas asociadas", coincidente con el año 2035.

Tabla 4.47. Datos del tráfico aéreo en el Aeropuerto Adolfo Suárez en los últimos años

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Pasajeros	53.400.844	57.890.057	61.734.944	17.112.246	24.135.039	50.633.759	60.221.163
Operaciones	387.568	409.834	426.375	165.743	217.539	351.906	389.180
Mercancía (Kg)	472.248.848	520.045.729	560.039.136	402.575.121	523.480.305	566.395.050	643.543.216

Fuente: Aena.

Las operaciones estimadas para el año 2035 ascienden a unas 518.611.

Las acciones de los proyectos relacionadas con estos volúmenes de actividad se resumen en:

- ✓ Operaciones de aproximación, aterrizaje y despegue de las aeronaves (emisiones de ruidos, gases contaminantes y partículas y consume de energía).
- ✓ Emisiones contaminantes de SO_2, NO_x, HC, CO, partículas, e, indirectamente, ozono.
- ✓ Circulación de aeronaves por pistas y calles de rodaje (vertidos líquidos en zonas pavimentadas).
- ✓ Generación de residuos.

La cuantificación de estas demandas ambientales es realizada en el capítulo 6 y de manera más extensa para los casos de emisiones acústicas y atmosféricas en los Anexos II y III.

4.2.3.2 Operaciones en plataformas

Se incluyen en este apartado las demandas ambientales procedentes de los vehículos de apoyo y servicio a las aeronaves, los denominados GSE ("*Ground Support Equipment*") y las unidades auxiliares de potencia APU ("*Auxiliary Power Units*") que suministran energía eléctrica a las aeronaves cuando se encuentran estacionadas.

Las demandas ambientales consideradas son:

- ✓ Las emisiones contaminantes de SO_2, NOx, HC, CO, partículas e, indirectamente, ozono.
- ✓ El consumo de energía y las emisiones de CO_2.
- ✓ Los vertidos líquidos y los residuos generados en el mantenimiento de estos equipos son tratados bajo la acción de mantenimiento.

La cuantificación de estas demandas ambientales es realizada en el capítulo 6 y en el Anexo II.

4.2.3.3 Sistema energético

El proyecto de construcción de una Nueva Central Eléctrica permitirá ampliar la infraestructura eléctrica existente de cara a alimentar, principalmente, los nuevos desarrollos vinculados a las Ampliaciones de T4 y T4S, así como necesidades relacionadas en esta zona de aeropuerto. La Nueva Central Eléctrica, una vez construida, deberá quedar completamente integrada en la citada infraestructura eléctrica del Aeropuerto.

Asimismo, se contempla en el proyecto el diseño de los futuros anillos de 15 KV, así como las conexiones en 45 KV que sean necesarias con el propósito de conectar esta Nueva Central con las existentes en el Aeropuerto, desde la parte de Alta Tensión. Se proponen conexiones en 45kV de la CE4 con CE1, CE2; siendo la acometida a CE4, también en 45kV, la que proviene de L1 a través de un nuevo centro de seccionamiento a construir.

Las emisiones asociadas al consumo eléctrico del aeropuerto son las emisiones mayoritarias en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

La cuantificación de estas demandas ambientales es realizada en el capítulo 6 y en el Anexo II.

4.2.3.4 Distribución de combustibles

El principal impacto potencial de este tipo de instalaciones se deriva de posibles fugas de combustible de la red de tuberías enterradas e hidrantes y vertidos accidentales de hidrocarburos que, de no adoptarse las medidas preventivas y correctoras, podrían llegar a afectar a las aguas superficiales o subterráneas.

4.2.3.5 Accesos y aparcamientos

El aumento en el tráfico de vehículos, tanto privados como colectivos (autobuses) que supondrá la adecuación y construcción de viales de acceso, derivará en un aumento de las emisiones atmosféricas y el consumo de energía y recursos naturales.

4.2.3.6 Mantenimiento

El último grupo de acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos ambientales se encuadra dentro de las actividades genéricas de mantenimiento. Se trata básicamente de actividades en las que se generan residuos líquidos y residuos peligrosos.

Los residuos líquidos industriales se generan en las operaciones de suministro de combustible a aeronaves, mantenimiento de vehículos de tierra, estaciones de servicio y centrales eléctricas, hangares de mantenimiento de aeronaves, servicio de salvamento y extinción de incendios, operaciones en plataforma o mantenimiento de los vehículos de tierra de suministro de combustible.

Los residuos líquidos peligrosos suelen pertenecer a las siguientes clases:

- ✓ Aceites minerales usados (lubricantes, hidráulicos, aislantes) procedentes de vehículos, máquinas y aviones.
- ✓ Anticongelantes.
- ✓ Disolventes clorados y no clorados.
- ✓ Espumógenos.
- ✓ Líquidos hidráulicos.
- ✓ Líquidos imprenta.
- ✓ Mezclas gasoil/agua pruebas servicio extinción de incendios.
- ✓ Pinturas, barnices, decapantes, pegamentos y colas.
- ✓ Taladrinas (mezclas agua/aceite).
- ✓ Combustibles degradados.

Los residuos sólidos peligrosos tienen su origen más frecuente en las actividades de mantenimiento de equipos, aeronaves, vehículos y edificios, así como en la recogida selectiva de fracciones de residuos peligrosos presentes en los residuos domésticos. Los focos de generación de estos residuos son los talleres de mantenimiento de aeronaves, vehículos y los puntos de selección de basura.

Los residuos sólidos peligrosos suelen pertenecer a las siguientes categorías:

- ✓ Aerosoles y envases a presión.
- ✓ Baterías de vehículos.
- ✓ Envases vacíos de las sustancias peligrosas (incluyendo latas y bidones de aceites, pinturas, disolventes, barnices, pesticidas, herbicidas, etc.).
- ✓ Filtros de aceite de vehículos diversos.
- ✓ Fluorescentes.
- ✓ Pilas (botón y convencionales).

- ✓ Tierras contaminadas por hidrocarburos.
- ✓ Residuos de sustitución de sensores del sistema contra incendios.

Otros residuos sólidos no peligrosos proceden de las podas de árboles, arbustos y mantenimiento del césped de las áreas ajardinadas. Estas labores generan residuos sólidos denominados "residuo verde" los cuales se introducen en contenedores específicos para su gestión externa.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. MARCO GEOGRÁFICO

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se localiza a unos 10 kilómetros al noreste de la ciudad de Madrid, en la denominada cuenca de Madrid; ocupando parte de la terraza aluvial del río Jarama en su margen derecho, que marca el límite este del ámbito aeroportuario. El punto de referencia (ARP) se localiza en las coordenadas 40º 28' 20'' N y 003º 33' 39'' W y la elevación es de 609 m sobre el nivel del mar.

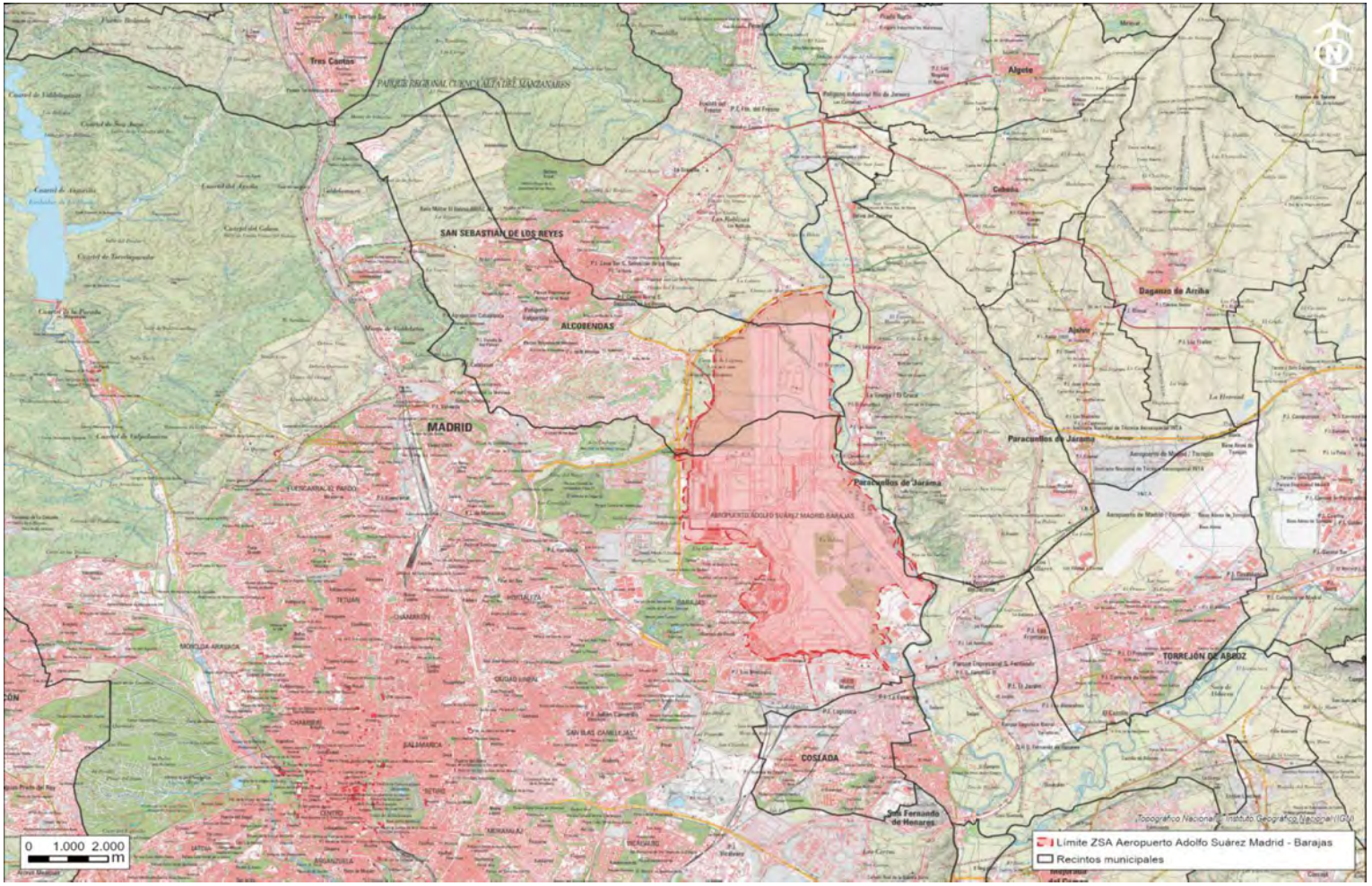
La Zona de Servicio Aeroportuario, con una superficie de 3.531 ha, se ubica en su mayor parte en el término municipal de Madrid, aunque también ocupa parte de los términos municipales de Alcobendas, Paracuellos del Jarama y San Sebastián de los Reyes.

Al ubicarse en la aglomeración urbana de la ciudad de Madrid, la zona de estudio presenta un elevado grado de antropización y está conformada por urbanizaciones, polígonos industriales, infraestructuras viarias y otros usos de carácter urbano que se intercalan con un mosaico de cultivos y pastizales, al este y norte.

El aeropuerto presenta buena accesibilidad ya que son numerosas las infraestructuras viarias existentes, como las autovías A-1, A-2 y R-2, vías de circunvalación de la ciudad de Madrid como la M-40 y M-50; así como las vías de alta capacidad de acceso (M-11, M-13, M-14, M-110 y M-111).

Dentro de este marco geográfico, el área de estudio considerada para el análisis de la mayor parte de las variables contempladas por el presente Estudio de Impacto Ambiental se ciñe al recinto aeroportuario y su entorno inmediato. Sólo en aquellos casos en los que las características del factor analizado lo requieran, se considerará una zona de estudio más amplia, como en el caso de la fauna, cuya movilidad aconseja extender el ámbito territorial de análisis.

Ilustración 5.1. Localización del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia

5.2. CLIMA

5.2.1. MARCO REGIONAL

El clima de Madrid se caracteriza por ser de tipo mediterráneo, situándose en una zona de transición entre el Mediterráneo templado y Mediterráneo, según la clasificación de Papadakis.

Los datos climatológicos que se presentan a continuación han sido obtenidos de los valores climatológicos normales de la serie histórica 1981-2010, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que obtiene sus datos del Observatorio meteorológico del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, cuya altitud es de 609 metros sobre el nivel del mar.

Tabla 5.1. Características de la estación meteorológica

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	COORDENADAS		ALTITUD	TIPO
		LATITUD	LONGITUD	(m)	
3129	Madrid Aeropuerto	3º33'20" W	40º28'0"	609	C

Fuente: AEMET.

Tabla 5.2. Datos termopluviométricos generales

DATOS CLIMATOLÓGICOS	
Temperatura media anual	14,5 °C
Precipitación total anual	371 mm.

Fuente: AEMET "Guía resumida del clima en España 1981-2010". Observatorio meteorológico del Aeropuerto Madrid Aeropuerto.

5.2.2. REGIMEN TÉRMICO

Según los datos de la estación de la Agencia Estatal de Meteorología "Madrid/Aeropuerto", en el periodo 1981-2010 la temperatura media anual fue de 14,5 ºC, donde las mínimas se producen en diciembre, enero y febrero, con valores medios de 1,4 ºC, 0,2 ºC y 1,2 ºC, respectivamente. Las temperaturas máximas se alcanzan en los meses de julio y agosto, con temperaturas medias de 33,5 ºC y 32,8 ºC, respectivamente. La media de días despejados al año es de 98,3.

La oscilación térmica anual de las temperaturas medias presenta un valor de 19,7 ºC, debido al efecto de continentalidad que ejerce sobre las temperaturas, con un invierno frío y un verano caluroso.

Tabla 5.3. Temperaturas medias en el aeropuerto

MES	TEMPERATURA MEDIA (ºC)	TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS ABSOLUTAS (ºC)	TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS ABSOLUTAS (ºC)
Enero	5,5	10,7	0,2
Febrero	7,1	13,0	1,2
Marzo	10,2	17,0	3,5
Abril	12,2	18,7	5,7
Mayo	16,2	23,1	9,3
Junio	21,7	29,5	13,9
Julio	25,2	33,5	16,8
Agosto	24,7	32,8	16,5
Septiembre	20,5	27,9	13,1
Octubre	14,8	21,0	8,7
Noviembre	9,4	14,8	4,1
Diciembre	6,2	10,9	1,4
MEDIA ANUAL	**14,5**	**21,1**	**7,9**

Fuente: AEMET "Valores climatológicos normales 1981-2010". Estación "Madrid Aeropuerto".

5.2.3. REGIMEN PLUVIOMÉTRICO

Las precipitaciones medias anuales se sitúan en 371 mm. Como es característico de los climas mediterráneos, se da un mínimo marcado de precipitaciones en verano (especialmente en julio y agosto). El máximo de precipitación se da en otoño y comienzos del invierno (de octubre a diciembre), seguidos de los meses de enero y abril. En octubre, el mes más lluvioso, se registran de media unos 51 mm, en contraposición con los meses de julio y agosto, con unos valores medios de unos 9 y 10 mm, respectivamente.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los valores de precipitaciones medias mensuales de la estación meteorológica del aeropuerto.

Tabla 5.4. Precipitaciones medias mensuales en la estación meteorológica del aeropuerto

MES	PRECIPITACIÓN (mm.)	DR	DN	DT	DF	DH	HUMEDAD (%)
Enero	29	5,2	0,7	0,0	4,1	16,2	74
Febrero	32	4,7	0,9	0,2	2,0	11,5	67
Marzo	22	3,5	0,3	0,4	0,6	4,7	58
Abril	38	6,4	0,1	1,2	0,3	0,9	56
Mayo	44	6,8	0,0	2,9	0,3	0,1	52
Junio	22	3,6	0,0	2,7	0,1	0,0	42
Julio	9	1,5	0,0	2,2	0,0	0,0	35

MES	PRECIPITACIÓN (mm.)	DR	DN	DT	DF	DH	HUMEDAD (%)
Agosto	10	1,5	0,0	1,5	0,0	0,0	37
Septiembre	24	2,9	0,0	1,7	0,4	0,0	48
Octubre	51	6,6	0,0	0,9	1,0	0,2	63
Noviembre	49	6,2	0,0	0,2	2,3	5,4	72
Diciembre	42	6,3	0,6	0,1	5,6	12,8	76
AÑO	**371**	**55,1**	**2,6**	**14,0**	**16,8**	**51,8**	**57**

DR: Número medio de días de precipitación superior o igual a 1 mm.

DN: Número medio de días de nieve.

DT: Número medio de días de tormenta.

DF: Número medio de días de niebla.

DH: Número medio de días de helada.

Fuente: Página web AEMET "Valores climatológicos normales 1981-2010". Estación "Madrid Aeropuerto".

El número medio de días de precipitación mayor a 1 mm de carácter anual es de 55,1, siendo este el valor más elevado respecto a las otras formas de precipitación. En cuanto a otros fenómenos, el número de días de nieve anual es bajo, con un valor de 2,6; sin embargo, las tormentas son más frecuentes, sobre todo en los meses de mayo, junio y agosto, siendo el número medio anual de días de tormenta de 14,0. El número medio anual de días de niebla es de 16,8.

La humedad atmosférica está muy relacionada con la nubosidad, la precipitación, la visibilidad y sobre todo con la temperatura, ya que la cantidad de agua que puede encontrarse en la atmósfera es función directa de esta última. La humedad relativa media es del 57 %.

5.2.4. VIENTOS

Los vientos dominantes en la zona del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se corresponden con vientos del norte y vientos del sudoeste.

Los vientos del norte, de carácter suave, aparecen con mayor frecuencia durante la madrugada, mientras que los vientos del sudoeste son predominantes el resto del día. Durante el otoño y el invierno estos vientos suelen ser húmedos e ir acompañados de nubosidad y precipitaciones.

5.2.5. ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALIZADOS

El clima está cambiando como consecuencia de las actividades humanas, singularmente por las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la utilización de combustibles fósiles y a la deforestación. Frente a esta constatación, las distintas administraciones y grupos de trabajo a nivel nacional e internacional están realizando una serie de proyecciones regionalizadas del cambio climático para el siglo XXI, con el objeto de ser utilizadas en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). En España, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) es la responsable de la coordinación de los trabajos para la generación de escenarios climáticos regionalizados.

Estos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero son denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés), las cuales comprenden diferentes escenarios en los que los esfuerzos de mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2,6), de estabilización (RCP4,5 y RCP6,0) y con un nivel muy alto de emisiones GEI (RCP8,5).

Tabla 5.5. Trayectorias de Concentración Representativas

TRAYECTORIAS DE CONCENTRACIÓN REPRESENTATIVAS	FORZAMIENTO RADIATIVO	TENDENCIA DEL FORZAMIENTO RADIATIVO	CONCENTRACIÓN DE CO_2 EN 2100
RCP2.6	2,6 W/m2	Decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m2	Estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m2	Creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m2	Creciente	936 ppm

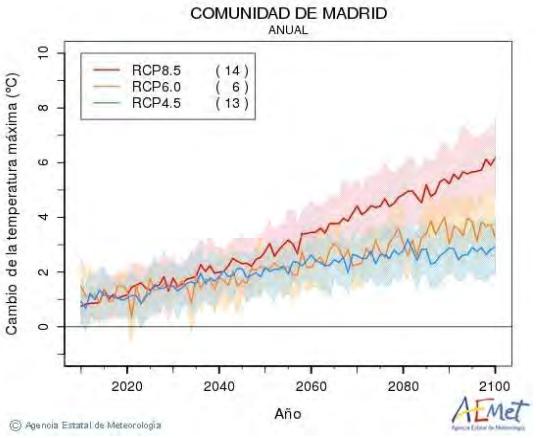
Fuente: AEMET.

Con estas trayectorias de concentración representativas para el siglo XXI, la Agencia Estatal de Meteorología ha desarrollado una serie de regionalización (AR5-IPCC) en la que ha determinado el grado de cambio en las temperaturas máximas, mínimas y de precipitaciones en la Comunidad de Madrid.

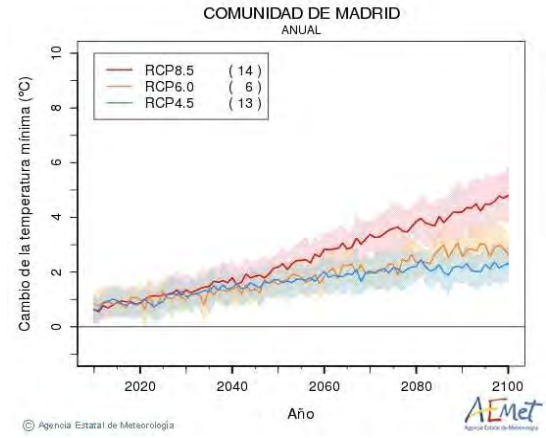
En las gráficas adjuntas se observa lo siguiente:

- **Cambios en las temperaturas máximas**. Los incrementos de temperaturas máximas suelen ir acompañados de una mayor duración de las olas de calor y de un aumento del número de días cálidos.
- **Cambios en las temperaturas mínimas**. Las temperaturas mínimas ascienden en todos los escenarios. Este ascenso de las temperaturas mínimas conllevaría además un descenso en el número de días con heladas, así como el incremento de noches cálidas.
- **Cambios en las precipitaciones**. El descenso de las precipitaciones medidas anuales que se refleja en los tres escenarios aumentaría en mayor o menor grado los periodos secos, disminuyendo el número de días lluviosos.

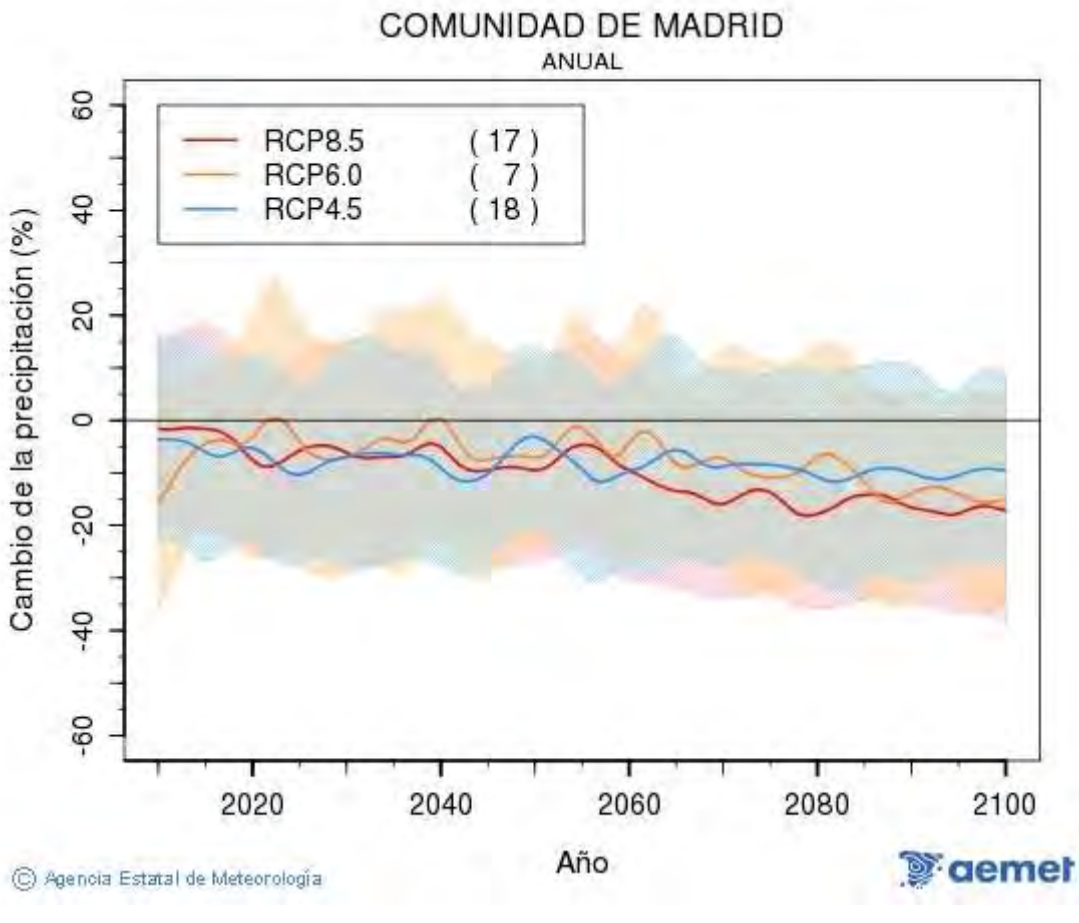
Ilustración 5.2. Grado de cambio en las temperaturas máximas, mínimas y de precipitaciones en la Comunidad de Madrid



Tº máxima



Tº mínima



Fuente: AEMET.

5.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL AIRE

Desde el punto de vista de la calidad física del aire, la caracterización de la situación de partida conlleva la descripción del ruido ocasionado por la actividad del aeropuerto.

Sin embargo, antes de caracterizar el entorno acústico existente en las inmediaciones del Aeropuerto de A.S. Madrid-Barajas es necesario hacer un breve inciso para describir el marco normativo aplicable.

5.3.1. MARCO NORMATIVO APLICABLE

La pertenencia de España a la Unión Europea conlleva el obligado cumplimiento del ordenamiento jurídico correspondiente al Derecho Comunitario. La Unión Europea ha abordado la lucha contra el ruido en el marco de su política medioambiental a través de directivas comunitarias cuya finalidad es reducir la contaminación acústica producida por distintos tipos de emisores.

Con la entrada en vigor de la *Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental*, se establecen una serie de objetivos entre los que destaca la creación de un marco común para la evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental, mediante las acciones siguientes:

- ✓ Armonización de los índices de ruido y métodos de evaluación.
- ✓ Agrupación de datos armonizados en mapas estratégicos de ruido.
- ✓ Elaboración de planes de acción.
- ✓ Publicación de toda la información sobre ruido ambiental disponible.

Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento estatal mediante la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*. El objeto de la Ley del Ruido es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar riesgos y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

El ámbito de aplicación se delimita por referencia a todos los emisores acústicos de cualquier índole, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones en su calidad de receptores acústicos. No obstante, se excluyen aquellas actividades que, por su naturaleza, tienen reglamentación específica (ambiente laboral o actividades militares), así como las actividades domésticas o vecinales reguladas mediante ordenanzas locales.

Ha de tenerse en cuenta que, a los efectos de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, el concepto de "emisor acústico" se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

Un aspecto relevante de la citada ley es el de "calidad acústica", definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, evaluado, entre otros factores, de acuerdo con los niveles de inmisión y emisión acústica.

De acuerdo con esta Ley, corresponde al Gobierno fijar, a través del correspondiente reglamento, los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de área acústica en que se zonifica el territorio, atendiendo a los distintos usos del suelo, de manera que se garantice, en todo el territorio, un nivel mínimo de protección frente a la contaminación acústica.

La Ley de Ruido ha sido parcialmente desarrollada por el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*.

En él se define un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Una mención especial recogida en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, corresponde a la descripción de los requisitos y metodología de cálculo que deberán cumplir los Mapas Estratégicos de Ruido, que fue necesario presentar de acuerdo con la Directiva 2002/49/CE.

El desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003, del Ruido se ha completado mediante el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

Así, entre sus cometidos se incluyen:

- ✓ La definición de índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población, así como su repercusión en el medio ambiente.
- ✓ Se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.
- ✓ Se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones.
- ✓ Se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión, así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Entre estos objetivos destaca la definición de unos objetivos de calidad acústica a cumplir de forma homogénea para todo el territorio nacional, exigidos sobre unos índices de evaluación determinados.

Concretamente, para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables se efectuará la valoración de los niveles sonoros asociados a la infraestructura aeroportuaria, aplicando las métricas L_d, L_e y L_n. Estos indicadores se definen, en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓ Ld (Índice de ruido día): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.

- ✓ Le (Índice de ruido tarde): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓ Ln (Índice de ruido noche): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

Los índices definidos son aplicables a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Estas áreas son delimitadas por las administraciones locales en atención al uso predominante del suelo, según los tipos que previamente determinen las comunidades autónomas al incorporar el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido. Estos deberán, al menos, recoger las siguientes diferenciaciones:

- ✓ **Área acústica tipo a**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica tipo b**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c**: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo “c”.
- ✓ **Área acústica tipo e**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f**: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- ✓ **Área acústica tipo g**: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, las áreas acústicas así delimitadas, en áreas urbanizadas existentes, deberán tender a alcanzar los objetivos de calidad acústica que se indican en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 5.6. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	Ld	Le	Ln
Tipo e	60	60	50
Tipo a	65	65	55
Tipo d	70	70	65
Tipo c	73	73	63
Tipo b	75	75	65
Tipo f	En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústicas aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.		

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio.

Complementando al anterior, el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*, establece una aclaración sobre las zonas colindantes a las áreas acústicas denominadas de tipo "f", consideradas legalmente como aquellos sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen. Concretamente recoge que "En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos"[1].

La servidumbre acústica del Aeropuerto de A.S. Madrid-Barajas fue aprobada mediante el *Real Decreto 1003/2011, de 8 de julio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del Aeropuerto de Madrid - Barajas, establecidos por Orden FOM/231/2011, de 13 de enero*. Dicha servidumbre está delimitada conforme al procedimiento previsto en la Ley del Ruido y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, teniendo en cuenta los diferentes escenarios de desarrollo del aeropuerto hasta su máxima capacidad. Así mismo, junto con la servidumbre acústica se aprobó el Plan de Acción que recoge las medidas encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en la zona de servidumbre.

Por último, en julio de 2015, la Unión Europea ha adoptado la *Directiva UE 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015*, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta Directiva implica la modificación del Anexo II de la Directiva 2002/49/CE de 25 de junio ya que define el método europeo armonizado de cálculo de niveles de ruido (denominado CNOSSOS-EU).

Esta Directiva ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*.

[1] *Artículo único. Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

Esta Orden implica la sustitución de los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados actualmente en los mapas estratégicos de ruido para la evaluación del ruido industrial, del ruido de aeronaves, del ruido de trenes y del ruido del tráfico rodado, por la **metodología común CNOSSOS-EU**. Esta metodología es vinculante a partir del 31 de diciembre de 2018.

Posteriormente, la Comisión Europea llevó a cabo una revisión de esta metodología de cálculo común. Esta actualización se ha introducido en el Anexo II de la Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental mediante la aprobación de una nueva Directiva Delegada de la Comisión, de carácter técnico, que modifica el citado Anexo, y que ha sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el 28 de julio de 2021: Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el Anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

La trasposición de estos cambios a la regulación española se ha producido mediante **Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero**, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Las metodologías para emplear son las establecidas en el citado Anexo II, con las modificaciones introducidas a partir de la mencionada Directiva Delegada.

5.3.2. DESCRIPCIÓN DEL RUIDO OCASIONADO POR LAS OPERACIONES DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE

Desde el punto de vista de la calidad física del aire, la caracterización de la situación de partida conlleva la descripción del ruido ocasionado por la actividad del aeropuerto. Entre la totalidad de actividades que se desarrollan en el interior del aeropuerto, así como aquellas que resultan inducidas por su operativa, destaca la emisión acústica originada por las operaciones de despegue y aterrizaje de aeronaves.

5.3.2.1 Modelo informático de simulación

Para el cálculo de los niveles acústicos se ha empleado la versión 3g del programa de simulación AEDT ("*Aviation Environmental Design Tool*") de la "*Federal Aviation Administration*" (*FAA*).

5.3.2.2 Escenarios de cálculo

Los datos que definen un escenario desde el punto de vista de la estimación de los niveles sonoros debidos a operaciones aeroportuarias pueden agruparse en cuatro grandes grupos:

- ✓ Configuración del aeropuerto y utilización de las pistas en las operaciones de aterrizaje y despegue.
- ✓ Trayectorias de aterrizaje y despegue empleadas, así como las dispersiones respecto a la ruta nominal.

- ✓ Número de operaciones y composición de la flota.
- ✓ Variables climatológicas y modelización del terreno.

Para afrontar el análisis de la situación preexistente se han considerado todas las infraestructuras aeroportuarias en uso, a fecha de realización de este estudio. Así, de los elementos que integran actualmente el aeropuerto, descritos en el capítulo de situación actual del aeropuerto del presente documento, se han considerado los que conforman el subsistema de movimiento de aeronaves (campo de vuelos y plataformas de estacionamiento de aeronaves), así como el volumen y mezcla de flota presentes en la actualidad. Corresponde al **año 2023**.

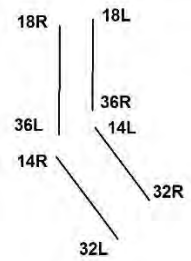
5.3.2.3 Datos de entrada en el modelo de simulación

A continuación, se presentan los datos de entrada en el modelo matemático AEDT, que se han utilizado para el cálculo de las isófonas.

5.3.2.3.1 Configuración física del aeropuerto

El campo de vuelos para el escenario de cálculo consta de dos parejas de pistas paralelas, cuya definición se adjunta en la siguiente tabla.

Tabla 5.7. Configuración de pistas en el Aeropuerto de A.S. Madrid-Barajas

PISTA	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ILUSTRACIÓN
14L-32R	3.500	60	
14R-32L	4.100	60	
18L-36R	3.500	60	
18R-36L	4.349	60	

Fuente: AIP, Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas.

La definición de las pistas se ha realizado en función de las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales publicados en la red de control topográfica del Aeropuerto de A.S. Madrid-Barajas, las cuales se especifican en la tabla que figura a continuación.

Tabla 5.8. Coordenadas de los umbrales de pista. Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas.

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS[1]		COORD. UTM[2]	
	LATITUD	LONGITUD	X (M)	Y (M)
14L	40º29'41,71" N	03º33'28,33" W	452.725,811	4.482.840,275
32R[3]	40º28'24,85" N	03º32'10,30" W	454.852,201	4.480.061,863
14R	40º29'05,50" N	03º34'33,64" W	451.181,238	4.481.733,716
32L[4]	40º27'47,10" N	03º33'14,02" W	453.604,277	4.478.567,548
18L[5]	40º31'41,22" N	03º33'33,68" W	452.624,377	4.487.026,110
36R	40º30'03,97" N	03º33'33,15 W	452.616,838	4.483.527,423
18R[6]	40º31'22,40" N	03º34'29,27 W	451.313,652	4.486.767,501
36L	40º29'33,32" N	03º34'28,64 W	451.304,445	4.482.590,693

Nota: 1 Elipsoide WGS 84.
2 Elipsoide Internacional. DATUM europeo ETRS89, huso 30.
3 Desplazamiento de umbral para aterrizajes de 500 m.
4 Desplazamiento de umbral para aterrizajes de 928 m.
5 Desplazamiento de umbral para aterrizajes de 500 m.
6 Desplazamiento de umbral para aterrizajes de 814 m.

Fuente: AIP, Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas.

5.3.2.3.2 Régimen de utilización de pistas

Para el cálculo de las isófonas se han evaluado los datos operativos de los tres últimos años (2021-2023) en el Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas, para reflejar una situación promedio. Esta distribución se corresponde con el siguiente reparto.

Tabla 5.9. Distribución de operaciones por cabecera (2021-2023). Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas

CABECERAS	ATERRIZAJES	DESPEGUES
14L	-	7,14%
14R	-	5,54%
18L	7,85%	-
18R	4,62%	-
32L	16,88%	-
32R	20,65%	-
36L	-	18,64%
36R	-	18,68%

Fuente: PALESTRA.

5.3.2.3.3 Trayectorias de aterrizaje y despegue

Para la elaboración del estudio de impacto ambiental se han considerado como información de partida las trayectorias promedio basadas en la información contenida en el documento de Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del Aeropuerto A. S. Madrid - Barajas en la fecha en que se ha llevado a cabo el cálculo de las isófonas. En el AIP se distinguen, para cada una de las cabeceras, distintas rutas que se encuentran operativas de acuerdo con los destinos y a la organización del espacio aéreo.

El régimen de utilización de trayectorias incluido en el estudio deriva de la información contenida en la base de datos PALESTRA, correspondiente al año 2023. Este sistema recoge la totalidad de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante ese año mediante la inscripción de registros que detallan el tipo de operación, fecha y hora en la cual tuvo lugar, aeronave que la desarrolló, trayectoria y pista seguida, entre otras muchas variables.

En el *Apéndice 2. Datos de tráfico y trayectorias* del *Anexo III. Calidad física del aire* se analizan cuáles fueron las trayectorias empleadas y su régimen de utilización empleado en el estudio.

5.3.2.3.4 Dispersiones respecto a la ruta nominal

Dispersiones laterales

Para poder abordar el cálculo de las dispersiones de las trayectorias de las aeronaves del escenario actual, se ha partido de datos reales asociados al registro de las operaciones radar que han tenido lugar durante el periodo anual de estudio considerado a través de la información extraída del Sistema de Monitorado de Ruido del Aeropuerto A. S. Madrid-Barajas (SIRMA) implantado por Aena en el Aeropuerto A. S. Madrid-Barajas. Esta metodología permite reflejar el comportamiento real de las aeronaves en sus operaciones y así estimar el efecto acústico de una manera más realista.

La descripción de toda la metodología seguida se recoge en detalle en el *Apéndice 3. Metodología para el cálculo de las dispersiones horizontales* del *Anexo III. Calidad física del aire*.

Dispersiones verticales

Para la asignación de la dispersión vertical se ha realizado un análisis por destino y tipo de aeronave, asignando un “stage” o “longitud de etapa” adecuado en cada caso concreto y ajustado a las longitudes de etapa incluidas en la base de datos del software *AEDT*.

5.3.2.3.5 Número de operaciones y composición de la flota

El escenario actual considerado corresponde a la situación existente durante el año 2023. Su caracterización, en relación con el número de operaciones y a la composición de la flota de aeronaves, se ha obtenido a partir de la base de datos PALESTRA. Este sistema recoge todas las operaciones que tuvieron lugar en el Aeropuerto AS Madrid-Barajas para el escenario actual considerado.

Considerando la definición de los índices de ruido descrita en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se ha

utilizado como número de operaciones de despegue/aterrizaje a calcular, el día medio, el cual se corresponde con un promedio del cómputo total del tráfico producido durante un año.

Así mismo, se han diferenciado tres periodos temporales para distribuir el tráfico previsto, día (7:00-19:00h), tarde (19:00-23:00h) y noche (23:00-07:00h). Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003, del Ruido y a los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre.

Tabla 5.10. Operaciones día medio simuladas. Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

OPERACIONES SIMULADAS (DÍA MEDIO)				
ESCENARIO	TOTALES	DÍA	TARDE	NOCHE
Actual (año 2023)	**1.066,24**	741,23	216,21	108,80

Fuente: Elaboración propia.

La tipología de las aeronaves y la contribución (%) de cada modelo al volumen total del tráfico que se ha utilizado en las simulaciones se ha obtenido a partir de la base de datos PALESTRA.

Aquellos modelos de aeronave que operaron en el Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas durante el periodo considerado y que no se encontraron contemplados en la base de datos ANP o, en su defecto, en la base de datos del AEDT, fueron sustituidos por modelos con un tamaño, peso máximo en despegue, número y tipo de motores lo más parecidos posibles.

En el *Apéndice 2. Datos de tráfico y trayectorias* del *Anexo IV. Calidad física del aire* puede consultarse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo simuladas para el estudio, así como el tipo de avión de la base de datos del programa *AEDT* utilizado en la simulación y el factor de corrección ANP aplicada para cada operación.

5.3.2.3.6 Variables climatológicas

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de transmisión del ruido, se aplicará como valor de **temperatura**, la media de las temperaturas horarias correspondientes a los 10 años anteriores al escenario actual del estudio, proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). El valor resultado de considerar el periodo comprendido entre los años 2014-2023 corresponde a **15,8 ºC.**

Del mismo modo se ha obtenido el valor medio de **presión atmosférica** de referencia en el estudio, **1.018,01 milibares**, como media anual del mismo periodo de años, obtenidos a partir de los datos proporcionados por la AEMET.

En cuanto a la **humedad relativa media (57,0%)** utilizada para el cálculo, se ha obtenido a partir de los valores estadísticos climatológicos del periodo 1981-2010 proporcionados por la AEMET.

5.3.2.3.7 Modelización del terreno

El programa de simulación *AEDT* tiene la posibilidad de incorporar los datos altimétricos disponibles del terreno que se estudia, con el fin de considerar su efecto sobre los demás parámetros de la simulación.

5.3.2.4 Presentación de resultados

5.3.2.4.1 Métrica considerada

De acuerdo con la legislación aplicable, es necesario proceder a la evaluación de los escenarios en términos de afectación acústica, mediante los indicadores Ld, Le y Ln.

La base de los indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo, LAeq, distinguiendo entre un periodo día (7:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y un periodo noche (23:00-7:00 horas).

5.3.2.4.2 Índices de calidad ambiental

Al tratarse de una infraestructura existente, la valoración de la situación acústica consiste en la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007), modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm. 178, de 26 de julio de 2012).

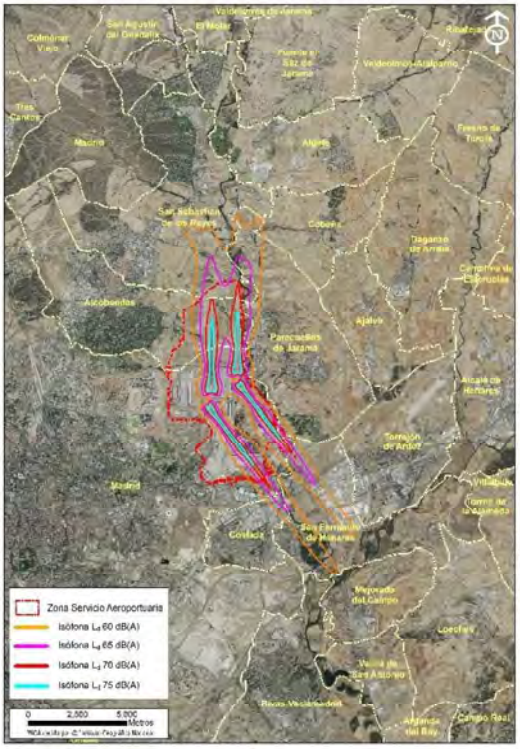
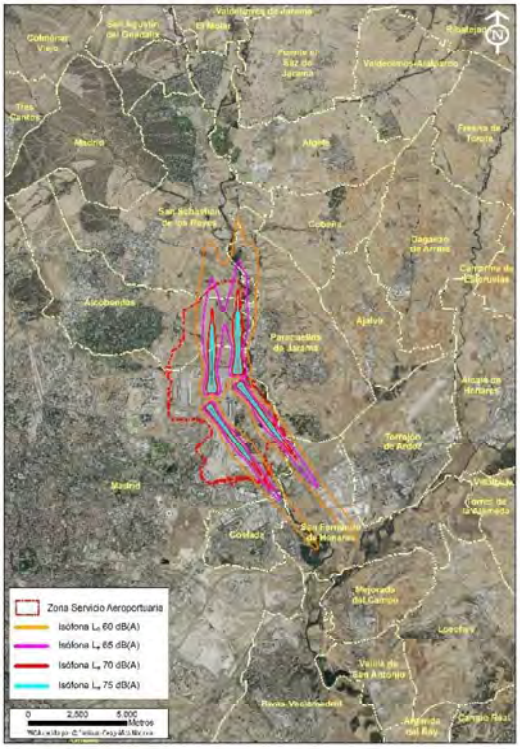
Dichos objetivos se establecen atendiendo al uso predominante del suelo dando lugar a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Por ello, se han analizado las zonificaciones acústicas elaboradas por los municipios o, en su caso, se ha procedido a la evaluación de los usos del suelo aprobados por la normativa urbanística vigente, tal y como recoge el *Anexo IV. Calidad física del aire* de este documento.

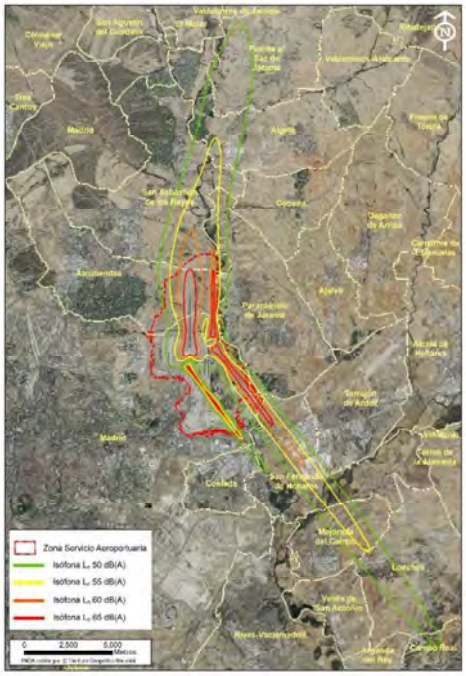
5.3.2.4.3 Niveles sonoros

Se han representado las isófonas obtenidas correspondientes a los niveles L_{eq} 60, 65, 70 y 75 dB(A) para el periodo día y tarde (L_d y L_e), y L_{eq} 50, 55, 60 y 65 dB(A) para el periodo noche (L_n) del escenario actual.

La representación de estos indicadores figura en las ilustraciones siguientes y en los planos nº 1,2 y 3 que se adjuntan en el *Apéndice 4. Planos afectación acústica en fase de operación* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

Ilustración 5.3. Huellas acústicas Aeropuerto A. S. Madrid-Barajas. Escenario situación actual

PERIODO DÍA	PERIODO TARDE
	

PERIODO NOCHE


Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.5 Análisis de la afectación acústica

El análisis de los resultados obtenidos se realiza en función de los siguientes aspectos:

- ✓ Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para las áreas acústicas que les correspondería en función de su uso.
- ✓ Afectación sobre suelo urbanizable en el entorno aeroportuario.
- ✓ Número de viviendas expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad definidos para áreas residenciales.

5.3.2.5.1 Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Tras analizar las áreas acústicas presentes según la planificación territorial de los diferentes municipios que conforman la zona de estudio junto con las isófonas, se puede concluir que se producen niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad fijados en algunas de las zonas descritas en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en el escenario actual considerado.

Tabla 5.11. Análisis de la superación de los objetivos de calidad en función del uso del suelo. Escenario actual

ÁREA ACÚSTICA	CALIFICACIÓN DEL SUELO	MUNICIPIOS AFECTADOS	PERIODO EXPUESTO	SUPERFICIE EXPUESTA (HA)
Tipo e	Educativo-cultural	Coslada	Día, tarde y noche	1,25
Tipo e	Educativo-cultural	Coslada	Día y tarde	0,09
Tipo e	Educativo-cultural	Paracuellos de Jarama	Dia y noche	0,15
Tipo e	Sanitario-asistencial	Coslada	Día, tarde y noche	3,94
Tipo e	Sanitario-asistencial	Paracuellos de Jarama	Día y tarde	0,17
Tipo a	Residencial	Coslada	Día	3,20
Tipo a	Residencial	Mejorada del Campo	Noche	33,83
Tipo a	Residencial	San Fernando de Henares	Día, tarde y noche	0,44
Tipo b	Industrial	San Fernando de Henares	Noche	3,55

Fuente: Elaboración propia.

En el escenario actual analizado, la superación sobre la tipología especialmente sensible desde el punto de vista acústico correspondiente a equipamientos de tipo educativo-cultural y equipamientos sanitarios se localiza en los municipios de Coslada y de Paracuellos de Jarama.

Los equipamientos educativo-culturales que se encuentran ubicados en estas áreas y expuestos a los tres periodos horarios considerados en el estudio (día, tarde y noche) se corresponden con el CEIP San Esteban, el centro cultural José Luis y la Casa de la Juventud, en el municipio de Coslada. También se localizan el Museo Etnológico y la parroquia Nuestra Señora de Belvis en el municipio de Paracuellos de Jarama, expuestos durante los periodos día y noche, y la parroquia Santa María de los Ángeles en el municipio de Coslada expuesta durante los periodos día y tarde.

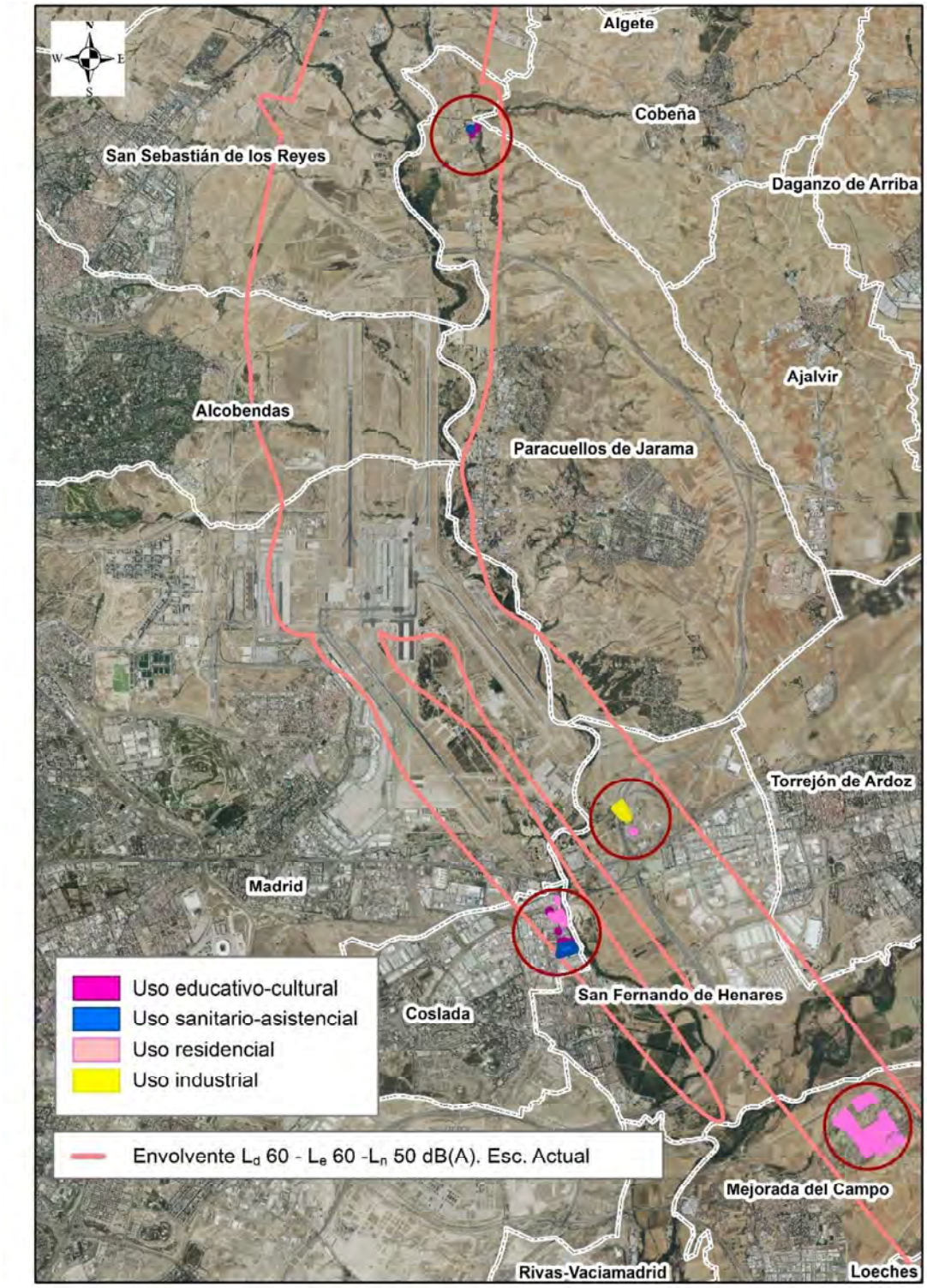
Los centros sanitario-asistenciales inventariados en esta zona son el Hospital Asepeyo en el municipio de Coslada, expuestos durante los tres periodos horarios, y el consultorio médico de Paracuellos en el municipio del mismo nombre, expuesto durante los periodos día y tarde.

La afectación sobre suelo residencial se localiza en el barrio de la estación del municipio de Coslada, en la zona de la urbanización de Villaflores perteneciente al municipio de Mejorada del Campo y a una pequeña área todavía sin edificar en la zona de Las Fuentecillas al norte del Parque Empresarial del municipio de San Fernando de Henares. Estas zonas residenciales se encuentran expuestas durante los periodos día, tarde y noche en el municipio de San Fernando de Henares, y únicamente durante la noche en Mejorada del Campo y durante el periodo diurno estudiado en el municipio de Coslada.

Por último, se detectan zonas de uso industrial, área acústica de tipo b, ubicadas en el término municipal de San Fernando de Henares, en las que se exceden los objetivos de calidad acústica asociadas a esta tipología (Ld > 75 dB(A), Le > 75dB(A) o Ln > 65 dB(A)) durante el periodo nocturno, al norte del Parque Empresarial de San Fernando.

A continuación, se incluye una imagen con la localización de las zonas detectadas en función del uso del suelo.

Ilustración 5.4. Localización de las zonas detectadas con niveles superiores a los OCA en función del uso del suelo



Fuent

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.5.2 Afectación acústica a suelo urbanizable en el entorno aeroportuario

En lo que concierne a las áreas urbanizadas no existentes a la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, el artículo 14 de dicho Real Decreto, establece unos objetivos de calidad acústica para estas zonas que son 5 dB(A) menores respecto de los fijados para las mismas categorías de áreas acústicas de las zonas urbanizadas existentes, según refleja el Anexo II del citado Real Decreto.

Una vez analizada la superficie expuesta a los niveles sonoros estimados, se han inventariado áreas urbanizables de uso industrial y terciario en las que superan los objetivos de calidad acústica a verificar para estas tipologías, localizadas en el término municipal de San Fernando de Henares.

Tabla 5.12. Análisis de la afectación en suelo urbanizable

ÁREA ACÚSTICA	CALIFICACIÓN DEL SUELO	MUNICIPIOS AFECTADOS	PERIODO EXPUESTO	SUPERFICIE EXPUESTA (HA)
Tipo d	Urbanizable Equipamientos	San Fernando de Henares	Día, tarde y noche	0,87
Tipo c	Urbanizable recreativo	San Fernando de Henares	Noche	14,53

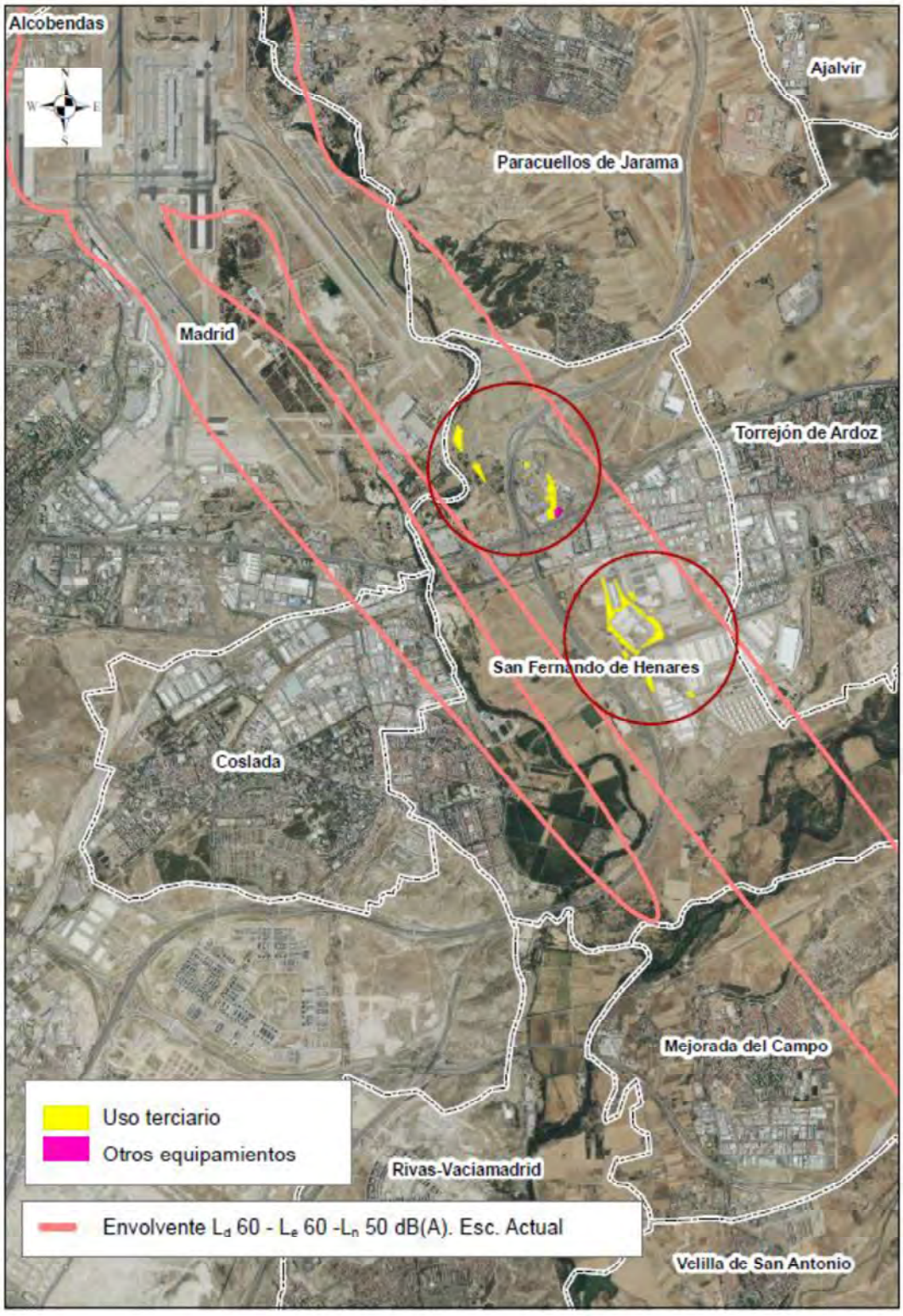
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las áreas acústicas tipo d presentes en el ámbito de estudio, se ha inventariado una pequeña área urbanizable destinada a equipamientos, actualmente sin edificar, en las cercanías del Polígono Industrial Las Fuentecillas. En esta área se produce superación en los tres periodos horarios considerados en el estudio (día, tarde y noche).

En relación con las áreas de uso recreativo englobadas en el área acústica de tipo c, se produce superación durante el periodo nocturno en el escenario de puesta en funcionamiento. Estas zonas se corresponden con espacios libres en suelo urbanizable situados en las inmediaciones del Polígono Industrial Las Fuentecillas y al sur del Parque Empresarial de San Fernando.

A continuación, se incluye una imagen con la localización de las zonas urbanizables afectadas.

Ilustración 5.5. Localización de las zonas urbanizables afectadas en situación actual



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.5.3 Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad.

La evaluación de la población expuesta se centra en aquellas viviendas que exceden los criterios de calidad fijados para las áreas residenciales, es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 65 dB(A), L_e> 65 dB(A) o L_n> 55 dB(A), de acuerdo con la clasificación establecida en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

A continuación, se detalla la distribución del número estimado de viviendas expuestas en los municipios que comprende el ámbito de estudio.

Tabla 5.13. Nº viviendas que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para áreas acústicas tipo a.

VIVIENDAS EXPUESTAS L_D > 65 L_E > 65 L_N > 55 DB(A)	
MUNICIPIO	ESCENARIO ACTUAL
Algete	1
Coslada	815
Mejorada del Campo	230
San Fernando de Henares	3
San Sebastián de los Reyes	13

Fuente: Elaboración propia.

Las edificaciones residenciales inventariadas se localizan en las áreas residenciales afectadas por uso de suelo ya comentadas en apartados anteriores: el barrio de la estación del municipio de Coslada y en la zona de la urbanización de Villaflores en el municipio de Mejorada del Campo.

Adicionalmente a estas edificaciones residenciales, se localizan viviendas de forma diseminada en los municipios de Algete, San Fernando de Henares y San Sebastián de los Reyes. La mayor parte de estas viviendas localizadas de forma diseminada se distribuyen a lo largo de la prolongación de las trayectorias de las pistas que se encuentran más cercanas a dichos municipios.

Además, también se han inventariado en el ámbito de estudio centros docentes, sanitarios y culturales expuestos a niveles superiores a los fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para este tipo de equipamientos, L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A), que no se encuentran ubicados en suelo calificado como equipamiento educativo-cultural o sanitarios. Estos centros son:

- El Colegio Público Jonathan Galea en el municipio de Algete.
- La Casa de Oficios de Mantenimiento Urbano en el municipio de Coslada.
- El centro de día y residencia RAMIB y la Residencia “Cottolengo del Padre Alegre en el municipio de San Sebastián de los Reyes.

- El Centro Nacional de Tecnología de Regadíos CENTER y el Centro Nacional de Capacitación Agraria localizados en el municipio de San Fernando de Henares.

No obstante, es preciso señalar que en el Aeropuerto de A.S. Madrid – Barajas se encuentra en ejecución un Plan de Aislamiento Acústico. La finalidad de este Plan es conseguir que en el interior de las edificaciones se cumplan los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable, que se recogen en la tabla B del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, de 17 de noviembre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

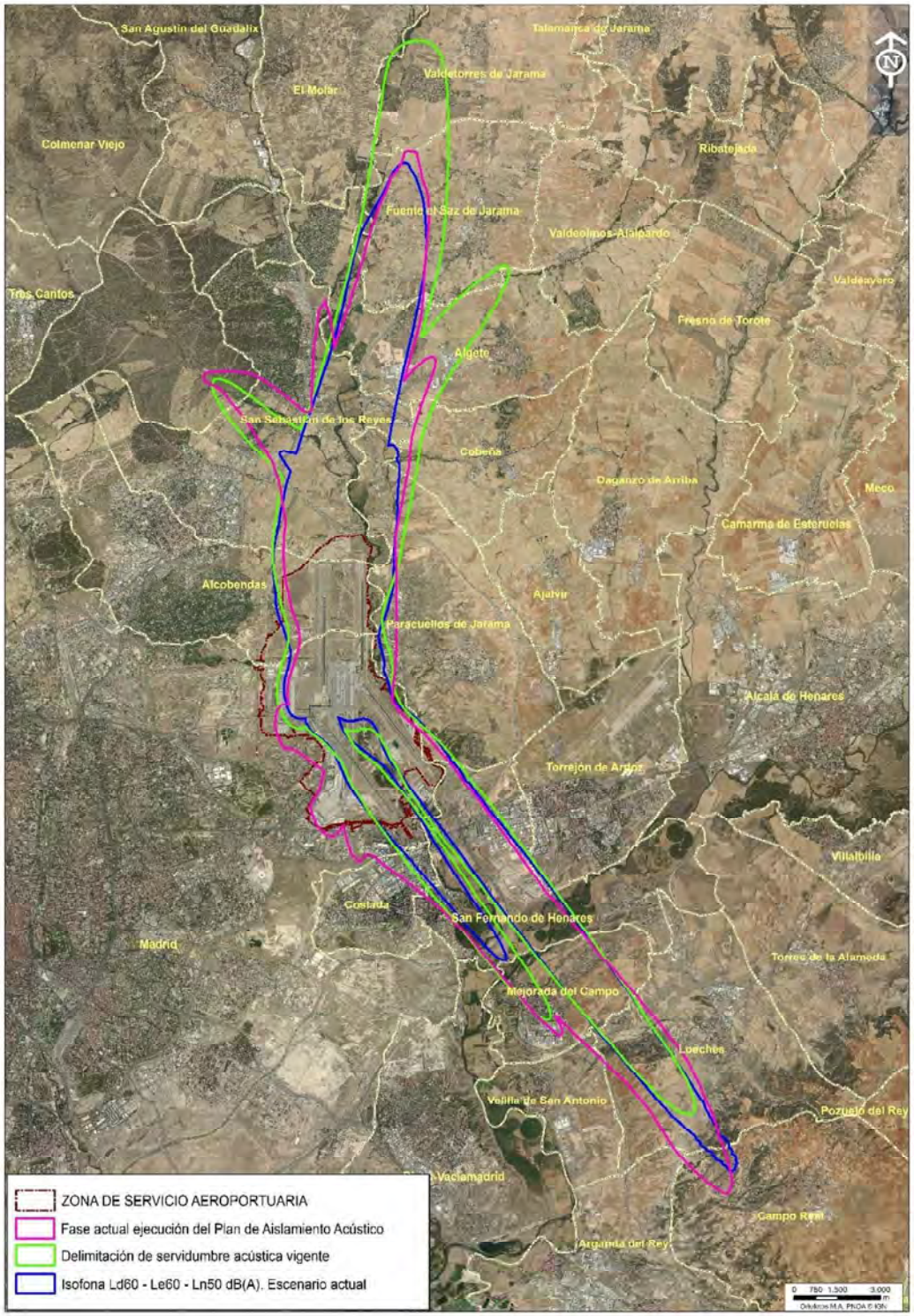
Además, el Aeropuerto de A.S. Madrid – Barajas tiene aprobada una servidumbre acústica mediante el *Real Decreto 1003/2011, de 8 de julio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del Aeropuerto de Madrid - Barajas, establecidos por Orden FOM/231/2011, de 13 de enero*. Dichas servidumbres están delimitadas conforme al procedimiento previsto en la Ley del Ruido y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, teniendo en cuenta los diferentes escenarios de desarrollo del aeropuerto hasta su máxima capacidad. Así mismo, junto con la servidumbre acústica se aprobó el Plan de Acción que recoge las medidas encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en la zona de servidumbre.

En este Plan de Acción de la servidumbre acústica se recoge la ejecución del Plan de Aislamiento Acústico citado especificando, además, que este Plan de Aislamiento se ampliaría con las áreas incluidas en la servidumbre acústica que no estuvieran previamente incluidas en el Plan de Aislamiento en ejecución.

A este respecto, es importante destacar que tanto las viviendas como las edificaciones sensibles localizadas dentro de las isófonas correspondientes al escenario actual se encuentran incluidas en el área delimitada por dichas isófonas, ni se han identificado zonas fuera de la servidumbre acústica o del plan de aislamiento acústico donde se superen los objetivos de calidad acústica, por lo que no se considera necesaria la adopción de nuevas medidas correctoras.

A continuación, se adjunta una imagen con la delimitación de la isófona envolvente L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A) correspondiente al escenario actual y de las huellas de delimitación de la servidumbre acústica vigente y del plan de aislamiento acústico.

Ilustración 5.6. Comparativa isófonas SA, ámbito PAA y envolvente Ld60-Le60 y Ln50 dB(A) del escenario actual del Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. DESCRIPCIÓN DEL RUIDO OCASIONADO POR LA OPERATIVA EN PLATAFORMA

Para caracterizar la calidad física del aire en la situación actual se ha realizado un análisis de las fuentes predominantes relacionadas con la operativa en las plataformas asociadas a las terminales T4 y T4S.

Entre las diversas fuentes de ruido presentes en las plataformas del aeropuerto se ha considerado para el estudio la emisión acústica producida por las turbinas de los aviones en los puestos de estacionamiento momentos después de la llegada de la aeronave y momentos antes de la salida de estos, por las unidades auxiliares de energía (APU y/o GPU) y por los desplazamientos de los aviones a lo largo de las calles de rodaje, previo a la operación de despegue o tras el aterrizaje hasta alcanzar el puesto de estacionamiento.

A continuación, se describe la metodología de cálculo empleada y los datos de partida utilizados en el análisis. No obstante, una visión más extensa de esta información puede consultarse detalladamente en el *Anexo III. Calidad física del aire* adjunto a este documento.

5.3.3.1 Modelo informático de simulación

Para el cálculo de los niveles sonoros, se ha empleado el software comercial Cadna-A 2025 desarrollado por DataKustik.

5.3.3.2 Escenario de cálculo

Los datos que definen un escenario desde el punto de vista de la estimación de los niveles sonoros debido a la operativa en la plataforma de las terminales del aeropuerto pueden agruparse en los siguientes grupos

- ✓ Identificación y caracterización de las fuentes de ruido.
- ✓ Configuración y distribución de los puestos de estacionamiento de las plataformas asociadas a las terminales.
- ✓ Calles de rodaje usadas por las aeronaves para entrar y salir de los puestos de estacionamiento desde/hacia las pistas.
- ✓ Número de operaciones.
- ✓ Variables meteorológicas y condiciones de propagación, modelización del terreno y edificaciones del entorno y absorción del terreno.

Para el análisis de la situación actual, se han considerado todas las infraestructuras aeroportuarias en uso a fecha de realización de este estudio. De los elementos que integran actualmente el aeropuerto se han considerado los que conforman el subsistema de movimiento de aeronaves (campo de vuelos y plataformas de estacionamiento de aeronaves), así como el número de operaciones presentes en la actualidad, correspondientes al año 2023.

5.3.3.3 Identificación y caracterización de las fuentes de ruido

En la plataforma pueden distinguirse dos tipos de fuentes, las fuentes fijas y las fuentes móviles.

De las fuentes fijas, los principales focos identificados que contribuyen al ruido de la plataforma son los correspondientes a las unidades de energía de la aeronave. Entre ellas hay que distinguir:

- Unidades auxiliares empleadas durante el tiempo de escala para asegurar el suministro energético a la aeronave mientras realiza sus labores de *handling*. Los focos característicos consisten en el empleo de las *Auxiliary Power Unit* (APU) y las *Ground Power Unit* (GPU).

- Unidades principales de energía o turbinas. En las operaciones de salida se procede al encendido de las turbinas hasta alcanzar un determinado régimen con el propósito de calentar así los motores. Asimismo, cuando la aeronave llega al puesto de estacionamiento, también se da un momento en el que la turbina permanece encendida previo a la conexión a otras fuentes de energía y la parada de los motores del avión.

Como fuentes móviles hay que considerar las operaciones de rodadura, se consideran así los desplazamientos del avión a lo largo de las calles de rodaje, previo a la operación de despegue o tras el aterrizaje hasta alcanzar el puesto de estacionamiento.

En el año 2023, en el aeropuerto son predominantes las aeronaves de fuselaje estrecho, como los Boeing 737-800, Airbus A320/A321 y Bombardier CRJ-1000, alcanzando el promedio en su conjunto un porcentaje de operaciones en T4/T4S superior al 80% incluyendo las variantes renovadas.

Para el escenario actual se ha considerado como aeronave representativa el B737-800 ya que los niveles de ruido del resto de aeronaves predominantes están dentro del mismo orden de magnitud o inferior.

Debido a las políticas de adquisición y objetivos estratégicos de las compañías, así como los pedidos recibidos por los principales fabricantes del sector, se prevé que a futuro se habrá incrementado la renovación de la flota actual por aeronaves de última generación. Para el escenario puesta en funcionamiento se ha considerado que esta renovación estará realizada en un 75% de la flota. Por ello, los modelos de aeronave incluidos en el modelo para el escenario futuro son el Boeing 737 MAX 8 (75%) y el Boeing 737-800 (25%).

Estas fuentes han sido caracterizadas acústicamente mediante nivel de potencia sonora y directividad a excepción de las GPU para las que no se ha considerado ninguna dirección de emisión de ruido predominante.

5.3.3.4 Datos de entrada en el modelo de simulación

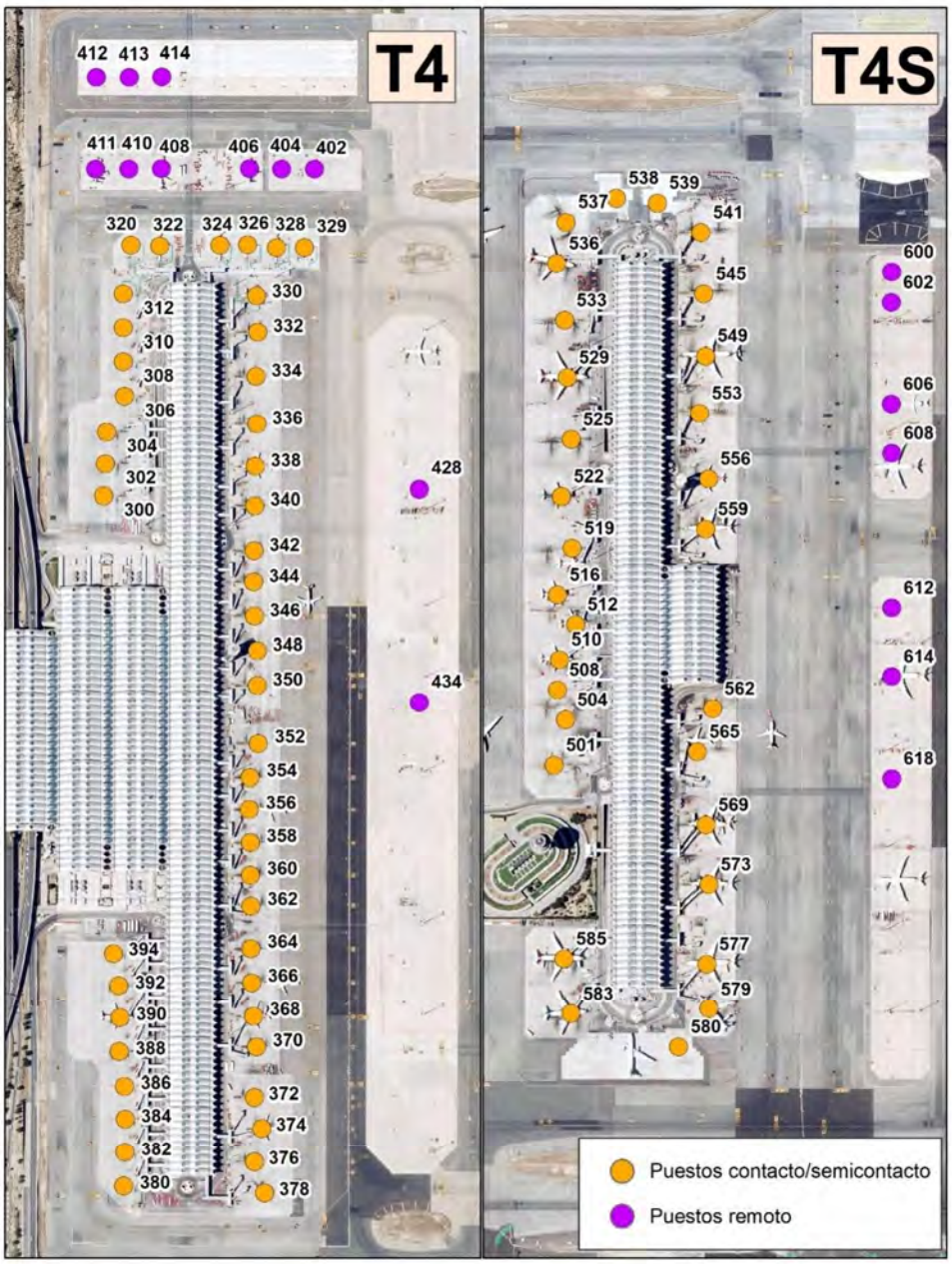
5.3.3.4.1 Puestos de estacionamiento y rutas de rodaje considerados en el modelo

Actualmente el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas cuenta con 84 puestos de estacionamiento (48 contacto/semicontacto y 36 remotos) asociados a la terminal T4 y con 85 puestos (66 contacto/semicontacto y 19 remotos) asociados a la terminal T4S.

De todos ellos, hay puestos que no se han considerado en la simulación por incompatibilidad de uso simultáneo con puestos adyacentes y otros debido al reparto de las operaciones. Esta última casuística se produce en mayor medida en los puestos de estacionamiento de tipo remoto ya que no son tan utilizados como los de contacto.

En la siguiente ilustración y tabla se muestran los puestos de estacionamientos considerados en el modelo acústico de la situación actual.

Ilustración 5.7. Puestos de estacionamiento considerados en el modelo de simulación. Situación actual

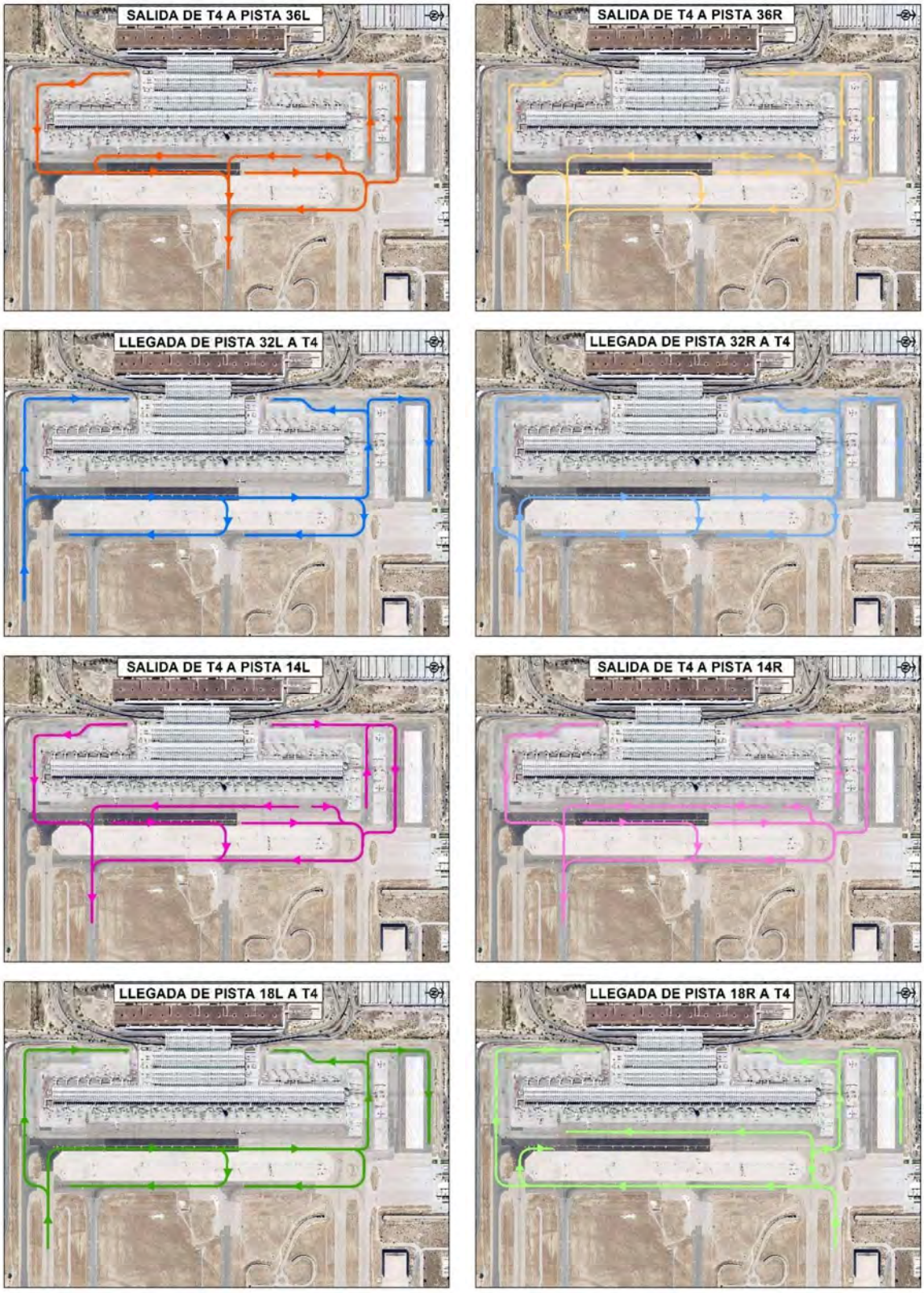


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los procedimientos generales de rodaje incluidos en el modelo de simulación de la situación actual están basados en las rutas de rodaje normalizadas publicadas en el AIP del Aeropuerto de A.S. Madrid-Barajas.

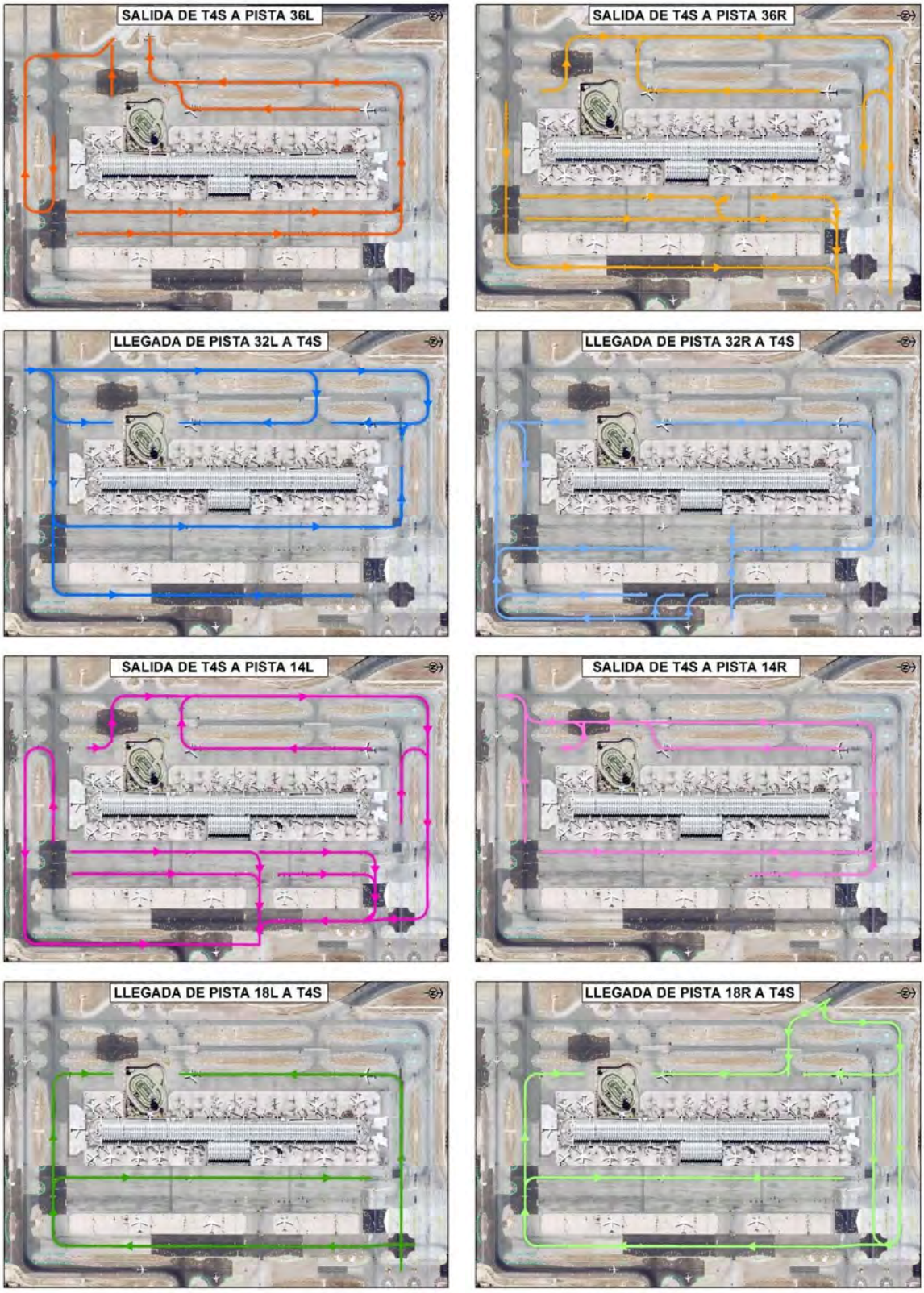
En las siguientes ilustraciones se muestran las rutas de rodaje introducidas en el modelo de simulación para el escenario actual asociadas a las plataformas de las terminales T4 y T4S.

Ilustración 5.8. Rutas de rodaje normalizadas. Plataforma terminal T4. Escenario actual



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5.9. Rutas de rodaje normalizadas. Plataforma terminal T4S. Escenario actual.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.3.4.2 Número de operaciones

El escenario actual considerado corresponde a la situación existente durante el año 2023. Su caracterización en relación con el número de operaciones se ha obtenido a partir de la base de datos ESTOP. Este sistema recoge la totalidad de las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto durante ese año, mediante la inscripción de registros que detallan el tipo de operación, fecha y hora en la cual tuvo lugar, pista y stand utilizado entre otras muchas variables.

De acuerdo con la definición de los índices de ruido descrita en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se ha utilizado como número de operaciones de despegue/aterrizaje a calcular el día medio, el cual corresponde con un promedio del cómputo total del tráfico producido durante un año.

Así mismo, se han diferenciado tres periodos temporales para distribuir el tráfico previsto, día (7:00-19:00h), tarde (19:00-23:00h) y noche (23:00-07:00h). Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003, del Ruido y a los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre.

Como se comentó anteriormente, a la hora de asignar las operaciones a los puestos de estacionamiento, se llevó a cabo un reparto de estas por zonas siguiendo criterios de peor situación respecto a núcleos de población y/o mayor utilización.

Además, a fin de asignar operaciones enteras a los puestos de estacionamiento, se redondearon las operaciones obtenidas en el día medio, por lo que el número de operaciones consideradas en el modelo de simulación para el escenario actual fue de 414 para la terminal T4 y 195 para la terminal T4S.

Tal y como se ha descrito anteriormente, para el escenario actual se ha considerado el Boeing 737-800 para la simulación al al ser la aeronave más representativa en el aeropuerto durante el año 2023.

La distribución de las operaciones en los puestos de estacionamiento por tipo de operación y por periodo, día, tarde y noche, incluidos en la simulación puede consultarse en el *Apéndice 3* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

5.3.3.4.3 Modelización del terreno

El programa de simulación contempla la posibilidad de incorporar información sobre la orografía del ámbito de estudio. El terreno es fundamental para definir la altura de los emisores, receptores y objetos apantallantes, lo que permite determinar con mayor realismo la distancia a la que se encuentra la fuente acústica del resto de elementos del modelo. En términos geométricos, el programa considera las curvas de nivel como elementos de difracción acústica.

5.3.3.4.4 Absorción del terreno

Las propiedades de la absorción sonora del suelo están estrechamente relacionadas con su porosidad. El suelo compacto suele ser reflectante, mientras que el suelo poroso es absorbente.

Para tener en cuenta la absorción sonora del suelo se utiliza un coeficiente adimensional G, que puede tomar valores entre 0 y 1. En el modelo de simulación se han tenido en cuenta valores de G de 0,3 y 0,7 en la gran mayoría de la superficie.

5.3.3.4.5 Variables meteorológicas y parámetros de propagación

Para calcular la atenuación debida a la absorción atmosférica, se han tenido en cuenta las condiciones de temperatura y humedad relativa medias obtenidas de los ficheros METAR de los últimos diez años (2014-2023), proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología correspondientes a la estación meteorológica del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas. Las condiciones meteorológicas, en el ámbito de estudio, se establecen en una temperatura y humedad relativa constantes en 16 ºC y 57 %.

Con la finalidad de maximizar, como medida de precaución, la probabilidad de ocurrencia de las condiciones meteorológicas favorables para la propagación de ruido se han definido los siguientes valores de probabilidad para cualquier dirección de propagación: día 50% favorables, tarde 75% favorables y noche 100% favorables.

Además, para contemplar la influencia del ruido reflejado, se ha considerado un orden de reflexión de uno para todos los cálculos.

5.3.3.5 Presentación de resultados

5.3.3.5.1 Métrica considerada

De acuerdo con la legislación aplicable, es necesario proceder a la evaluación de los escenarios en términos de afectación acústica, mediante los indicadores Ld, Le y Ln.

La base de los indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo, LAeq, distinguiendo entre un periodo día (7:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y un periodo noche (23:00-7:00 horas).

5.3.3.5.2 Índices de calidad ambiental

Al tratarse de una infraestructura existente, la valoración de la situación acústica consiste en la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio.

Dichos objetivos se establecen atendiendo al uso predominante del suelo dando lugar a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Por ello, se han analizado las zonificaciones acústicas elaboradas por los municipios o, en su caso, se ha procedido a la evaluación de los usos del suelo aprobados por la normativa urbanística vigente, tal y como recoge el *Anexo IV. Calidad física del aire* de este documento.

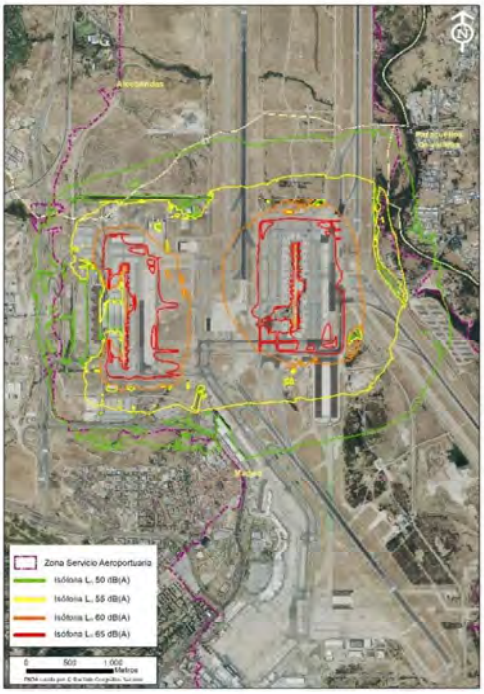
5.3.3.5.3 Niveles sonoros

Se han representado las isófonas obtenidas correspondientes a los niveles L_{eq} 60, 65, 70 y 75 dB(A) para el periodo día y tarde (L_d y L_e), y L_{eq} 50, 55, 60 y 65 dB(A) para el periodo noche (L_n) del escenario actual.

La representación de estos indicadores figura en las ilustraciones siguientes y en los planos nº 1, 2 y 3 que se adjuntan en el *Apéndice 8. Planos afectación acústica asociada a la operativa en plataforma* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

Ilustración 5.10. Huellas acústicas plataformas T4 y T4S. Escenario actual.

PERIODO DÍA	PERIODO TARDE
	

PERIODO NOCHE


Fuente: Elaboración propia.

5.3.3.6 Análisis de la afectación acústica

El análisis de los resultados obtenidos se realiza en función de los siguientes aspectos:

- ✓ Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para las áreas acústicas que les correspondería en función de su uso.
- ✓ Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad definidos para áreas residenciales.

5.3.3.6.1 Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

Tras analizar las áreas acústicas presentes según la planificación territorial de los diferentes municipios que conforman la zona de estudio junto con las isófonas, se puede concluir que no se produce superación de los objetivos de calidad fijados en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en el escenario actual analizado.

5.3.3.6.2 Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad.

La evaluación de la población expuesta se centra en aquellas viviendas que exceden los criterios de calidad fijados para las áreas residenciales, es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 65 dB(A), L_e> 65 dB(A) o L_n> 55 dB(A), de acuerdo con la clasificación establecida en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Una vez analizados los resultados obtenidos en los niveles en fachada se concluye que, no existe ninguna edificación de tipo residencial en la que se superen los objetivos de calidad acústica debido al ruido derivado de la operativa de las plataformas T4 y T4S en el escenario actual.

De igual modo no se han inventariado en la situación actual ningún edificio sensible en el que se superen los niveles objetivo, fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para este tipo de equipamientos, L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A).

5.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE

Para caracterizar la calidad química del aire se ha realizado un análisis de la situación actual del aeropuerto y se ha comparado con los límites legales vigentes.

5.4.1. MARCO NORMATIVO

La legislación española sobre calidad del aire viene representada por las siguientes normas:

- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, donde se establecen límites para determinados contaminantes:
  - **NO_2**. El valor límite anual del dióxido de nitrógeno (NO_2) para la protección de la salud está establecido en 40 µg/m^3.

    En cuanto al valor límite horario para la protección de la salud, la legislación vigente lo establece en 200 µg/m^3 que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
  - **CO**. El valor límite para la protección de la salud 10 mg/m^3 para el valor máximo diario de las medias octohorarias.
  - **SOx**. No existe un valor límite anual para protección de la salud referido a dióxido de azufre (SO_2). El nivel crítico anual definido para dióxido de azufre (SO_2) se refiere a la protección de la vegetación. No obstante, para la protección de la salud la legislación vigente establece valores límite horario y diario, relativos a SO_2.[2]

    El valor límite diario marcado por la legislación vigente para el SOx se establece en 125 µg/m^3, límite que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil, mientras que el valor límite horario es 350 µg/m^3, no superable más de 24 veces por año civil.
  - **PM_{10}**. El valor límite anual para la protección de la salud está establecido en 40 µg/m^3.

    El valor límite diario para la protección de la salud es de 50 µg/m^3. Dicho límite no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.
  - **$PM_{2,5}$**. El valor límite anual para la protección de la salud es de 25 µg/m^3.
  - **Benceno**. El valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 5 µg/m^3.

[2] *Los límites legales se refieren a SO_2, pero los resultados de la simulación representan SOx, así que se considerará que todos los SOx se encuentran como dióxido de azufre para poder evaluar los resultados obtenidos para el escenario de estudio.*

5.4.2. INVENTARIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para caracterizar la calidad química del aire en la situación actual, se han realizado dos tipos de análisis:

1. Cálculo de las emisiones anuales de los principales contaminantes de origen aeroportuario para el último año completo. Los contaminantes considerados son NO_2, CO, SO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$ y benceno.

2. Modelado del transporte y dispersión de dichos contaminantes en la atmósfera. De este análisis se obtienen las medias anuales para NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ y benceno y las máximas diarias de SOx y PM_{10}, las máximas octohorarias de CO y las máximas horarias de NO_2 y SOx en las zonas urbanas del entorno aeroportuario.

La descripción de la metodología de cálculo empleada, así como una visión más extensa del procesado de los datos de partida, pueden consultarse detalladamente en el *Anexo II. Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire* del presente documento.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones de cada contaminante analizado y fuente de emisión considerada en el estudio: aeronaves, vehículos de apoyo en tierra, unidades auxiliares de energía, vehículos de acceso al aeropuerto, calderas, grupos electrógenos y prácticas del servicio de extinción de incendios.

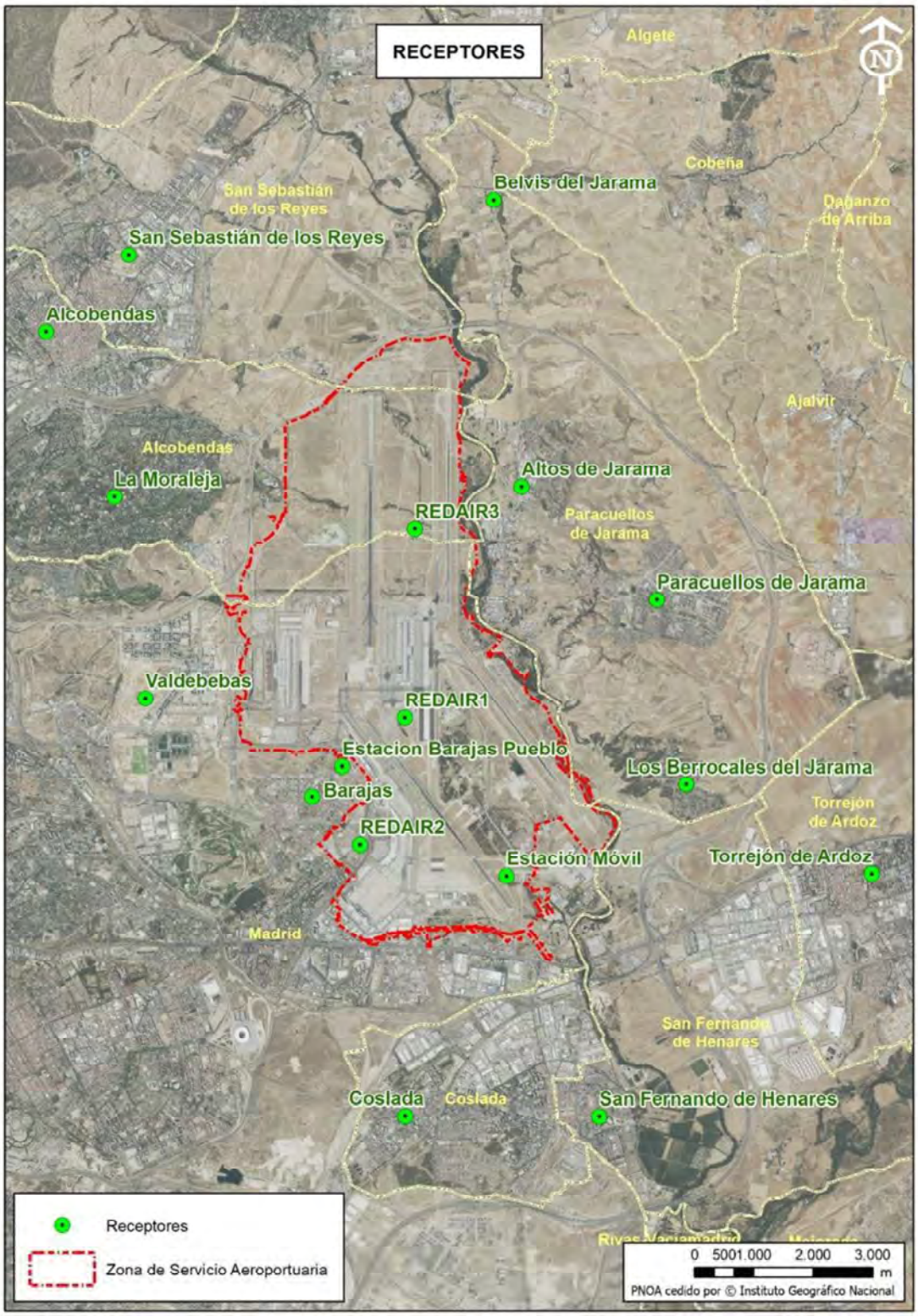
Tabla 5.14. Inventario de emisiones en la situación actual

FUENTE	CO	Benceno	NO_x	SO_x	PM_{10}	$PM_{2,5}$
	TONELADAS / AÑO					
Ciclo LTO	1.849,21	3,86	2.533,99	197,27	16,02	16,02
GSE/GAV	16,99	-	23,07	-	0,97	0,97
APU	26,94	-	27,48	3,86	4,51	4,51
Accesos y aparcamientos	281,88	0,23	8,28	0,23	3,08	0,60
Calderas	0,51	0,00	2,02	4,31	0,20	0,08
Grupos electrógenos	0,10	0,00	0,46	0,01	0,03	0,03
Prácticas SEI	10,67	0,04	0,08	0,01	2,71	2,62
Total	**2.186,30**	**4,13**	**2.595,38**	**205,69**	**27,52**	**24,83**

Fuente: AEDT 3g – MOVES4 - elaboración propia.

Los resultados obtenidos de las inmisiones tras realizar el análisis se reflejan en la tabla 5.16 y en la tabla 5.17 que muestran los valores medios anuales y los valores horarios, diarios y octohorarios de las concentraciones máximas alcanzadas en las poblaciones próximas al recinto aeroportuario. En cada una de estas poblaciones se ha considerado un receptor puntual cuya localización se refleja en la siguiente ilustración.

Ilustración 5.11. Receptores puntuales



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los valores límite establecidos en la normativa, en base a los cuales se ha realizado el análisis de afectación a la calidad del aire.

Tabla 5.15. Niveles de inmisión contemplados en el RD 102/2011

Contaminante	Período de promedio	Máximo permitido (µg/m³)	Nº de superaciones permitidas al año
SO_2	Diario	125	3
	Horario	350	24
NO_2	Anual	40	-
	Horario	200	18
PM_{10}	Anual	40	-
	Diario	50	35
$PM_{2.5}$	Anual	25	-
Benceno	Anual	5	-
CO	Octohorario	10.000	-

Fuente: Real Decreto 102/2011.

En las siguientes tablas se reflejan los resultados alcanzados en cada uno de los receptores ubicados en los núcleos poblacionales de los alrededores del recinto aeroportuario. En la Tabla 5.12 se utilizan percentiles diferentes según la cantidad de superaciones permitidas en la legislación para cada contaminante como se explica en el correspondiente *Anexo II. Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire*. Por ejemplo, en cuanto al valor límite horario para la protección de la salud humana del NO_2, la legislación actual lo establece en 200 µg/m³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil. El valor del percentil 99,8 en una serie de 8.760 datos horarios (año no bisiesto) representa el 19º valor más alto del año, de forma que, si éste es inferior o igual a los 200 µg/m³, indica que se está cumpliendo con las directrices del Real Decreto 102/2011, y así para cada contaminante y sus máximas superaciones permitidas.

Tabla 5.16. Resultados de la simulación en la situación actual en los receptores puntuales (Medias anuales)

Receptor	Concentraciones anuales de NO_2 (µg/m³)	Concentraciones anuales de PM_{10} (µg/m³)	Concentraciones anuales de $PM_{2,5}$ (µg/m³)	Concentraciones anuales de Benceno (µg/m³)
REDAIR 1	31,37	0,56	0,56	0,15
REDAIR 2	22,25	1,01	0,99	0,11
REDAIR 3	20,17	0,16	0,16	0,03
Estación Móvil	8,61	0,23	0,23	0,02
Estación Barajas Pueblo	34,22	0,72	0,72	0,17
Alcobendas	4,12	0,05	0,05	0,01
Altos de Jarama	8,35	0,08	0,08	0,02
Barajas	27,63	0,56	0,56	0,12

Receptor	Concentraciones anuales de NO_2 ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de $PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de Benceno ($\mu g/m^3$)
Belvis del Jarama	2,72	0,03	0,03	0,01
Coslada	4,01	0,08	0,08	0,01
La Moraleja	4,90	0,08	0,08	0,02
Los Berrocales del Jarama	4,09	0,07	0,07	0,01
Paracuellos de Jarama	5,51	0,06	0,06	0,01
San Fernando de Henares	2,58	0,04	0,04	0,01
San Sebastián de los Reyes	4,28	0,04	0,04	0,01
Torrejón de Ardoz	2,50	0,04	0,04	0,01
Valdebebas	8,59	0,15	0,15	0,02
Valor límite	**40 $\mu g/m^3$**	**40 $\mu g/m^3$**	**25 $\mu g/m^3$**	**5 $\mu g/m^3$**

Fuente: AEDT 3g – MOVES4 - elaboración propia.

Tabla 5.17. Resultados de la simulación en la situación actual en los receptores puntuales (Percentiles horarios y diarios y máximos octohorarios)

Receptor	Percentil 99,8 de NO_2 horario ($\mu g/m^3$)	Máx. valor octohorario de CO (mg/m^3)	Percentil 99,18 de SO_x diario ($\mu g/m^3$)	Percentil 99,73 de SO_x horario ($\mu g/m^3$)	Percentil 90,4 de PM_{10} diario ($\mu g/m^3$)
REDAIR 1	85,52	0,78	25,14	85,99	1,49
REDAIR 2	85,53	0,63	21,36	79,20	2,53
REDAIR 3	85,56	0,34	9,94	43,14	0,39
Estación Móvil	83,44	0,19	5,83	27,91	0,60
Estación Barajas Pueblo	85,56	0,93	33,54	108,28	1,89
Alcobendas	82,30	0,21	4,46	27,87	0,15
Altos de Jarama	85,31	0,20	4,67	24,01	0,23
Barajas	85,57	0,80	28,74	99,92	1,54
Belvis del Jarama	71,61	0,08	1,98	9,78	0,08
Coslada	81,97	0,41	5,69	29,82	0,24
La Moraleja	83,04	0,23	4,75	33,58	0,22
Los Berrocales del Jarama	75,04	0,21	3,75	19,63	0,19
Paracuellos de Jarama	83,05	0,12	3,46	15,87	0,17

Receptor	Percentil 99,8 de NO_2 horario ($\mu g/m^3$)	Máx. valor octohorario de CO (mg/m^3)	Percentil 99,18 de SO_x diario ($\mu g/m^3$)	Percentil 99,73 de SO_x horario ($\mu g/m^3$)	Percentil 90,4 de PM_{10} diario ($\mu g/m^3$)
San Fernando de Henares	73,43	0,17	3,41	10,00	0,10
San Sebastián de los Reyes	82,73	0,26	4,45	21,73	0,11
Torrejón de Ardoz	66,35	0,17	2,53	13,66	0,12
Valdebebas	84,57	0,44	8,15	53,08	0,43
Valor límite	**200 $\mu g/m^3$**	**10 mg/m^3**	**125 $\mu g/m^3$**	**350 $\mu g/m^3$**	**50 $\mu g/m^3$**

Fuente: AEDT 3g – MOVES4 - elaboración propia.

Una vez evaluada la simulación de la situación actual conforme a la legislación vigente, en los resultados obtenidos no se detectan superaciones de los valores límite o umbrales de alerta indicados en el Real Decreto 102/2011 en los núcleos de población cercanos al aeropuerto. Por lo tanto, se puede decir que en general, la calidad del aire en las inmediaciones del aeropuerto es aceptable.

5.5. HUELLA DE CARBONO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para el cálculo de la huella de carbono se emplean indicadores cuantitativos de la actividad de cada una de las fuentes y sus respectivos factores de emisión. Estos últimos se extraen de fuentes reconocidas, priorizando aquellos específicos del ámbito geográfico de estudio. En el caso de la electricidad, se aplica el criterio de mercado cuando existen múltiples comercializadoras. La conversión de emisiones de CH4 y N2O a CO2-equivalente se realiza utilizando los potenciales de calentamiento global (PCG) del sexto informe (AR6) del IPCC, conforme a la metodología establecida en el documento "Factores de emisión: Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono" de mayo 2024 (Versión 23) del MITECO.

Las emisiones de CO_2 de Alcance 1 y 2 (según quedan definidas en el Protocolo GEI[3]) son las que el aeropuerto sí puede controlar. Estas dos categorías de fuentes tienen las siguientes características:

- ✓ Alcance 1: Son las emisiones directas, generadas debido a la combustión estacionaria (calderas, grupos electrógenos y prácticas del servicio de extinción de incendios SEI), a la combustión móvil de los vehículos propiedad del aeropuerto y a las emisiones de procesos (fugas de gases refrigerantes).
- ✓ Alcance 2: Son las emisiones indirectas, asociadas al consumo eléctrico de las instalaciones y edificios propiedad del aeropuerto y las derivadas de la producción de energía térmica producida por la planta de cogeneración.

[3] Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol).

Por su parte, las emisiones de Alcance 3 integran el resto de las emisiones indirectas, sobre las que Aena sólo tiene influencia, pero no están bajo su control. Las fuentes relativas a este alcance son: las aeronaves que operan en el aeropuerto durante el aterrizaje y despegue (ciclo LTO), las unidades auxiliares de potencia (APU), los vehículos de apoyo en tierra de las aeronaves (GSE/GAV), pruebas de motores, desplazamientos en superficie de empleados y pasajeros, electricidad de arrendatarios, calderas de arrendatarios, cogeneración y viajes de negocio.

La descripción de la metodología de cálculo empleada, así como una visión más extensa del procesado de los datos de partida, pueden consultarse detalladamente en el *Anexo II. Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire* al final del presente documento.

Tabla 5.18. Huella de carbono del horizonte de situación actual[4]

ALCANCE	EMISIONES (t CO_2e)	
	Situación actual	
Alcance 1 (A1)	**6.167**	
Combustión estacionaria	2.378	
Combustión móvil	504	
Procesos	3.285	
Alcance 2 (A2)	**Criterio de Localización**	**Criterio de Mercado**
Electricidad	25.998	0
Cogeneración	26.588	26.588
A1+A2	**58.753**	**32.755**
Alcance 3 (A3)	**916.932**	**914.439**
Ciclo LTO	472.518	
APUS y pruebas de motores	13.907	
GSE/GAV	9.113	
Desplazamientos en superficie	353.012	
Electricidad arrendatarios	**Criterio de Localización**	**Criterio de Mercado**
	2.493	0
Calderas de arrendatarios	902	

[4] La huella de carbono de situación actual (2023) no coincide exactamente con la reportada en el Programa ACA del mismo año puesto que se han actualizado los factores de emisión a la última versión del documento de factores de emisión del MITECO de junio de 2024, los PCG del sexto informe del IPCC, los de la Oficina catalana del CC y las emisiones del ciclo LTO se han obtenido mediante la modelizado con AEDT, que es la misma metodología empleada para la huella correspondiente al escenario de puesta en funcionamiento.

ALCANCE	EMISIONES (t CO_2e)	
	Situación actual	
Cogeneración	64.958	
Viajes de negocios	29	
A1+A2+A3	**975.685**	**947.193**

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de analizar la significatividad de las emisiones de CO_2 correspondientes al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se ha comparado las emisiones de Alcance 1, 2 y 3 en situación actual con criterio de mercado, 947.193 toneladas de CO_2 respecto al total de emisiones GEI reportadas en el Inventario Nacional correspondientes a 2023.

Asimismo, teniendo en cuenta además que la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuible al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en el horizonte de situación actual representa menos del 0,4% sobre total de emisiones de GEI reportadas en el Inventario Nacional de Emisiones del MITECO correspondientes al año 2023[5], la contribución de la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuible al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas no se considera significativa.

[5] *Dato correspondiente al último año publicado en el Inventario Nacional de Gases de efecto invernadero del MITECO (2023). 269.968 kt brutas de GEI a nivel nacional.*

5.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.6.1. MARCO GEOLÓGICO

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se sitúa dentro de la Depresión del Tajo, concretamente sobre la llamada cuenca de Madrid; depresión sedimentaria que se fue rellenando a partir del desmantelamiento de los materiales granítico-metamórficos de los macizos montañosos que bordean la cuenca. Se trata de una cuenca intraplaca de forma triangular generada por la deformación alpina, limitada al norte y noroeste por el Sistema Central, al noreste por la Cordillera Ibérica, al este por la Sierra de Altomira y al sur por los Montes de Toledo.

La cuenca de Madrid se desarrolla entre las cotas 680 – 800 msnm y aparece seccionada por los cursos de dirección N-S del Manzanares y Jarama. La acción de esta red fluvial origina una amplia gama de formas fluviales (p.e. terrazas, glacis, barras, etc.), ocupando diversos niveles aluviales.

La estratigrafía general de la región está dominada por materiales sedimentarios terciarios neógenos, constituyentes del relleno de la Cuenca de Madrid, tapizados por extensos depósitos cuaternarios y aflorantes.

En la zona de estudio se aprecia un claro predominio de sedimentos terciarios neógenos (sedimentos detríticos), en el oeste y sedimentos cuaternarios (terrazas y depósitos de fondo de valle), al este. Por lo tanto, el ámbito presenta una geomorfología dominada por las formas fluviales de acumulación (terrazas, llanuras, conos, etc.) y la existencia de cerros redondeados de escasa pendiente con pequeños barrancos y vaguadas.

A continuación, se describen las principales unidades litológicas presentes en el proyecto.

- ✓ Arcosas gruesas con cantos, Lechos de cantos, Fangos y Arenas arcósicas (código 4a). Estos materiales están presentes en el ámbito centro-occidental del aeropuerto y se integran dentro del conjunto denominado Facies Madrid. El régimen de depósito de estas facies arcósicas corresponde a un sistema de abanicos aluviales. La sucesión arcósica en esta área aparece constituida por un apilamiento de secuencias granodecrecientes de orden métrico, cuyos términos basales presentan frecuentemente niveles más o menos canalizados de arcosas gruesas con cantos y bloques (centil, 20-25 cm).

- ✓ Gravas y arenas con cantos. Terrazas altas, medias y bajas. Pleistoceno-Holoceno (código 21, 22). Unidad presente en el sector oriental de la Zona aeroportuaria. Se trata de depósitos asociados a la red fluvial del Jarama. Este cauce presenta un total de nueve niveles de terrazas agrupadas en tres grupos (altas, medias y bajas). Litológicamente, las terrazas están constituidas por gravas y arenas que incluyen cantos y, a veces, bloques de naturaleza diversa: cuarcitas, pizarras, granitos, neises, cuarzo, etc. Estos materiales aparecen intercalados en dirección de norte a sur, siguiendo el curso del Jarama, con las dos siguientes unidades.

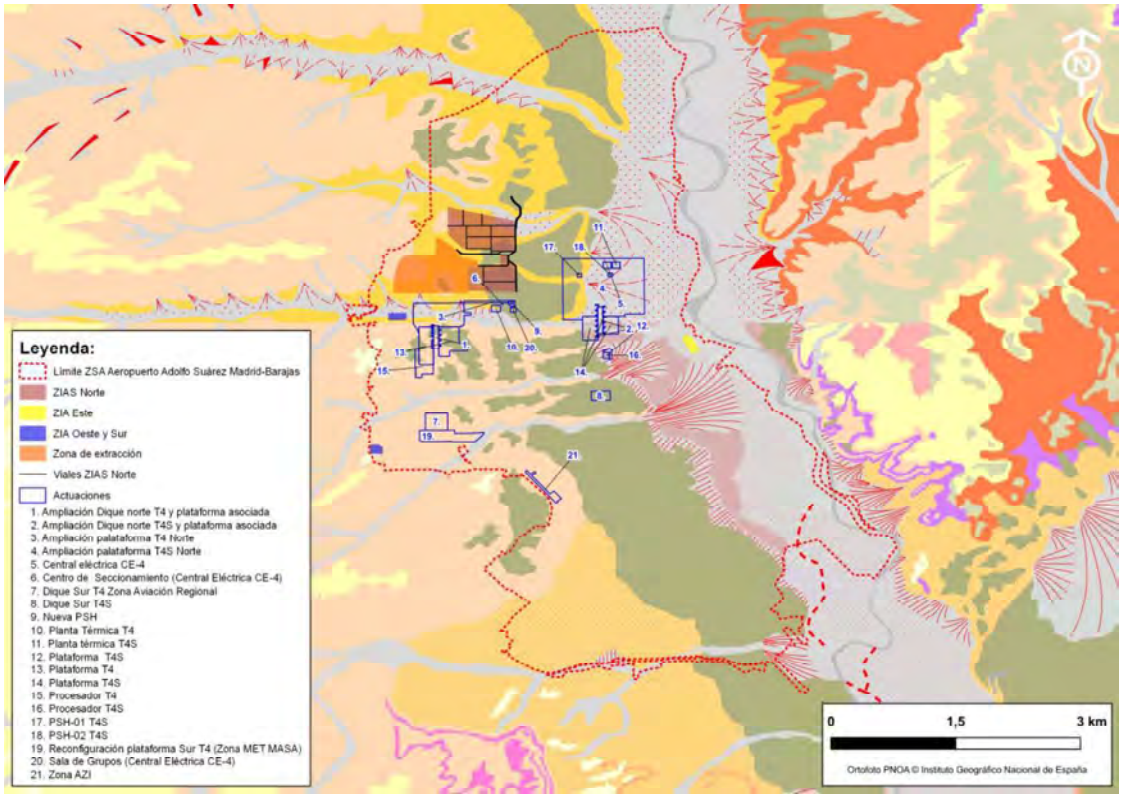
- ✓ Arcillas verdosas y marrones, localmente arenas micáceas, niveles de carbonatos y sílex (código 3). Materiales acotados en el ámbito suroccidental, de la Zona de Servicio del aeropuerto. Desde el punto de vista composicional, las arcillas de esta unidad, en la transición hacia los yesos, son fundamentalmente illíticas (50-85 por 100), con porcentajes más bajos de esmectitas (25-40 por 100) y caolinita (5-15 por 100). Presentan indicios de clorita e interestratificados clorita montmorillonita. La cristalinidad de los filosilicatos es, en todos los casos, baja. Estas arcillas con estas características pasan a niveles arcillosos de carácter más masivo y de tonalidad decididamente más verdosa. Dichos niveles, con intercalaciones de carbonatos blancuzcos, en parte silicificados.

- ✓ Arenas con lutitas pardas y verdosas, ocasionalmente niveles discontinuos de carbonatos. Orleaníense-Astaraciense (código 11). Materiales presentes en el ámbito norte del aeropuerto. Se trata de los sedimentos terciarios más antiguos aflorantes de la zona. Esta unidad se caracteriza por las variaciones laterales existentes entre arenas de grano medio a fino y lutitas de color pardo o verdoso, según las zonas. Las arenas son de naturaleza arcósica y poseen colores pardos, verdosos y a veces blancos, con un contenido variable en arcilla, organizándose en secuencias granodecrecientes; ocasionalmente contienen niveles de cantos de naturaleza metamórfica y, en menor proporción, cuarzo.

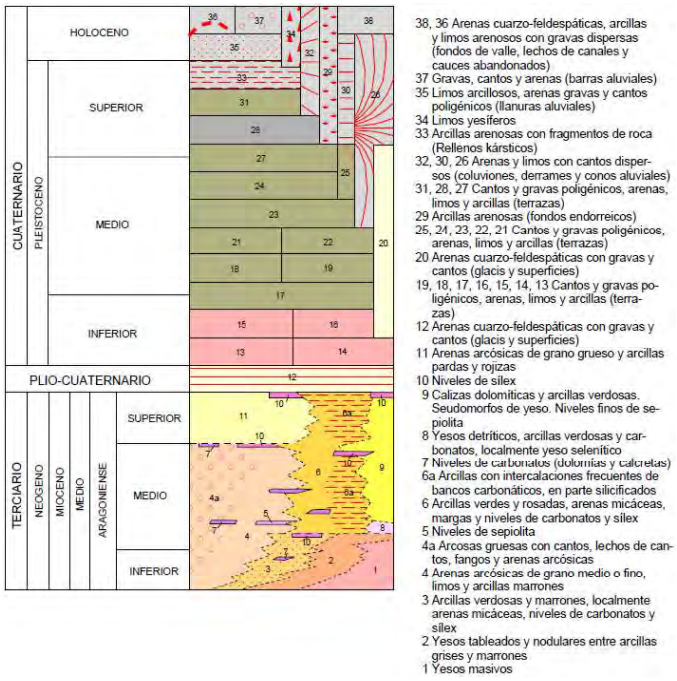
- ✓ Arenas y limos con cantos. Conos aluviales. Holoceno (código 25). Formaciones recientes, asociadas a los depósitos aluviales, en las proximidades del río Jarama Se trata de depósitos arenosos con un contenido en arcilla y limo variable, así como niveles de cantos dispuestos de forma discontinua. Pueden presentar dos tipos de geometría: alargada, adosada a las laderas que conforman los valles (coluviones), y en planta semicircular, asociados a los arroyos secundarios, relieves en cárcavas, etc, (conos aluviales).

Todas las zonas de actuación han sido alteradas en mayor o menor medida con anterioridad, provocando modificaciones a nivel geológico con aporte de materiales de origen antrópico y materiales de relleno. Asimismo, los movimientos de tierras, adecuación y nivelación de superficies en el ámbito aeroportuario han provocado cambios en la morfología del terreno, con la desaparición de vaguadas, cerros y conos aluviales, entre otros.

Ilustración 5.12. Mapa geológico del entorno aeroportuario



Leyenda:



Fuente: Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja 559, Madrid. IGME.

Ilustración 5.13. Evolución de la zona de extracción Cerro Picamijo



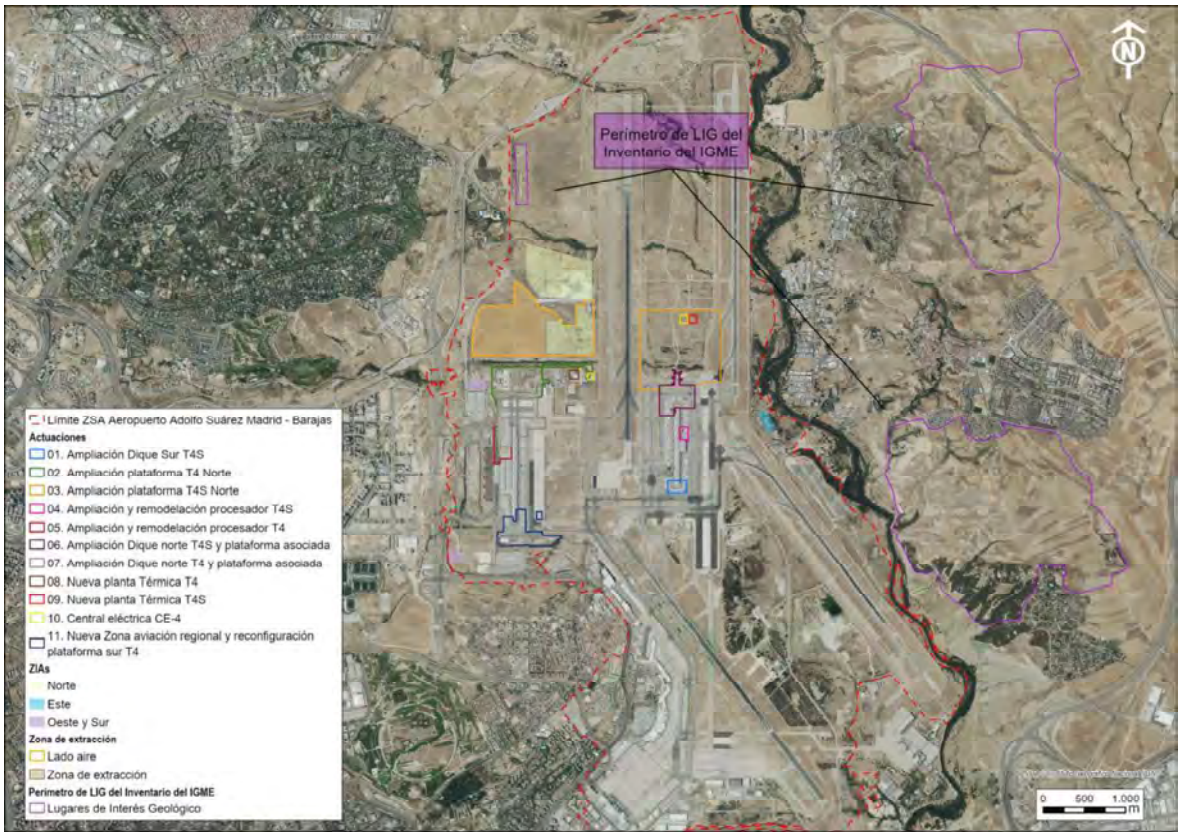
Fuente: SIGPAC, Google Earth y PNOA

5.6.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

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

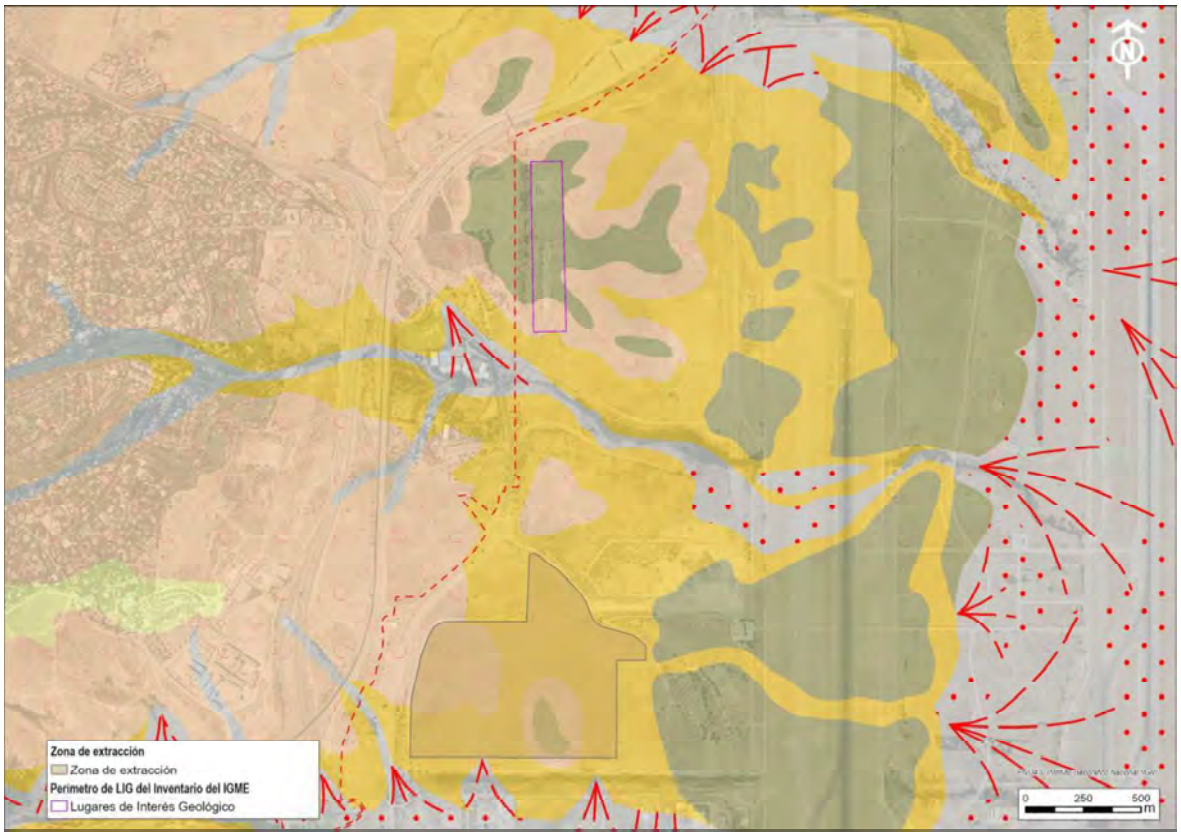
Consultado el Inventario de Lugares de Interés Geológico en España, elaborado por el IGME, se observa que dentro de la Zona de servicio del aeropuerto se localiza el LIG "TM011 Yacimiento paleontológico del Mioceno Barajas 17". Se trata de un yacimiento paleontológico descubierto durante las obras de ampliación del aeropuerto, realizadas durante los años 2000-2005 y contiene vertebrados fósiles del Mioceno medio. Según el mapa geológico, en esta zona existe un predomino de gravas y arenas con cantos que difiere con otras zonas relativamente próximas, como en el caso de la zona de extracción de Cerro Picamijo, con presencia de arcillas y arenas. Este LIG se sitúa a unos 500 m al norte de las ZIAs Norte.

Ilustración 5.14. Lugares de interés geológico en el entorno aeroportuario

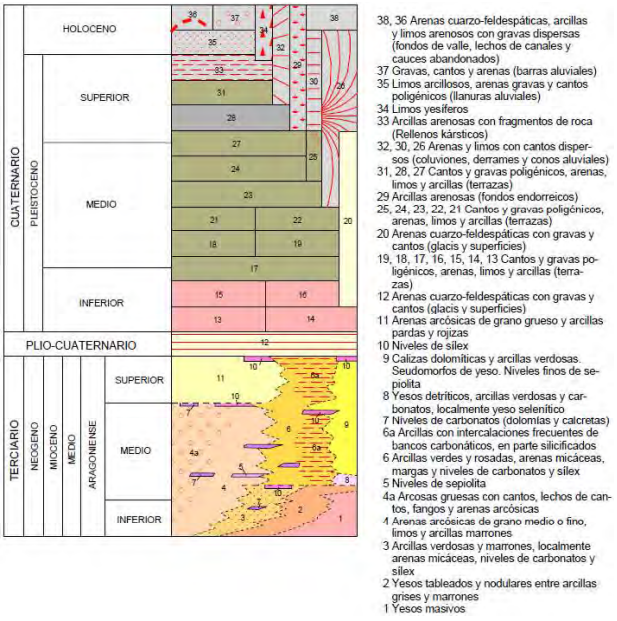


Fuente: IGME y elaboración propia.

Ilustración 5.15. Litología en el ámbito del LIG TM011 y la Zona de préstamos



Leyenda:



Fuente: IGME y elaboración propia.

5.6.3. EDAFOLOGÍA

Según los criterios propuestos por la Soil Taxonomy System (USDA, *Soil Conservation Service*, 1998), los suelos de la zona de estudio pertenecen al orden de los inceptisoles, entisoles y alfisoles.

Los inceptisoles son suelos jóvenes, pero con evidencias de intervención en algún grado de procesos edafogenéticos que conducen a la formación de diversos horizontes de diagnóstico (úmbrico, cámbico, cálcico o gypsico). En concreto, estos inceptisoles se clasifican en el subgrupo de los Xerepts. Los Xerepts son los inceptisoles más frecuentes y extensos dentro de la Comunidad de Madrid y dentro de la Zona de servicio del aeropuerto. Al igual que en los otros órdenes, el régimen de humedad característico es el xérico y los regímenes de temperatura son mésico o, en las zonas de mayor altitud, criíco.

Los entisoles son suelos de escaso grado de evolución, constituyen el orden más extensamente representado en la Comunidad de Madrid, estando asociados a muy diversas litologías, formas del terreno o usos. En la zona de estudio, los subórdenes representados corresponden a los Fluvents y Orthents. Los primeros están asociados a depósitos aluviales y terrazas, presentando un régimen de humedad xérico (Xerofluvents) y los Orthents son los más representativos de este orden, a nivel general.

En el caso de los alfisoles, se caracterizan por presentar un desarrollo evolutivo, donde se produce un proceso de argiluviación, acumulación de arcilla en horizontes subsuperficiales. En el ámbito de estudio predominan los alfisoles de suborden Xeralfs, por lo que presentan un régimen de humedad xérico, con un largo periodo de sequía en verano, pero en invierno la humedad llega a capas profundas.

De acuerdo con la clasificación de la FAO, los tipos de suelo existentes en la zona de estudio son los calcisoles (CLh), cambisoles (CMe), fluvisoles (FLe), luvisoles (LVk) y regosoles (RGc).

Los calcisoles, están asociado a un clima árido o semiárido y disponen de un horizonte cálcico o un horizonte petrocálcico o simplemente concentraciones de caliza pulverulenta blanda. No poseen además otro horizonte que un horizonte A ócrico o un horizonte B cámbrico o uno B argílico siempre que esté impregnado en carbonato cálcico. En este caso se trata de la presencia en el ámbito de calcisoles háplicos, que pueden tener cualquiera de las propiedades que caracterizan a los calcisoles, excepto que no poseen horizonte B argílico ni horizonte petrocálcico. La productividad potencial de los suelos calcáreos es alta cuando el agua y nutrientes se encuentran disponibles en cantidades adecuadas.

Los cambisoles son suelos con cierto desarrollo y presentan perfiles ABC caracterizados por una ligera o moderada intemperización del material parental y por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluviada, materia orgánica, aluminio y/o compuestos de hierro. El horizonte B cámbico se forma por alteración *in situ* de los minerales de las rocas o materiales de partida y se traduce en un color pardo vivo, una estructura típica, una liberación de óxidos de hierro y la presencia, todavía en cantidad apreciable, de materiales alterables procedentes de los materiales parentales. En la Zona de servicio están presentes los cambisoles eútricos, estos disponen de una

profundidad de 20-50 cm sin capa calcárea. Su desarrollo está vinculado a las arcosas y presentan una materia orgánica pobre, textura franco-arcillo-arenosa y pH casi neutro.

Los cambisoles permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas, siendo sus principales limitaciones aquellas asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases.

Los fluvisoles están asociados a áreas con depósitos aluviales y disponen de perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes, pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. En la zona de estudio se asocian a la presencia de cauces, como es el caso del río Jarama, correspondiéndose al grupo de fluvisoles eútricos. Estos presentan un horizonte A ócrico y niveles de saturación de bases (V) mayores de 50, entre 20 y 50 cm.

Estos suelos son muy fértiles, aunque debido a su localización en valles, llanuras aluviales o zonas de ribera son propensos a inundarse.

Los luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos. En la zona de estudio tiene presencia en buena parte de la Zona de servicio del aeropuerto y predomina el luvisol cálcico que se caracteriza por disponer de un horizonte B ligeramente rojo.

Por último, los regosoles, con un desarrollo débil en material no consolidado de grano fino y que no tienen un horizonte mólico o úmbrico. En este caso los que están presentes en la zona de estudio son los regosoles calcáreos, desarrollados a partir de materiales blandos como sedimentos y rocas calcáreas.

Sin embargo, hay que tener presente que los suelos donde se van a desarrollar las actuaciones del proyecto han sido modificados por las diversas obras de ampliación del aeropuerto. Por lo tanto, no presentan la composición natural original.

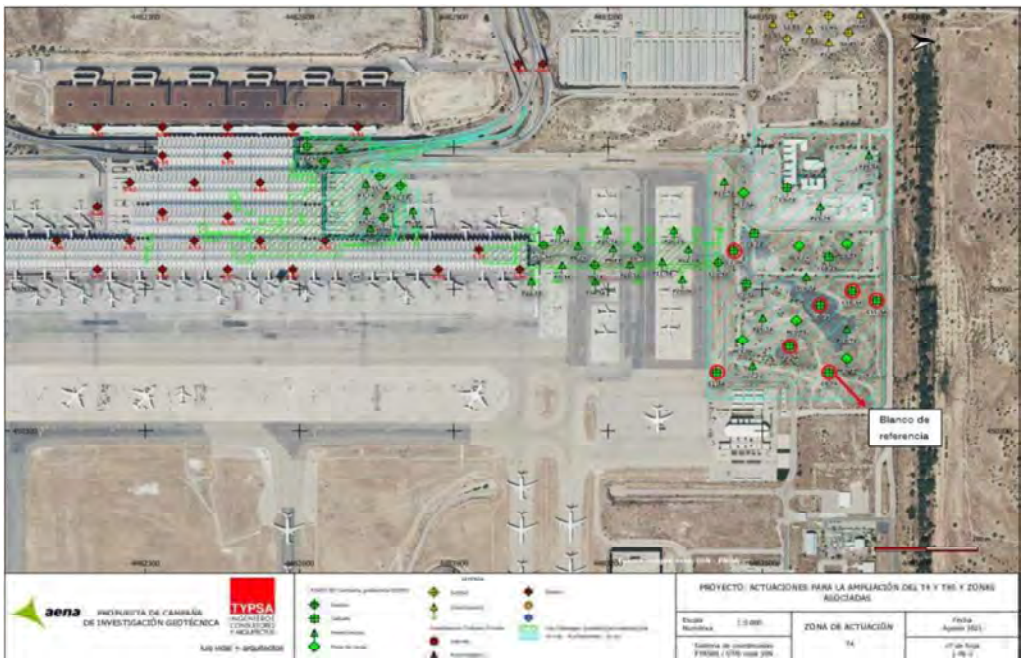
5.6.3.1 Caracterización analítica del suelo

En las zonas de actuación, aprovechando la campaña geotécnica, se ha realizado un análisis del suelo para determinar si los suelos presentan indicios de contaminación o afectación.

Para ello se han seleccionado diversas calicatas en función a su localización, distribución y los usos del suelo que históricamente se han llevado a cabo en esos emplazamientos, en el ámbito de la ampliación de las plataformas norte de la T4 y T4S.

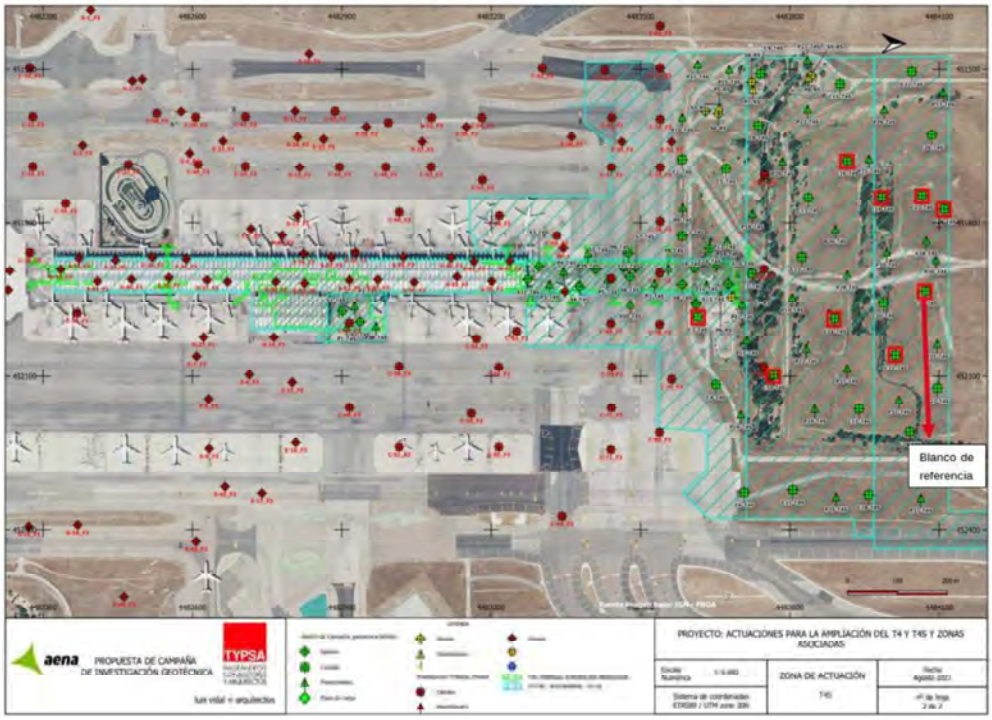
A continuación, se indican y presentan la localización de las calicatas y los resultados obtenidos del muestreo realizado.

Ilustración 5.16. Localización de las calicatas al norte de la T4



Fuente: Proyecto

Ilustración 5.17. Localización de las calicatas al norte de la T4S



Fuente: Proyecto.

Tabla 5.19. Resultados del muestreo

Calicata	Fecha y hora	Resultados de concentración de los parámetros analizados											
		Conductividad a 25ºC (µS/cm)	pH (ud.pH)	Arsénico total (mg/kg s.m.s.)	Cadmio total (mg/kg s.m.s.)	Cobre total (mg/kg s.m.s.)	Cromo total (mg/kg s.m.s.)	Estaño total (mg/kg s.m.s.)	Niquel total (mg/kg s.m.s.)	Plomo total (mg/kg s.m.s.)	Zinc total (mg/kg s.m.s.)	Mercurio total (mg/kg s.m.s.)	Hidrocarburos Totales del Petróleo total (TPH) (mg/kg)
C6-T4	21/09/2021 12:38	243	9,47	<10,0	<1,00	5,2	10,4	6,2	5	6,2	27,2	<0,030	<50
C7-T4	21/09/2021 13:30	184	8,71	<10,0	<1,00	6,6	15	6,7	5,7	6,7	33	<0,030	<50
C9-T4 (BLANCO)	22/09/2021 08:30	19,4	7,65	<10,0	<1,00	<5,0	2,69	<5,0	<2,00	<5,0	15,8	<0,030	<50
C11-T4	22/09/2021 09:35	714	9,53	<10,0	<1,00	<5,0	3,27	<5,0	<2,00	<5,0	17	<0,030	<50
C10-T4	22/09/2021 10:30	182	8,92	<10,0	<1,00	5,6	6,2	5,7	2,62	5,7	30	<0,030	<50
C2-T4	22/09/2021 12:45	79,8	9,01	<10,0	<1,00	6,6	7,9	7	3,13	7	33	<0,030	<50
C1-T4	26/10/2021 14:38	102	9,86	<10,0	<1,00	<5,0	5	<5,0	2,71	<5,0	21,6	<0,030	<50
C28-T4S	01/10/2021 09:08	215	8,1	<10,0	<1,00	5,2	8,6	<5,0	4,3	7,9	24,5	<0,030	<50
C16-T4S	01/10/2021 10:37	121	8,08	<10,0	<1,00	6,6	9,5	<5,0	4	8	30	<0,030	<50
C25-T4S (BLANCO)	04/10/2021 12:48	209	8,12	<10,0	<1,00	<5,0	6,4	<5,0	3,3	<5,0	22,6	<0,030	<50
C19-T4S	04/10/2021 11:27	910	7,44	<10,0	<1,00	14,4	12,7	<5,0	7,1	8,4	53	<0,030	<50

Calicata	Fecha y hora	Resultados de concentración de los parámetros analizados											
		Conductividad a 25ºC (µS/cm)	pH (ud.pH)	Arsénico total (mg/kg s.m.s.)	Cadmio total (mg/kg s.m.s.)	Cobre total (mg/kg s.m.s.)	Cromo total (mg/kg s.m.s.)	Estaño total (mg/kg s.m.s.)	Niquel total (mg/kg s.m.s.)	Plomo total (mg/kg s.m.s.)	Zinc total (mg/kg s.m.s.)	Mercurio total (mg/kg s.m.s.)	Hidrocarburos Totales del Petróleo total (TPH) (mg/kg)
C21-T4S	04/10/2021 13:40	216	8,08	<10,0	<1,00	8,4	7,7	<5,0	4,1	10,6	31	<0,030	<50
C23-T4S	04/10/2021 12:04	116	8,38	<10,0	<1,00	<5,0	7	<5,0	3,18	7	21,6	<0,030	<50
C23-T4S (2 m)	04/10/2021 12:04	229	8,37	<10,0	<1,00	25,3	8,4	<5,0	11,1	13,2	43	<0,030	<50
C14-T4S	05/10/2021 10:50	122	8	<10,0	<1,00	6,3	8,9	<5,0	4,6	9,6	25,6	<0,030	<50
C10-T4S	05/10/2021 12:10	180	7,89	<10,0	<1,00	5,6	6,7	<5,0	3,55	7,2	25,4	<0,030	<50
C3-T4S	05/10/2021 13:40	52,8	6,69	<10,0	<1,00	6,3	7,2	<5,0	3,7	6,3	35	<0,030	<50
NGR para Uso Industrial. Orden 761/2007 (mg/kg)		-	-	40	300	8.000	2.300	100.000	15.600	2.700	100.000	15	50 (RD 9/2005)

Fuente: Proyecto.

A la vista de los resultados obtenidos de la caracterización analítica del suelo se puede concluir que:

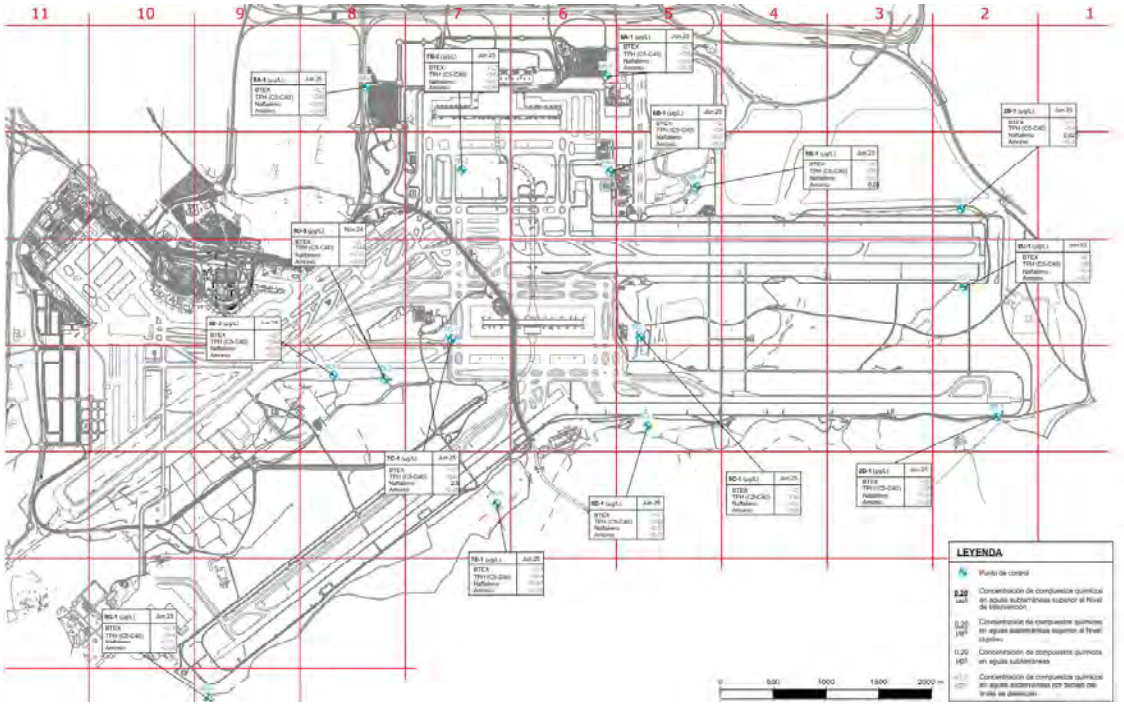
"*Ninguno de los parámetros que cuentan con nivel genérico de referencia para la protección de la salud humana en suelo industrial, ya sea estatal o autonómico, supera estos niveles. Los parámetros que no tienen fijado un nivel genérico de referencia con el que comparar, se han analizado en laboratorio y los resultados muestran una situación del suelo adecuada en lo relativo a la conductividad y el pH. Tampoco se han superado los 50 mg/kg de TPH indicados por el RD 9/2005.*

Se ha determinado que los suelos objeto de caracterización no presentan indicios de afectación. Tras la caracterización analítica de las muestras de suelo, se asegura que el suelo no se considera como Suelo Contaminado en base a los criterios establecidos por la legislación de aplicación. No serán necesarios trabajos previos para la recuperación del suelo en fase preoperativa".

El análisis detallado del suelo se puede consultar en los respectivos anejos de integración ambiental de los proyectos objeto de este Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, el aeropuerto dispone de una red de piezómetros para el control de la calidad de los suelos y las aguas subterráneas. Como se puede observar en la tabla siguiente, para la zona de actuación y durante los últimos años, se han obtenidos valores inferiores de Hidrocarburos Totales de Petróleo al límite de detección del método analítico.

Ilustración 5.18. Red de piezómetros del aeropuerto



Fuente: Aena.

Tabla 5.20. Resultados TPH en los piezómetros

Punto	TPH totales (µ/L)			
	nov-23	jun-24	nov-24	jun-25
9G-1	<40	<40	<344	<344
6B-1	<40	<40	<344	<344
5B-1	-	<40	<344	<344
2B-1	<40	<40	<344	<344
5C-1	<40	<40	<344	<344
2D-1	60	<40	<344	<344
5D-1	<40	<40	<344	<344
7E-1	<40	<40	<344	<344
6A-1	63	<40	<344	<344
8A-1	<40	<40	<344	<344
2C-1	<40	<40	<344	<344
8D-3	52	<40	<344	<344
8D-5	<40	<40	<344	<344
7C-1	82	<40	<344	<344
7B-2	<40	<40	<344	<344

*Fuente: Aena. * <40; Concentración inferior al límite de detección del método analítico; -: no analizado*
** Sombreado: puntos en el entorno del proyecto.*

5.6.3.2 Erosión del suelo – riesgos de erosión

El Mapa de Estados Erosivos, realizado desde el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, pretende reflejar cartográficamente la dinámica actual de los procesos de pérdida de suelo por erosión hídrica laminar, con independencia de cómo haya podido ser el proceso erosivo anterior, hasta desembocar en la situación presente del suelo.

Consultado el Mapa de Estados Erosivos, se aprecia que la zona de estudio se ubica sobre ámbitos con diferentes valores respecto a la perdida de suelo. Así, la mayor parte de la Zona de servicio aeroportuario presenta valores de nivel de erosión de 0-5 t/ha/año, debido a la reducida pendiente del terreno, a lo que hay que sumar que gran parte de la superficie esta pavimentada. En el caso del sector norte, los niveles de erosión se incrementan a los 25-50 t/ha/año, en el extremo norte, y hasta valores de 50 – 100 t/ha/año, en la zona de préstamos de Cerro de Picamijo y ZIAs norte; áreas que ya habían sido alteradas anteriormente.

5.7. HIDROLOGÍA

5.7.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

5.7.1.1 Marco general

El aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas pertenece a la Demarcación Hidrográfica del Tajo (CHT). El ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo corresponde con el fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. Se corresponde con la parte española de la cuenca hidrográfica del Tajo.

La red de cursos tributarios del Tajo es muy disimétrica, los de margen derecha que son los que aportan caudales más abundantes, mientras que los tributarios por la margen izquierda son en general cortos y de escaso caudal. Según el Plan Hidrológico del Tajo del tercer ciclo 2023 – 2027, se definen 512 masas de agua superficial y 24 masas de agua subterráneas.

5.7.1.2 Hidrología en el entorno del aeropuerto

La red hidrográfica principal en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas está dominada por el río Jarama y pequeños arroyos tributarios, muchos de ellos de carácter estacional. En relación con el río Jarama, el aeropuerto se sitúa adyacente al mismo; al oeste del cauce. El río recorre unos 14 km en dirección norte-sur del perímetro de la Zona de servicio aeroportuaria y se sitúa a unos 650 m de las actuaciones en la terminal T4S.

Según el Plan hidrológico del Tajo del tercer ciclo 2023 – 2027, la evaluación del estado de las dos masas de agua que corresponden a este tramo del río Jarama presenta unos valores de estado final calificado como “Peor que bueno”.

Tabla 5.21. Evaluación de las masas de agua del río Jarama a su paso por la zona de estudio

ID	NOMBRE	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUIMICO	ESTADO FINAL
ES030MSPF0420021	Río Jarama desde Arroyo de Valdebebas hasta Río Henares	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
ES030MSPF0421021	Río Jarama desde Río Guadalix hasta Arroyo de Valdebebas	Moderado	Bueno	Peor que bueno

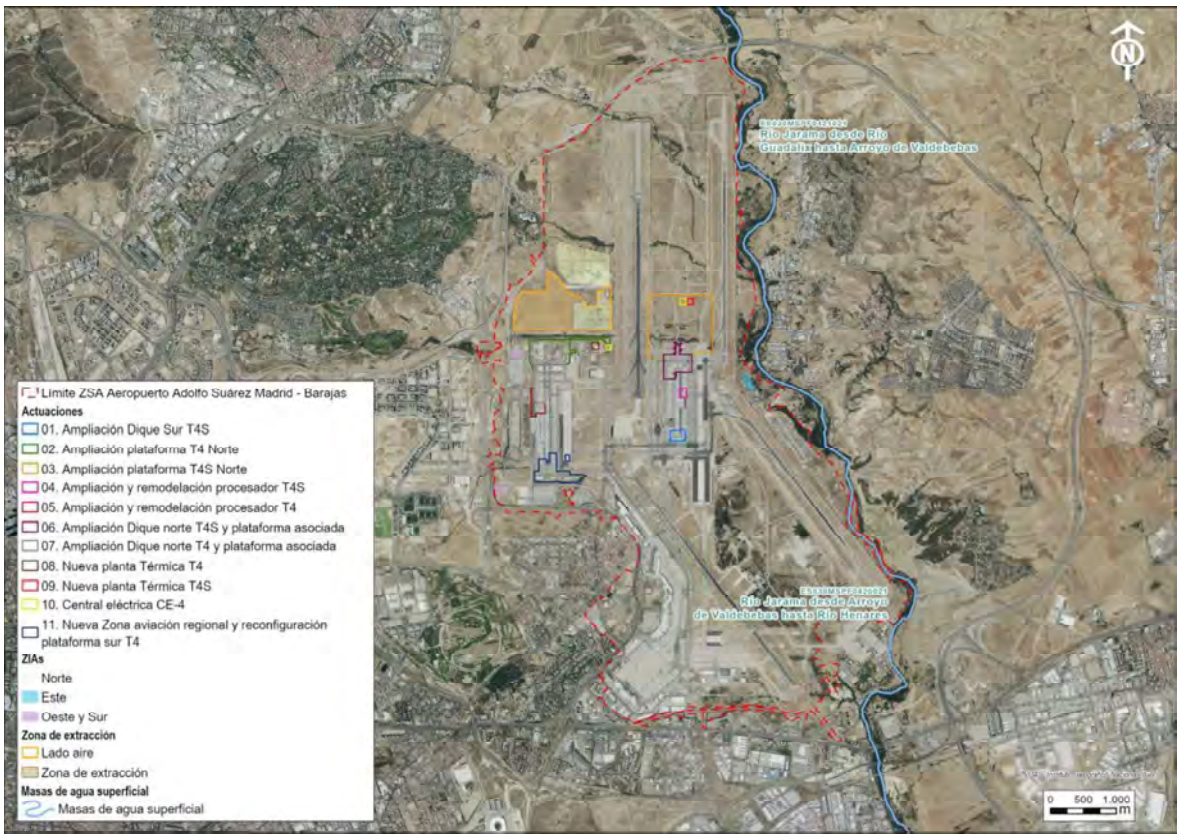
Fuente: Plan hidrológico del Tajo del tercer ciclo 2023 – 2027.

Estas dos masas de agua presentan valores de riesgo de no alcanzar el buen estado para las masas de agua Muy alto (ES030MSPF0420021) y Alto (ES030MSPF0421021).

Dentro de la Zona de servicio del aeropuerto se localizan varios arroyos que desembocan en el río Jarama por la margen derecha. De norte a sur los arroyos presentes son: arroyo de la Vega, arroyo de las Zorreras, arroyo de Valdebebas, arroyo de la Plata, arroyo de la Tía Martina y arroyo de las Rejas. Todos ellos están canalizados en mayor o menor medida, pues discurren entre las distintas instalaciones e infraestructuras aeroportuarias.

El arroyo de las Zorreras discurre en dirección oeste-este, y se localiza a unos 100 m de las ZIAs norte; y a 400 m de la actuación de ampliación de la plataforma de la T4S Norte.

Ilustración 5.19. Masas de agua en el ámbito de estudio



Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) y elaboración propia.

En relación con el arroyo de Valdebebas a su paso por el norte de la terminal T4, presenta un trazado rectilíneo debido a su encauzamiento, para continuar unos 550 m soterrados, bajo la pista 36L-18R y la calle ZW4. Posteriormente a ese soterramiento, vuelve a aparecer a cielo abierto en la zona norte de la terminal T4S. Este tramo de cauce, de unos 760 m, presenta rampas con rápidos cambios de pendiente, tramos de cauce natural intercalados con secciones de hormigón, para acabar en otro soterramiento de unos 600 m bajo la pista 36R-18L y las calles Y4 y AY antes de su desembocadura en el río Jarama.

Ilustración 5.20. Canalización del arroyo de Valdebebas en la zona de ampliación de la plataforma T4S Norte



Fuente: Elaboración propia.

Al sur, en el ámbito de actuación de la nueva Zona de aviación regional se encuentra el arroyo de la Tía Martina, que discurre a unos 23 m de la zona de actuación. Este discurre de forma soterrada

en la mayor parte de su trazado por la ZSA, confluyendo en superficie con el arroyo de Valdebebas en el ámbito de actuación de la plataforma T4S.

Se identifican también pequeños cursos artificiales en el ámbito de la ampliación de la plataforma de la T4S Norte; y un pequeño arroyo estacional, en dirección N-S, desde el arroyo de Las Zorreras, que cruza paralelo a un camino de tierra existente las parcelas 1.3 y 4 de las ZIAs norte.

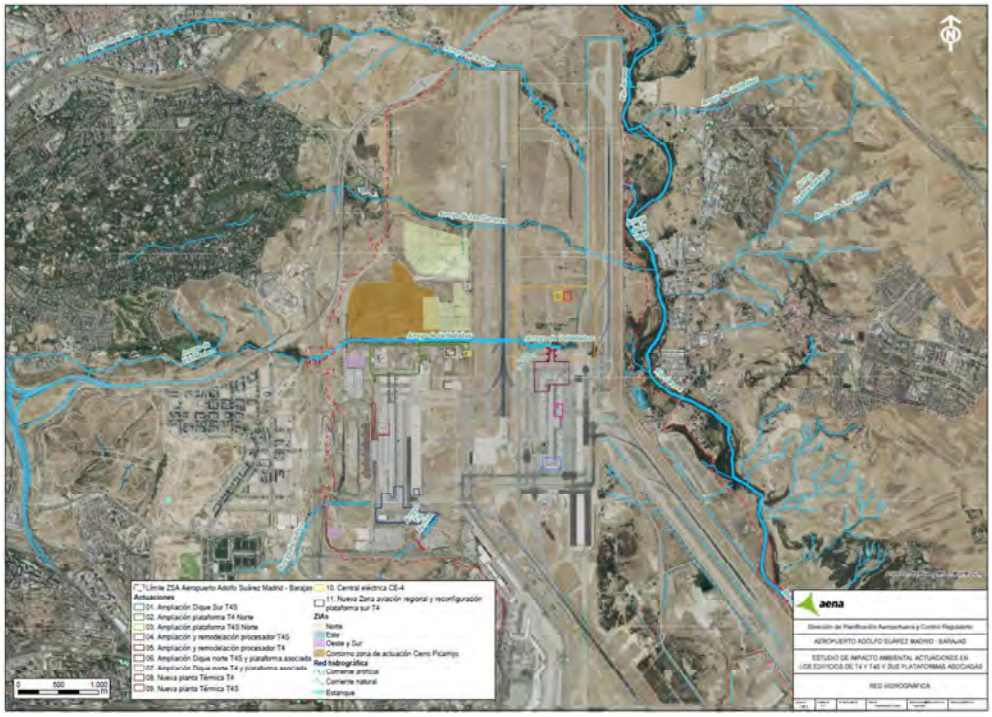
Ilustración 5.21. Pequeño cauce en el ámbito de las ZIAs Norte



Fuente: Elaboración propia.

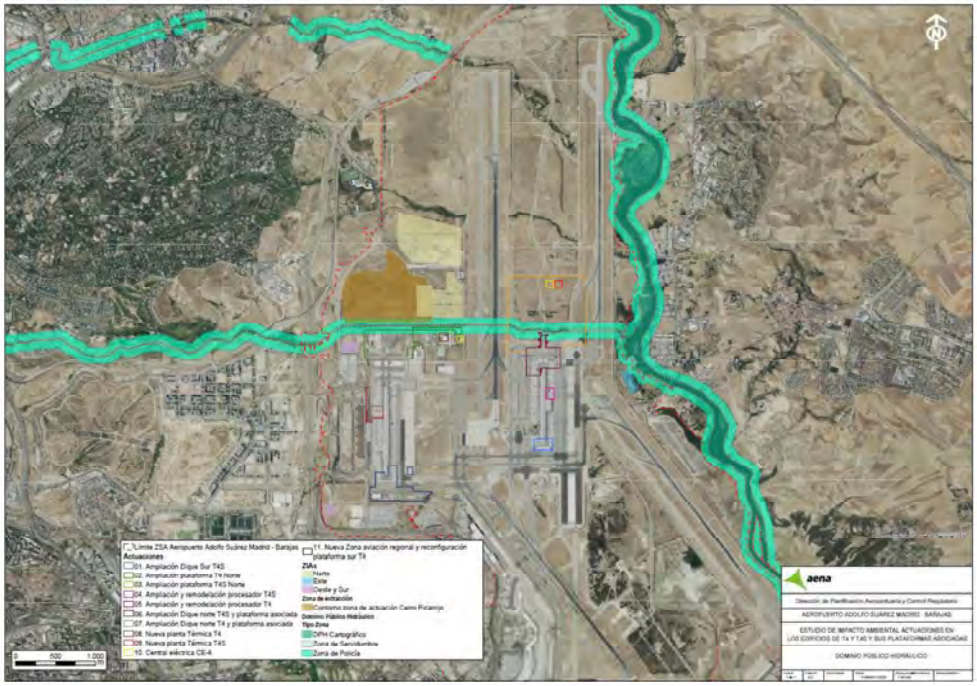
En cuanto al Dominio Público Hidráulico (DPH) y siguiendo la delimitación cartográfica del MITERD en el ámbito de las actuaciones, destacan el arroyo Valdebebas y un pequeño tramo del arroyo de la Tía Martina así como el correspondiente al río Jarama.

Ilustración 5.22. Red hidrográfica



Fuente: Proyecto, PNOA, IDEM y elaboración propia.

Ilustración 5.23. Domino Público Hidráulico



Fuente: Proyecto, PNOA, MITERD y elaboración propia.

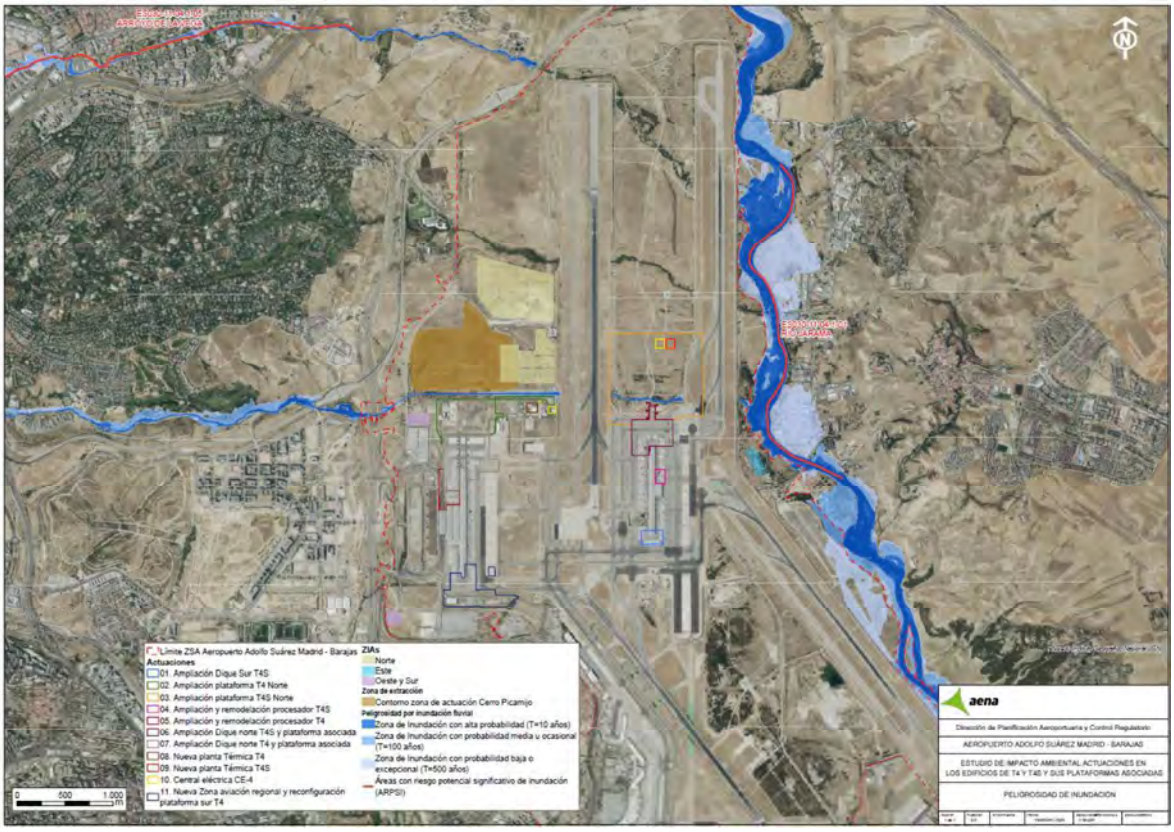
5.7.1.3 Zonas de inundación

En cuanto a las zonas inundables y según el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SCNZI), en el interior de la Zona de servicio del aeropuerto se localizan las áreas de inundación establecidas para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años asociadas al arroyo de Valdebebas.

En el perímetro externo, al sur, se sitúa un área de inundación asociada al arroyo de Rejas, mientras que al este limita con las áreas inundables asociadas al río Jarama, en la que se interna unos metros dentro la Zona de Servicio, en la zona de inundación con probabilidad baja (T=500).

Por último, se identifica, al este, en el exterior de la Zona de Servicio, un Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI ES030-11-4-1) asociada al río Jarama.

Ilustración 5.24. Peligrosidad por inundación



Fuente: Proyecto, PNOA, MITERD y elaboración propia.

5.7.2. HIDROGEOLOGÍA

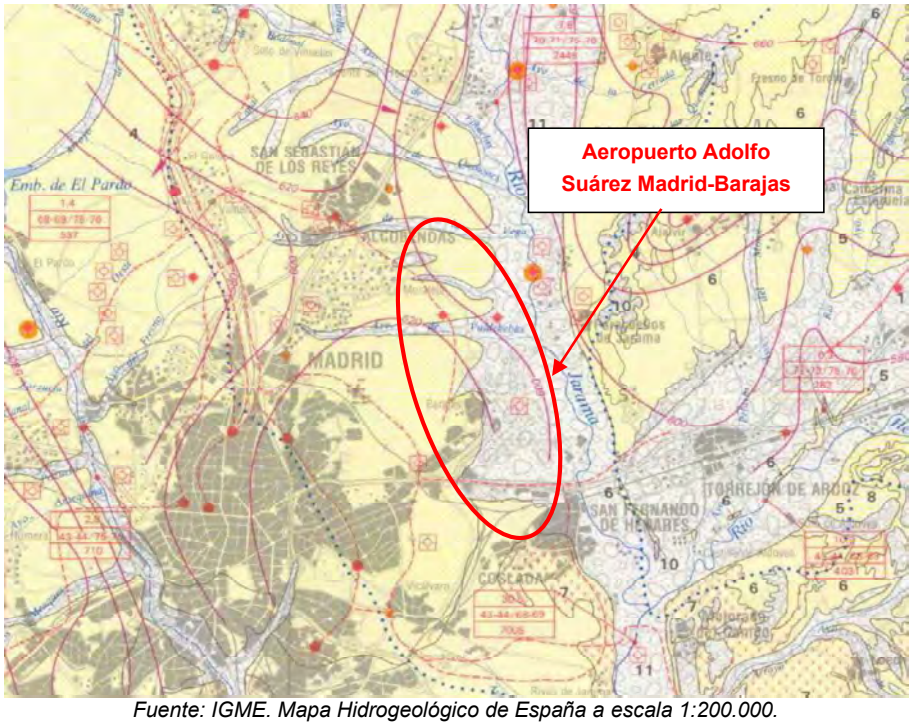
La Directiva Marco del Agua (DMA) define las aguas subterráneas como todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo, y "masa de agua subterránea" como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas está localizado, desde el punto de vista hidrogeológico, en el Sistema Acuífero nº 14 Terciario Detrítico. Madrid – Toledo – Cáceres. Este sistema es el más extenso de la Comunidad de Madrid y se caracteriza por un gran espesor de sedimentos, funcionando como un acuífero libre, único, complejo, heterogéneo y anisótropo. Dentro de este Sistema Acuífero se distingue la unidad hidrogeológica "03.05 Madrid – Talavera" asociada a formaciones porosas normalmente sin consolidar.

Esta unidad se constituye por materiales Cuaternarios y Terciarios. Entre los primeros se incluyen los aluviales y las terrazas bajas en conexión con las aguas superficiales. Se pueden considerar acuíferos libres que se recargan a partir de la infiltración de la lluvia y de la percolación del Terciario. Los materiales Terciarios, correspondientes a las facies detríticas y a los paleógenos, se pueden considerar como un único acuífero complejo, anisótropo y heterogéneo.

Los niveles más permeables están constituidos por lentejones de arenas y gravas que se intercalan entre otros menos permeables compuestos por arcillas, limos y arenas arcillosas.

Ilustración 5.25. Unidades Hidrogeológicas en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: IGME. Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:200.000.

Por otro lado, en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de febrero, se han definido 26 masas de agua subterránea. La zona de estudio se emplaza sobre las masas de agua subterránea (MASb) ES030MSBT030.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara – Madrid y la ES030MSBT030.010 Madrid: Manzanares – Jarama. En esta última se sitúan las actuaciones asociadas a la terminal T4 y ZIAs norte, mientras que en la MASb Aluvial del Jarama: Guadalajara – Madrid se localizan las actuaciones de la terminal T4S y ZIA este.

El estado químico y cuantitativo de las masas de agua subterránea en las que se emplazan las actuaciones presenta un valor calificado como Bueno. Sin embargo, la masa de agua subterránea ES030MSBT030.024 se sitúa en riesgo probable de no alcanzar el buen estado, presentando una presión significativa contaminación difusa por nutrientes derivados de la actividad agrícola.

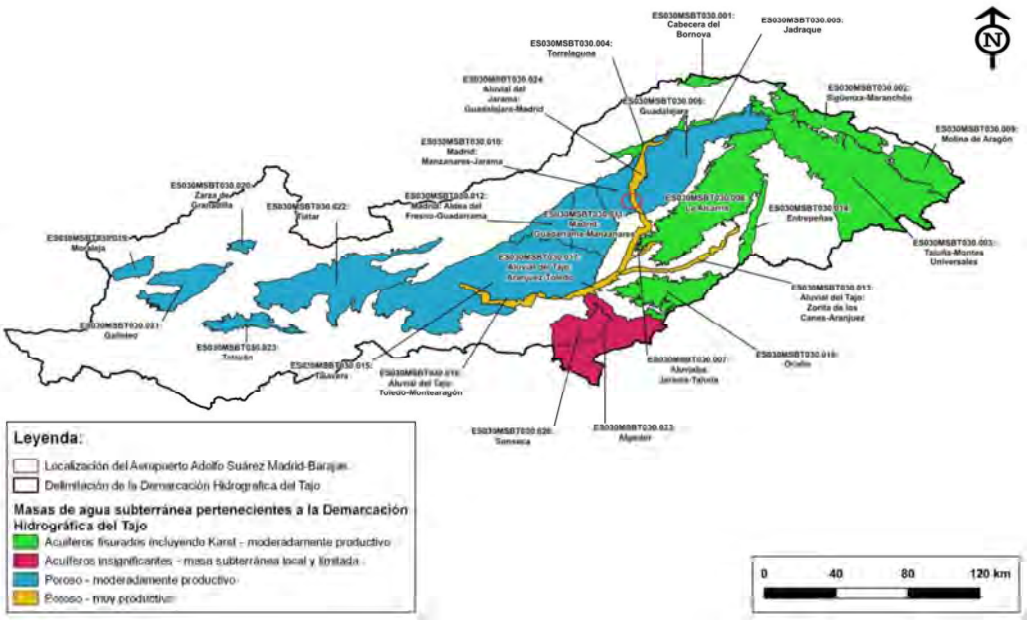
En cuanto a la MASb ES030MSBT030.010 se sitúa en riesgo Comprobado por presión significativa contaminación difusa por nutrientes derivados de la actividad agrícola y por extracciones de agua subterránea.

Tabla 5.22. Evaluación de las masas de agua subterránea en la zona de estudio.

CÓD. MASA DE AGUA	NOMBRE	POTENCIAL CUANTITATIVO	ESTADO QUIMICO
ES030MSBT030.010	Madrid: Manzanares-Jarama	Bueno	Bueno
ES030MSBT030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	Bueno	Bueno

Fuente: Plan hidrológico del Tajo del tercer ciclo 2023-2027.

Ilustración 5.26. Masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo



Fuente: Confederación hidrográfica del Tajo (CHT) y elaboración propia.

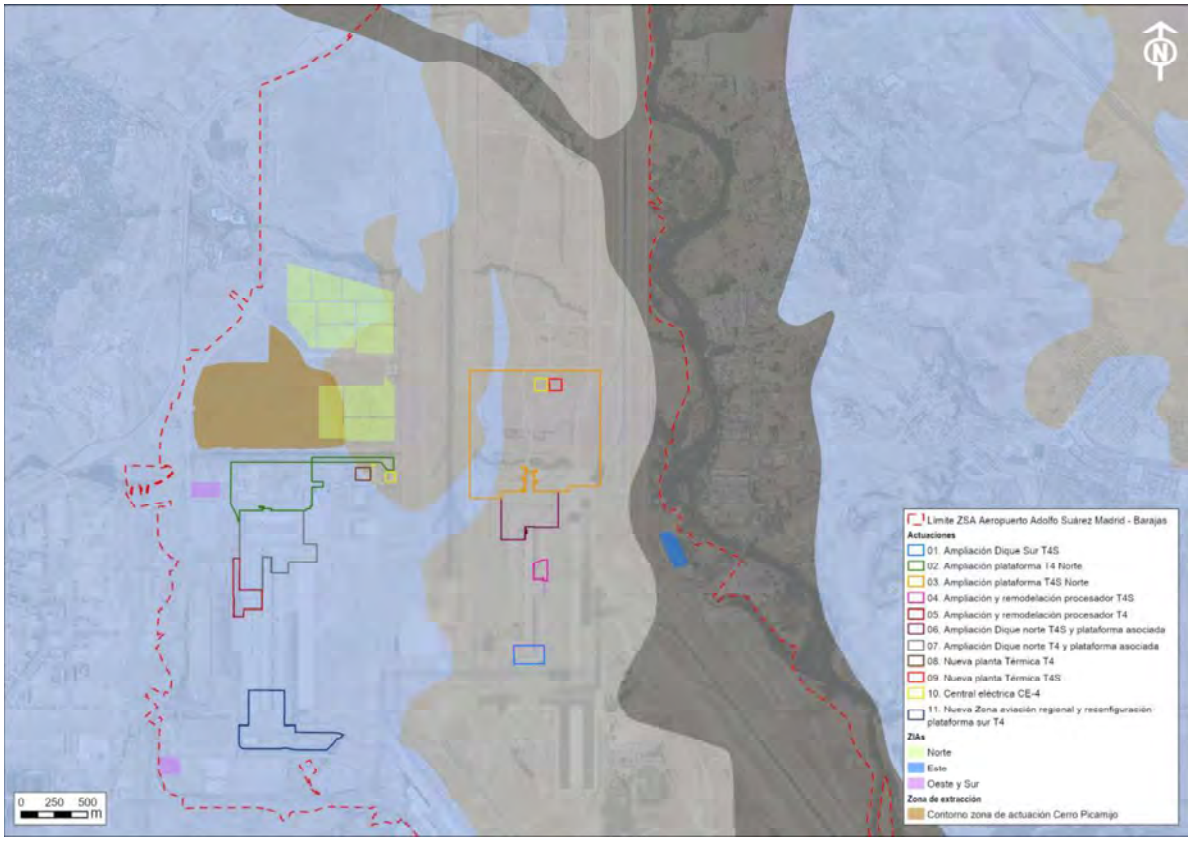
5.7.2.1 Permeabilidad

Consultada la cartografía relativa a la permeabilidad de los terrenos elaborada por el Instituto Geológico y Minero de Espala (IGME) a escala 1:200.000, se observa que en la zona de estudio los terrenos presentan predominantemente una permeabilidad detrítica MEDIA.

En este sentido, en el ámbito occidental de la zona de estudio y correspondiendo con las actuaciones asociadas a la T4, Zona de aviación regional y ZIAs norte los terrenos presentan una permeabilidad detrítica MEDIA. En el caso de las actuaciones de la T4S, también se sitúan sobre materiales detríticos (Cuaternario) con permeabilidad MEDIA.

Por último, en la zona más próxima al cauce del río Jarama, la ZIA este, se ubica sobre formaciones detríticas (Cuaternario) con permeabilidad MUY ALTA.

Ilustración 5.27. Permeabilidad en el entorno del aeropuerto



Leyenda:

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

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España y elaboración propia.

5.7.2.1.1 Nivel freático

En el área de estudio, en las zonas más próximas a antiguos cauces ligados a los suelos cuaternarios granulares se pueden encontrar niveles freáticos que presenten flujos de agua permanentes o estacionales, asociados a los depósitos encajantes.

En la campaña del año 2021 se realizaron 13 sondeos en las inmediaciones de la terminal T4 y 15 cerca de la T4S. En el ámbito de la terminal T4, el nivel freático estabilizado se sitúa entre los 8,20 y 14,70 m; mientras que en el área de la terminal T4S, se sitúa entre los 3,59 y 17,30 m. Así se puede afirmar en base a los resultados que:

- ✓ En la terminal T4 el nivel freático parece descender a medida que se avanza en dirección norte por el procesador y dique en dirección al arroyo de Valdebebas.
- ✓ En la terminal T4S el freático aparece asociado a los depósitos cuaternarios y disminuye de cota de oeste a este siguiendo la pendiente natural del terreno hacia el río Jarama.
- ✓ De acuerdo con la información disponible, en la terminal T4S el freático se encuentra a cierta profundidad en la zona de dique y procesador y no afectará a la excavación proyectada.

En los últimos sondeos realizados (2022) en el ámbito de la ampliación de la terminal T4 y plataformas asociadas, el nivel freático se sitúa entre los 7,10 m y los 14,70 m. En el ámbito de la ampliación de la terminal T4S y plataformas asociadas se sitúa entre los 3,59 m y los 17,3 m. En esta zona y en base a las medidas realizadas, se observa que existe un flujo subterráneo hacia el cauce del arroyo Valdebebas como así lo atestigua el nivel de agua estabilizada en los sondeos.

Por último, en los sondeos realizados en la zona de extracción Cerro Picamijo (2023) no se ha detectado nivel freático.

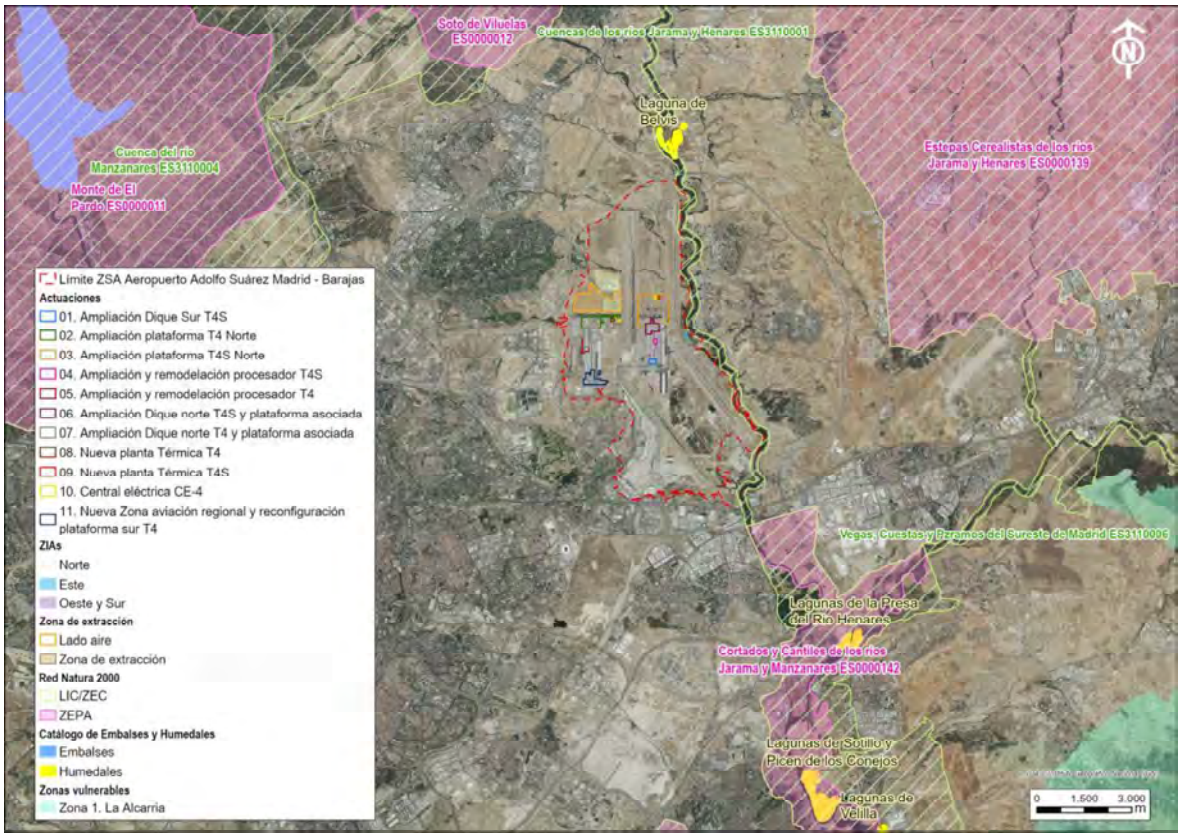
5.7.3. ZONAS PROTEGIDAS-MEDIO HIDROLÓGICO

El presente documento tiene en cuenta los contenidos del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño – Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. El artículo 16 del Real Decreto 35/2023 hace referencia al registro de zonas protegidas. A continuación, se enumeran las zonas protegidas por el Registro de Zonas Protegidas de las Demarcaciones del Tajo, así como las zonas recreativas y humedales que se encuentran más próximos a la zona de estudio.

- Zonas sensibles: La zona sensible más próxima a la zona de estudio es el Embalse de El Pardo, situado a más de 15 km al noroeste. El ámbito de estudio se sitúa en el área de captación ES030ZSENESCM844.
- Zonas vulnerables: Se identifica a unos 13 km, al sureste, la zona vulnerable Zona 1. La Alcarria.

- Reservas hidrológicas: La más cercano se sitúa a más de 30 km y corresponde a la del Río Manzanares (ES030RNF061).
- Zonas de protección de hábitats y especies: El recinto aeroportuario colinda con la ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares, situándose la ZIA este a unos 90 m de esta. En cuanto a ZEPAs, en el entorno, a una distancia de menos 10 km, se sitúan la ZEPA ES0000012 Soto de Viñuelas, ES0000139 Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares, y ES0000142 Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.
- Zonas húmedas: A unos 4 km al norte de las ZIAs norte se sitúan las Lagunas de Belvis (IH300015) y a 9 km, al sur de las actuaciones proyectadas, se localizan las Lagunas de la Presa del Río Henares (IH300014).
- Perímetros de protección de aguas minerales y termales: No se localizan en la zona de estudio ni en sus proximidades.
- Zonas protegidas para usos recreativos: No se localizan en la zona de estudio ni en sus proximidades.

Ilustración 5.28. Zonas protegidas del medio hidrológico



Fuente: Confederación hidrográfica del Tajo (CHT), PNOA y elaboración propia

5.7.4. EMBALSES Y ZONAS HÚMEDAS DE INTERÉS

No se localizan embalses en la zona de estudio, siendo los más próximos entre los pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Tajo (DHT) el Embalse de El Pardo (ES030MSPF0429020), situado a unos 15 km al noroeste, y el Embalse del Rey (ES030MSPF0418020), localizado a más de 17 km, al sur.

En relación con zonas húmedas de interés, y según el Inventario Español de Zonas Húmedas, las más cercanas son las citadas en el apartado anterior, las Lagunas de Belvis y Lagunas de la Presa del Río Henares.

5.7.5. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL AEROPUERTO

5.7.5.1 Abastecimiento de agua

Todas las terminales se abastecen de la red pública mediante dos acometidas independientes que, a su vez, abastecen a diversos depósitos ubicados en cada una de las terminales de pasajeros.

Por otro lado, existen 9 redes principales de abastecimiento de agua y 8 redes principales contraincendios conectadas a las arterias del Canal de Isabel II.

Atendiendo a los datos de consumo de agua en el aeropuerto (T4-T4S) en los últimos años, se observa una tendencia creciente a lo largo de los años, siendo el 2024 el año en el que mayor consumo de agua se ha producido, de manera conjunta para G5 y G6, lo cual es concordante con el crecimiento del tráfico aéreo a lo largo de los años.

Tabla 5.23. Consumo de agua (m^3) en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas (T4-T4S)

CONSUMO (m^3)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
G5	1.216.175	1.196.639	902.223	1.085.156	1.202.631	1.367.767	1.353.898
G6	189.212	185.291	72.052	108.807	180.253	212.845	294.496
TOTAL	**2.510.644**	**2.463.585**	**1.579.596**	**1.963.734**	**2.274.353**	**2.606.077**	**2.710.316**

Fuente: Aena.

5.7.5.1 Aguas residuales

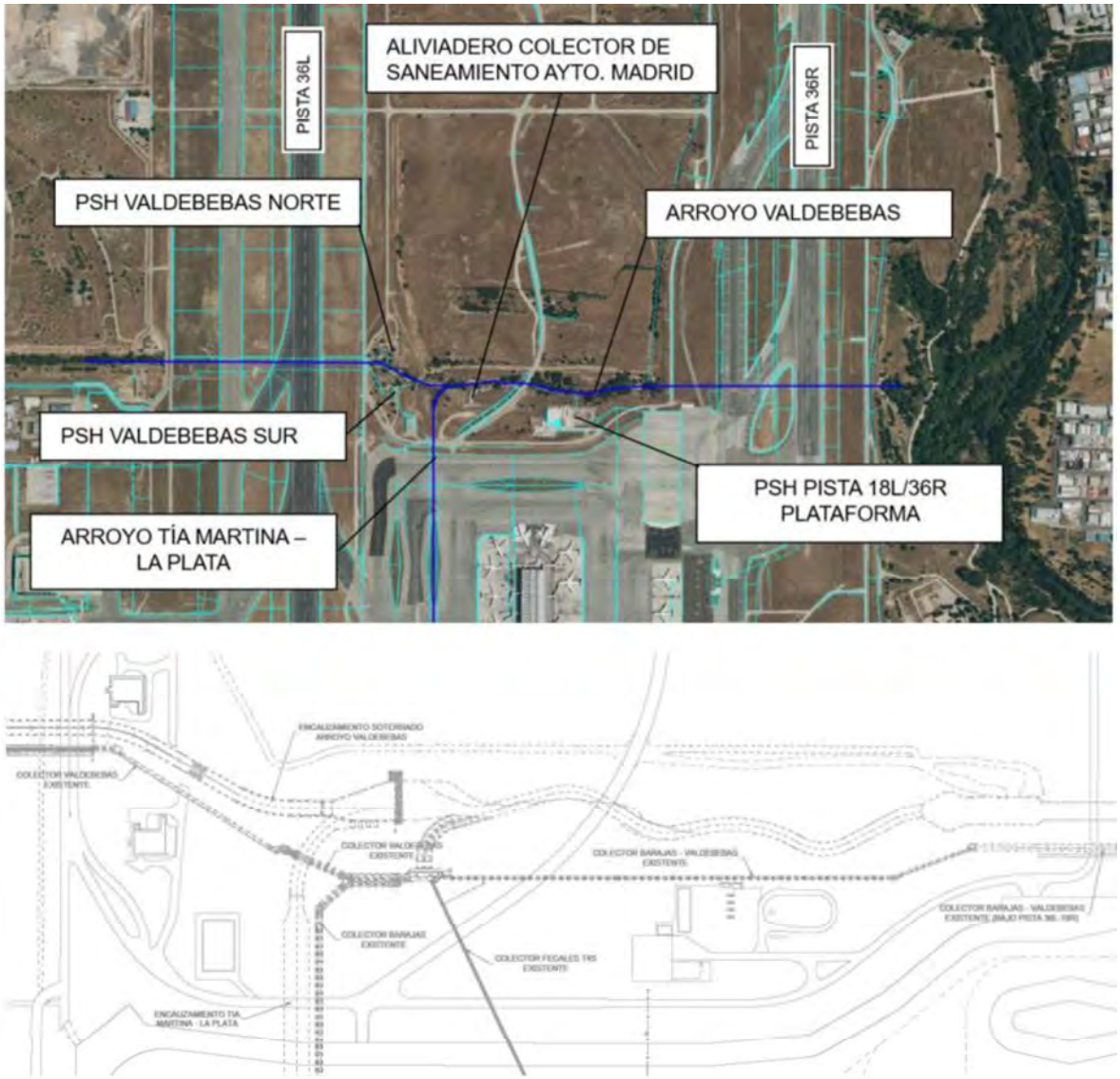
Existen varias plantas separadoras de hidrocarburos repartidas por toda la infraestructura aeroportuaria: la de la PIC, la de la CELA, en la cabecera 36R, la de la pista 14L, la de la 18L, la de la pista 14R o la de la 32R.

Además, existen varias depuradoras entre las que se encuentran las dos de Valdebebas: norte y sur, las dos de Zorreras: norte y sur y varias para las plataformas.

También se dispone de una red separativa en todo el recinto aeroportuario, con diferentes puntos de vertido de aguas pluviales.

En este sentido el aeropuerto dispone de autorización emitida por la Confederación Hidrográfica del Tajo para efectuar la evacuación, en 16 puntos de vertido, de aguas pluviales. Estas aguas proceden de las zonas de movimiento, aparcamiento, reparación de aeronaves, pistas de vuelo y rodaduras asociadas a los cauces arroyo Rejas, arroyo de la Tía Martina, arroyo Valdebebas, río Jarama, arroyo Zorreras y arroyo de la Vega; en el término municipal de Madrid.

Ilustración 5.29. Plantas separadoras de hidrocarburos y colectores al norte de la T4S



Fuente: Proyecto.

5.8. VEGETACIÓN

5.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

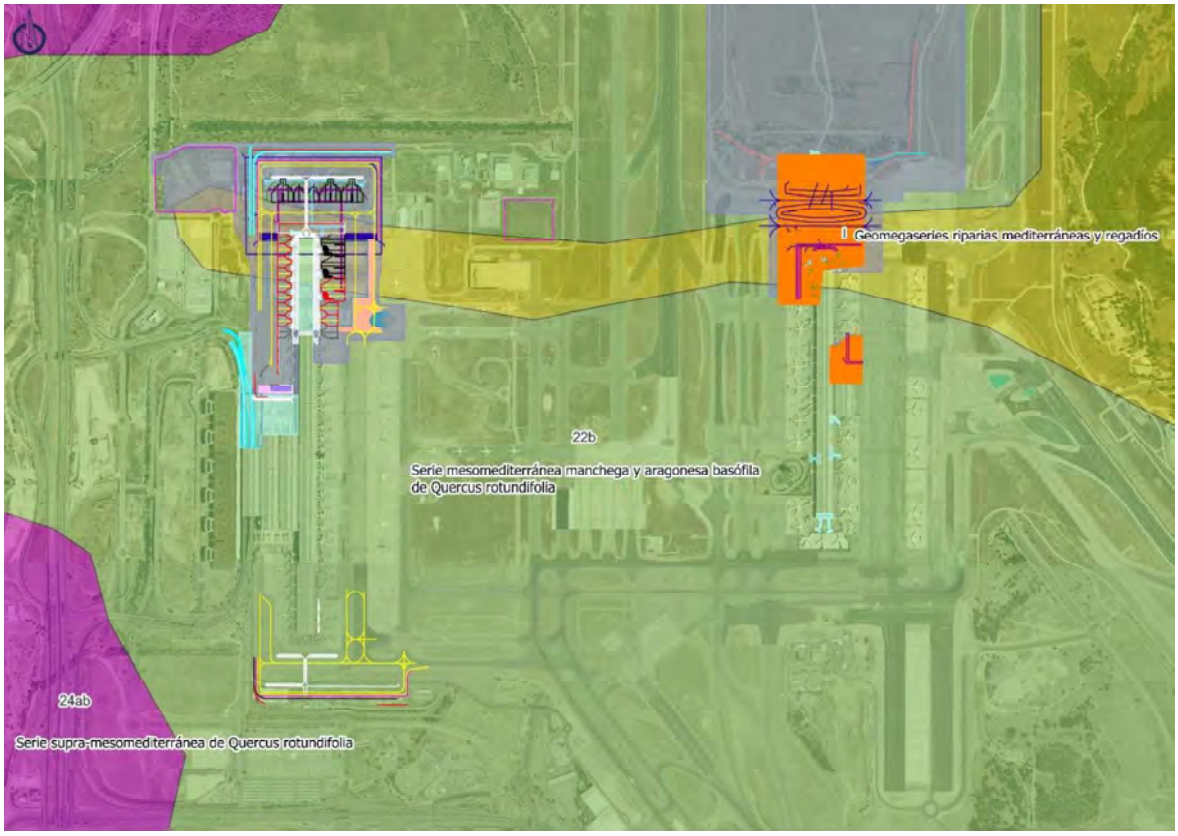
La vegetación potencial representa las comunidades vegetales que serían características en una determinada zona de forma natural (si no hubiese sido alterada por parte de la acción humana). Esta caracterización tiene contemplado la sucesión evolutiva de las diferentes comunidades que lo conforma a medida que las comunidades se van volviendo más complejas hasta llegar al máximo evolutivo (asociación climácica) que puede albergar esa zona. Estas comunidades se han establecido bien por la sucesión climácica (biogeográficas y bioclimáticas), bien por fenómenos azonales (freatismo, características edáficas, etc)

A nivel biogeográfico, la zona de actuación está enclavada en la región geográfica **mediterránea**, **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector manchego**. El piso bioclimático en el que se localiza el área de estudio pertenece al horizonte bioclimático **mesomediterráneo**.

Según las series de vegetación de Rivas-Martínez (1987), atendiendo a la caracterización climática y edafológica, la zona de estudio englobada en el interior de los límites aeroportuarios se sitúa sobre la región mediterránea, concretamente sobre las siguientes series de vegetación:

- 22b. Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifoia*). *Bupleuro rigidi- Quercetum rotundifoliae sigmetum.*
- 24ab- Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina *(Junipero oxycedri- Querceto rotundifoliae sigmetum)* faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa.*
- I. Geomegaserie riparia basófila mediterránea.

Ilustración 5.30. Vegetación potencial en el entorno del aeropuerto de Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Mapa de series de vegetación de España y elaboración propia.

La vegetación potencial de la mayor parte del ámbito de estudio queda incluida dentro de la serie 22b - mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi- Querceto rotundifoliae sigmetum,* siendo la encina la especie dominante o cabeza de serie de la comunidad madura.

Parte de la ampliación de la plataforma de la terminal T4S se realiza sobre un tramo del arroyo de Valdebebas, que está considerado según la clasificación de Rivas Martinez como Geomegaserie riparia mediterránea y regadíos (I). La vegetación de esta serie correspondiente a bosques de ribera en la Iberia mediterránea está dispuesta más o menos próxima al cauce en función de los diferentes requerimientos hídricos. Entre las especies de vegetación ribereña de planocaducifolias que definen estos paisajes se encuentran el *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia*.

Al oeste y norte del ámbito de estudio, aparece la serie 24ab - Supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri- Querceto rotundifoliae sigmetum*) faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa.* En esta serie se sitúa parcialmente las ZIAs norte y la zona de préstamos de Cerro de Picamijo.

La etapa clímax se corresponde con un encinar maduro de *Quercus ilex subsp. ballota*. Aparecen también ejemplares dispersos de enebro (*Juniperus oxycedrus*), de forma más o menos abundantes según las ubicaciones, puntualmente pueden aparecer individuos de quejigos (*Quercus faginea*). En el sotobosque, se pueden encontrar especies como labiérnago (*Phyllirea angustifolia*), torvisco (*Daphne gnidium*), rusco (*Ruscus aculeatus*) o esparraguera (*Asparagus acutifolius*).

Como se analiza en el apartado siguiente en el que se describe la vegetación actual que se ha caracterizado en las prospecciones realizadas, la vegetación actual de la zona de proyecto está completamente intervenida, no apareciendo formaciones climácicas propias de la zona. Únicamente en las zonas de vegetación de ribera aparecen pequeños golpes forestales que sí estarían incluidas dentro de estas formaciones maduras de vegetación potencial de tipo azonal representadas en la zona por la Geomegaserie riparia.

5.8.2. VEGETACIÓN ACTUAL

5.8.2.1 Caracterización general del ámbito de estudio

En el entorno inmediato del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas pueden distinguirse las siguientes unidades vegetales:

- Pastos nitrófilos y manejados. Junto con las zonas antrópicas se trata del hábitat más habitual en el interior de la Zona de Servicio. Dentro de los pastos presentes en el interior del aeropuerto se pueden distinguir dos subtipos. Por un lado, los pastos nitrófilos y por otro los pastos manejados de las franjas de pista. Los primeros tienen su origen en movimientos de tierra pasados y están situados en zonas más o menos alejadas de las pistas. Por su parte los pastos manejados se encuentran en las zonas adyacentes a las pistas siendo característicos en las franjas de estas y presentando especies más palatables para la fauna al mantenerse bajos por las continuas siegas como por ejemplo especies del género *Sinapis spp*.

  Estas formaciones nitrófilas presentan bajos valores de riqueza y complejidad, pudiéndose encuadrar dentro de la asociación *Stellarietea mediae* (vegetación ruderal antropógena en suelos nitrificados) y en concreto en el orden *Thero-Brometalia* (pastos subnitrófilos). Con una cobertura superior al 50%, están compuestos por una mezcla entre gramíneas (*Aegilops triuncialis, Bromus hordeaceus, Bromus madritensis, Bromus rubens., Dactylis glomerata, Festuca spp., Hordeum murinum, Poa anua, Poa spp., Vulpia bromoides*) y leguminosas como *Astragalus pelecinus, Medicago sativa, Trifolium spp., Vicia villosa*, con boragináceas frecuentes, como el género *Echium spp*.

  Por su parte el subtipo de pastos manejados presenta especies como *Carthamus sp*, *Sinapis spp*.

Ilustración 5.31. Pastos manejados en las franjas y calles de rodaje del aeropuerto



Fuente: Elaboración propia.

Esta unidad es la que ocupa la mayor parte de la superficie de las parcelas del proyecto junto con las zonas antropizadas.

- Sobre las superficies de pastizal se desarrollan ejemplares arbóreos y arbustivos más o menos aislados, que van colonizando las parcelas como etapas más evolucionadas que los pastizales nitrófilos. Así, se pueden localizar ejemplares subespontáneos, dispersos, con mal estado sanitario general. Son ejemplares procedentes de plantación en su mayoría que presentan bajo porte y desarrollo. Las especies principales son el chopo (*Populus nigra*), el olmo (*Ulmus minor*); aunque se mezcla con la especie exótica *Ulmus pumila*), el taray (*Tamarix* spp.), el pino piñonero (*Pinus pinea*), etc. Aparecen también ejemplares dispersos de arbustos de las etapas seriales propias de la vegetación potencial (retama, lavanda, juncos, etc.). Pastizales con vegetación arbórea dispersa. Esta unidad podríamos considerarla como una variante de la anterior (Pastizales), en la que la componente arbórea y arbustiva aporta una mayor calidad ambiental y zonas de refugio para la fauna. En estas áreas se contabilizan ejemplares arbóreos y arbustivos diversos procedentes de plantación, así como de regeneración natural. En estas parcelas dentro del recinto aeroportuario se localizan pies de chopo (*Populus nigra*), álamo (*Populus alba*) y olmo (*Ulmus pumila*), mientras que, puntualmente, también se constatan ejemplares de taray (*Tamarix gallica*). Al igual que en la unidad de vegetación de pastizales, aparecen ejemplares dispersos de arbustos de las etapas seriales propias de la vegetación potencial.

Ilustración 5.32. Pastizales con arbolado disperso



Fuente: Elaboración propia.

- Pinares. La especie dominante de este tipo de pinar es el pino piñonero (*Pinus pinea*), que, frecuentemente, aparece acompañado por una vegetación arbustiva formada por jaras (*Cistus ladanifer*), estepa blanca (*Cistus albidus*) y matorrales de plantas aromáticas como el romero (*Salvia rosmarinus*), el cantueso (*Lavandula stoechas*), la mejorana (*Thymus mastichina*) y el orégano (*Origanum vulgare*). En zonas más húmedas, se sustituyen por leguminosas como la escoba (*Cytisus multiflorus*) o la retama negra (*Cytisus scoparius*).

Ilustración 5.33. Pinares



Fuente: Elaboración propia.

- Sotos y riberas (galerías). Se localizan en las orillas del río Jarama y de los arroyos que desembocan en el mismo por la margen derecha: Vega, Zorreras, Valdebebas, La Plata, Tía Martina y Rejas. El estrato arbóreo está representado por el álamo blanco (*Populus alba*), el álamo negro o chopo (*Populus nigra*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el aliso (*Alnus glutinosa*), la higuera (*Ficus carica*), los sauces (*Salix spp*), siendo el más común el sauce blanco (*Salix alba*), y el aliso (*Alnus glutinosa*) y el olmo (*Ulmus minor*), estos menos frecuentes. Entre las herbáceas presentes destacan el carrizo (*Phragmites australis*), la espadaña (*Typha latifolia*), la caña (*Arundo donax*), el junco (*Scirpus holoschoenus*), la zarza (*Rubus spp*), el lirio amarillo (*Iris pseudacorus*), el poleo (*Mentha pulegium*), la hierbabuena (*Mentha longifolia*), etc.

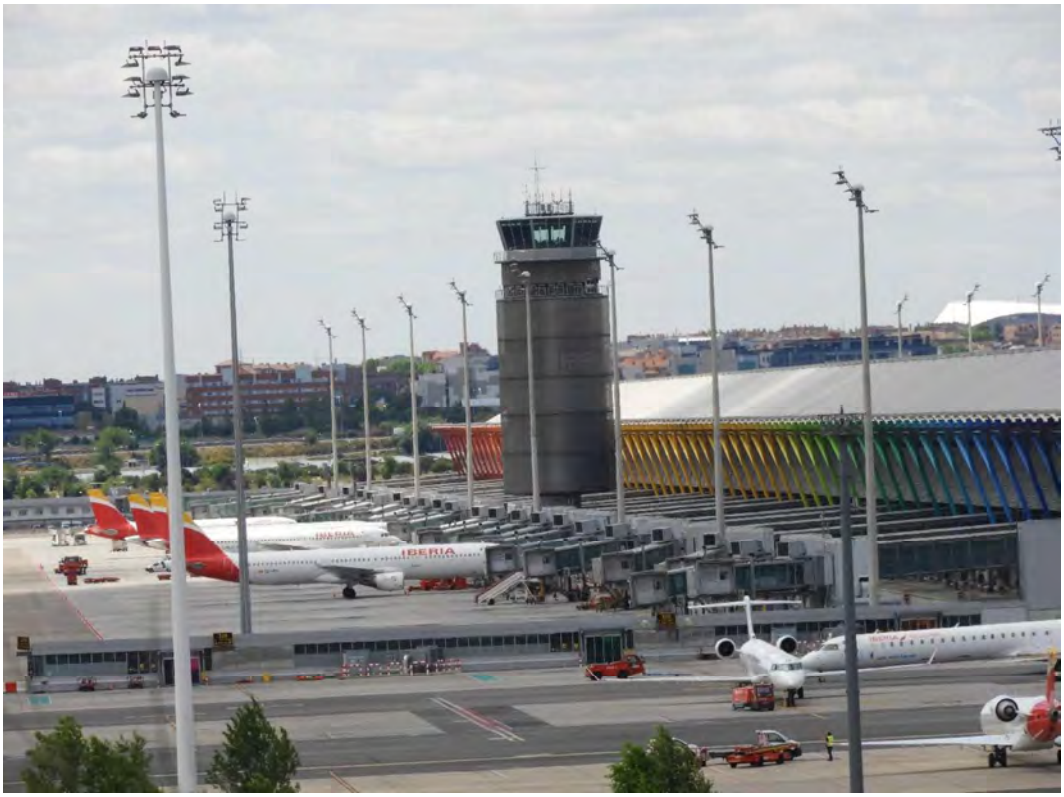
Ilustración 5.34. Vegetación de ribera en el arroyo de las Zorreras



Fuente: Elaboración propia.

- Zonas antropizadas. Corresponde a aquellas zonas pavimentadas y sin presencia de vegetación, ocupados por instalaciones, viales y edificaciones de diverso tipo.

Ilustración 5.35. Zonas antropizadas junto al arroyo de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia.

- Eriales. Se trata de zonas con suelo natural muy alterado, con escasa o nula vegetación y sin valores ambientales relevantes. Resulta dominante en estas zonas la olivarda (*Dittrichia viscosa* y *Dittricia graveolens*), siendo acompañadas por pastos de diverso tipo, así como por otras especies oportunistas.

Ilustración 5.36. Eriales existentes en el interior del aeropuerto de Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia.

Las primeras unidades engloban las formaciones vegetales de mayor extensión, con ligeras diferencias en su estado de conservación según las zonas del aeropuerto. El resto de la superficie entorno al proyecto corresponde a zonas antrópicas, muy transformadas y degradadas, ocupadas por instalaciones y edificaciones de diverso tipo, aparcamientos, viales o zonas marginales.

En resumen, las formaciones de vegetación existentes en el interior del aeropuerto son principalmente pastos nitrófilos y manejados, pinares de pino piñonero, eriales, zonas de matorrales (Retamares y juncales en los cauces de los arroyos) y vegetación de ribera.

5.8.2.2 Vegetación actual en los terrenos de implantación

En una primera aproximación al estudio de la vegetación real en el ámbito de las actuaciones, se han analizado los usos de suelo existentes, teniendo en cuenta como zona de estudio un entorno de 500 m alrededor de las actuaciones proyectadas. Para ello, se han utilizado como fuentes cartográficas de referencia el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo (SIOSE, 2017) y el Mapa Forestal Español (MFE) de máxima actualidad.

A continuación, en la Tabla 5.24, se muestra la información que ofrece el Mapa Forestal en cuanto a los usos del suelo.

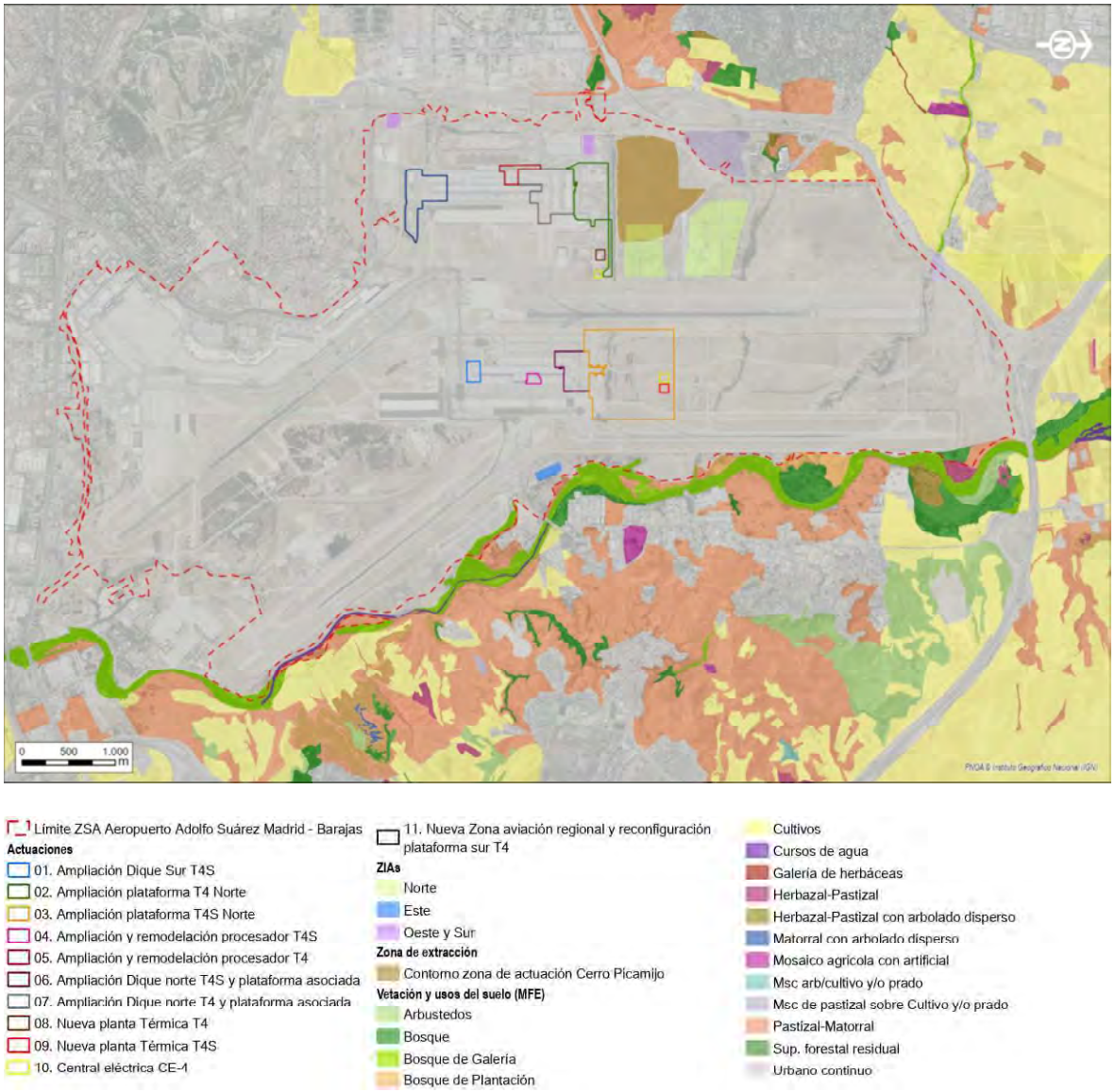
Tabla 5.24. Tipo de vegetación y usos del suelo Mapa Forestal

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	ha	%
Bosque	7,09	0,46
Bosque de Galería	13,56	0,87
Cultivos	0,18	0,01
Cursos de agua	0,10	0,01
Msc de pastizal sobre Cultivo y/o prado	8,58	0,55
Pastizal-Matorral	5,12	0,33
Urbano continuo	1.516,63	97,77
Total	1.551,26	100

Fuente: Mapa Forestal y elaboración propia.

Como se puede observar, existe un predominio de superficies artificiales en el ámbito de estudio. En cuanto a las superficies arboladas destacan las formaciones asociadas a las riberas arboladas del curso del río Jarama, con *Populus nigra* y *Salix* spp, principalmente; y en su entorno con formaciones de *Pinus pinea* o *Ulmus pumila.*

Ilustración 5.37. Vegetación según el Mapa forestal de España



Fuente: Mapa Forestal de España y elaboración propia.

A continuación, se muestran los resultados en base al Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo en España (SIOSE AR, 2017), que ofrece una mayor desagregación de la información sobre los usos del suelo y con una escala de producción de mayor detalle.

Tabla 5.25. Tipo de vegetación y usos del suelo SIOSE

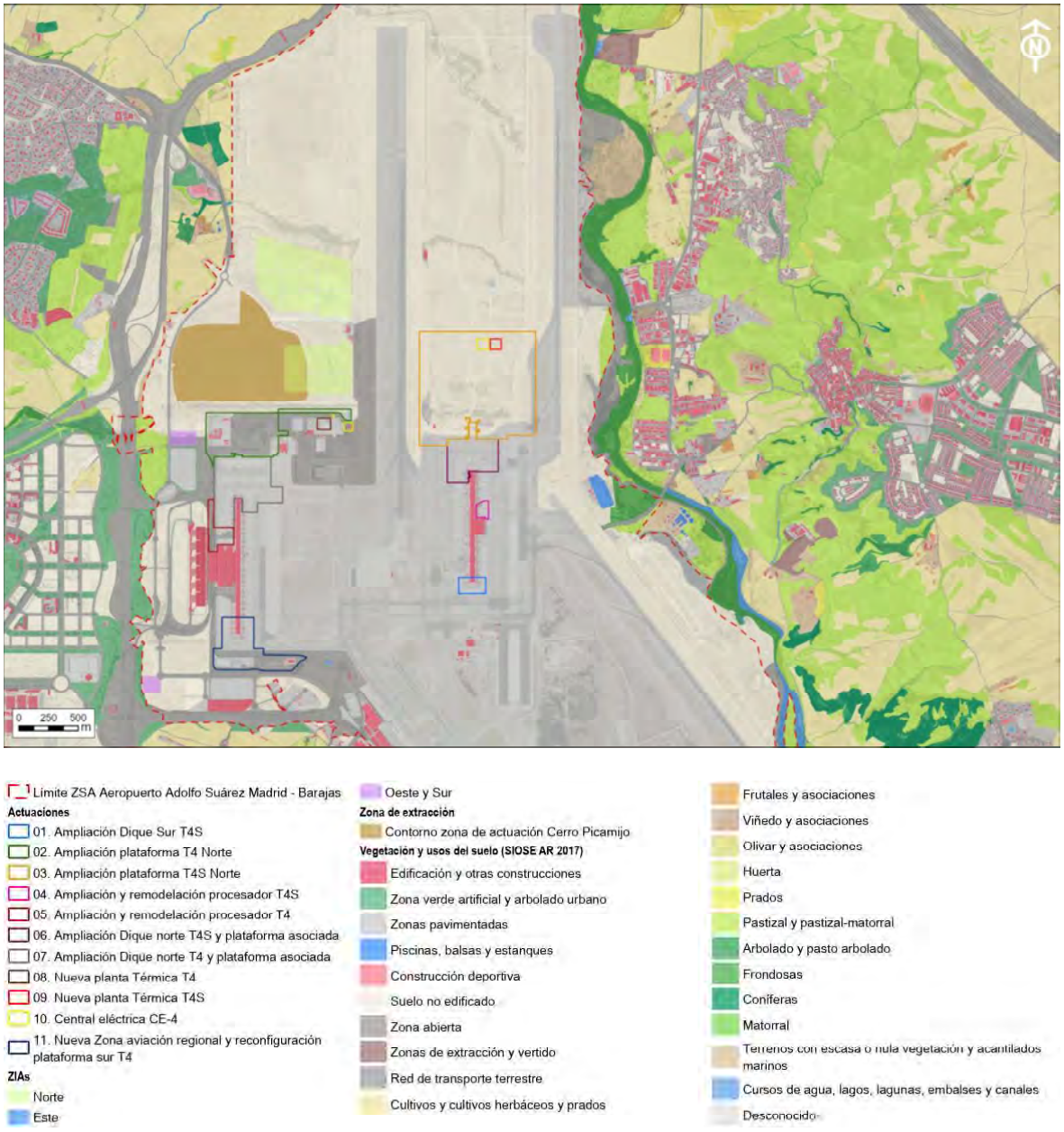
VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	ha	%
Edificación	56,18	3,62
Zona verde artificial y arbolado urbano	26,30	1,70
Zonas pavimentadas o selladas	592,84	38,22
Piscina	0,14	0,01
Balsas y estanques	0,36	0,02
Otras construcciones	0,06	0,00
Construcción deportiva	0,39	0,02
Suelo no edificado	568,60	36,65
Zona abierta	13,34	0,86
Red de transporte terrestre sin catalogar	4,82	0,31
Autopistas y autovías	97,59	6,29
Carreteras	5,25	0,34
Vías urbanas	108,83	7,02
Caminos y sendas	0,84	0,05
Cultivos herbáceos	23,70	1,53
Frutales no cítricos	0,66	0,04
Huerta	2,03	0,13
Pastizal	5,81	0,37
Pastizal-matorral	15,74	1,01
Pasto arbolado	0,04	0,00
Arbolado	0,01	0,00
Frondosas caducifolias	18,40	1,19
Coníferas	0,28	0,02
Terrenos con escasa o nula vegetación	8,61	0,55
Coberturas de agua	0,08	0,01
Cursos de agua	0,35	0
Total	1.551,26	100

Fuente: SIOSE AR (2017) y elaboración propia.

El ámbito de estudio está dominado por las pistas, plataformas y otras superficies pavimentadas o asfaltadas del aeropuerto. En segundo lugar, por extensión, se sitúa la categoría Suelo no edificado. En esta categoría se incluyen superficies sin asfaltar en zonas urbanas, solares y parcelas sin edificar. Se incluyen en ella, las ZIAs norte, oeste y sur; la zona de extracción de Cerro Picamijo o el ámbito de la ampliación de la plataforma de T4S.

Las categorías asignadas a unidades de vegetación se localizan, principalmente, en el entorno del río Jarama (p.e. frondosas caducifolias) y, al oeste, en las proximidades de la ZIA oeste (pastizal-matorral). En relación con las coberturas asociadas a uso agrícola, destacan los cultivos herbáceos, al noroeste de las ZIAs norte y al sur de la Zona MET-MASA.

Ilustración 5.38. Vegetación y usos del suelo según el SIOSE AR



Fuente: SIOSE AR (2017) y elaboración propia.

5.8.2.3 Vegetación en la zona de actuación

Como ya se ha comentado la cobertura vegetal actual, se encuentra totalmente condicionada por las necesidades operativas del aeropuerto y de forma más localizada por las características climáticas y azonales de cada zona. La mayor parte de la cobertura del interior de la zona de servicio y por tanto de la zona de estudio se reparte entre zonas con pastos manejados y eriales.

Existen zonas reducidas en las que aparece vegetación naturalizada como son los bosquetes de ribera que se desarrollan en el ámbito de los arroyos. El resto del ámbito de implantación del proyecto analizado se sitúa sobre zonas completamente pavimentadas y transformadas por las instalaciones existentes.

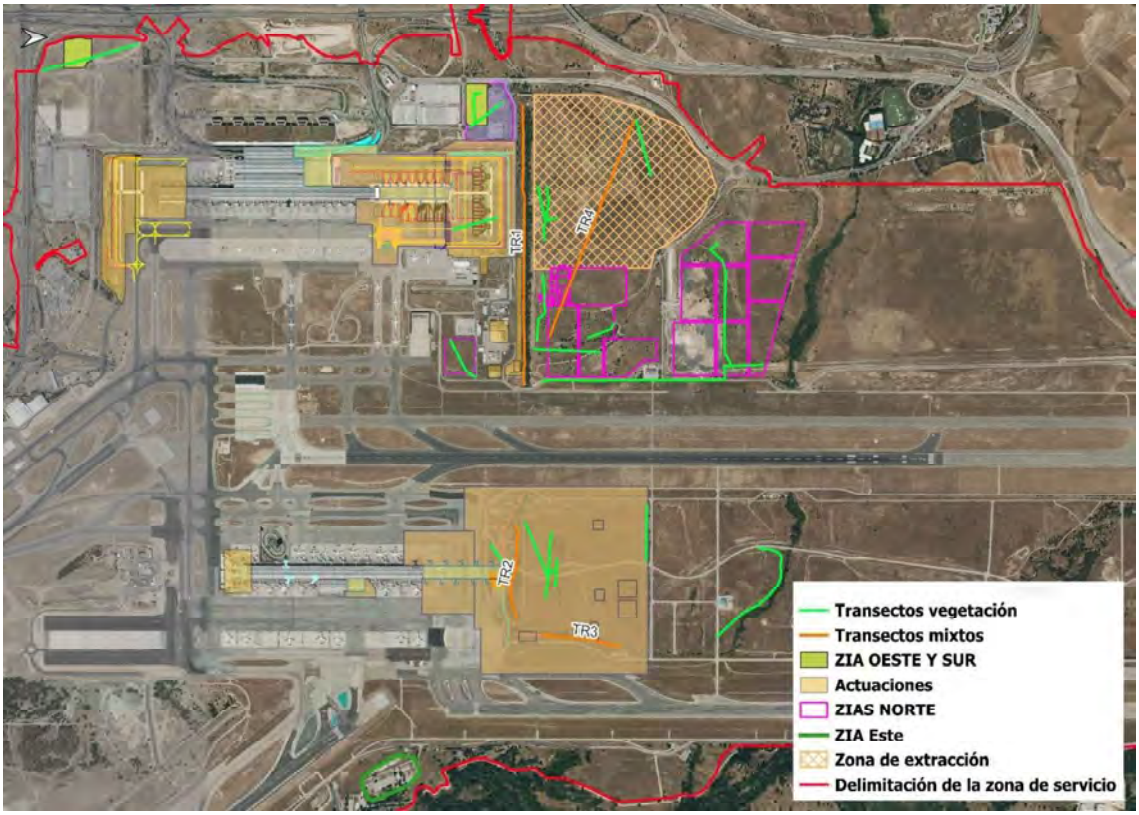
5.8.2.3.1 Metodología de los trabajos de campo

El estudio de vegetación se ha llevado a cabo durante un año a lo largo de los años 2024 y 2025. Durante el, mismo, se prospectaron todas las zonas de ocupación del Proyecto, considerando un ámbito de estudio delimitado por un buffer sobre la planta de las actuaciones de 200 m aproximadamente.

Durante los trabajos se ha prestado especial atención a las zonas con mayor cobertura y diversidad vegetal en las zonas de ampliación de la plataforma T4S, Zona de préstamos y ZIAs norte al tratarse de las áreas con un mejor estado de conservación vegetal.

Durante las prospecciones realizadas en el terreno (entre los meses de mayo de 2024 y abril de 2025, se han alternado los censos de fauna con recorridos destinados a la identificación de especies vegetales presentes en el área de estudio. En la imagen siguiente se indican los transectos utilizados tanto para caracterizar la fauna como la vegetación (transectos mixtos), como aquello utilizados únicamente para caracterizar la vegetación.

Ilustración 5.39. Transectos realizados para el muestreo de vegetación



Fuente: Elaboración propia.

La planificación de los accesos a las distintas zonas de actuación se realizó previamente mediante el análisis de la zona de estudio y su viabilidad. Este enfoque permitió cubrir de manera eficiente la totalidad del área de prospección y garantizar una caracterización botánica representativa.

Para la toma de datos en campo, se usó la aplicación Qfield, aplicación móvil vinculada al software QGIS para la recopilación de datos geoespaciales. De manera preliminar, se preparó la prospección en QGIS con las capas y formularios necesarios, y seguidamente se realizó la exportación a QField.

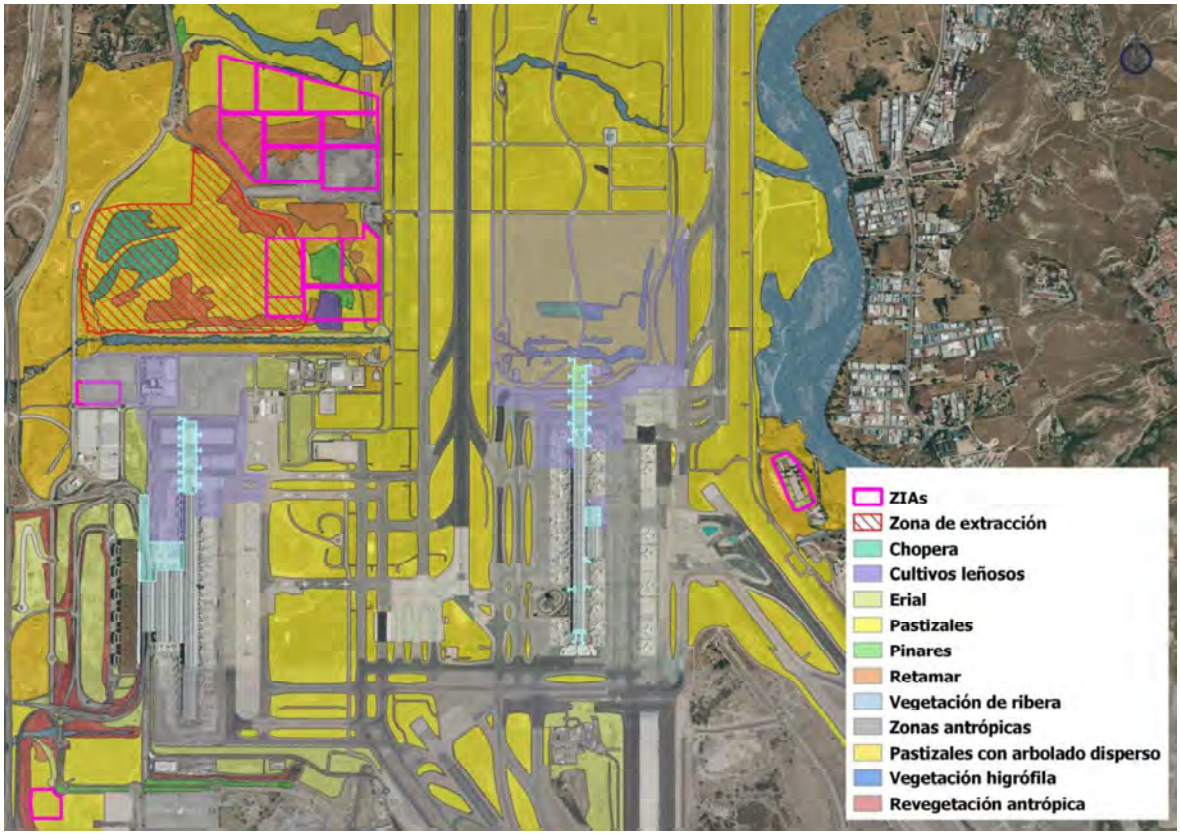
Además, durante los recorridos se realizaron fotografías de cada elemento botánico significativo o unidad de vegetación de interés, con el fin de respaldar la identificación y análisis posteriores.

Por lo tanto y a nivel general durante los trabajos de campo se tomaron datos referentes a:

- Teselas vegetales existentes y especies representativas.
- Geolocalización del emplazamiento.
- Determinación de la superficie ocupada.

Para aquellas zonas en las que no se producen ocupaciones por parte de las actuaciones se han realizado visitas puntuales durante los desplazamientos en vehículo estableciendo la tesela equivalente a la que poder asociar dicha formación.

Ilustración 5.40. Teselas de vegetación prospectada durante los trabajos de campo



Fuente: Elaboración propia.

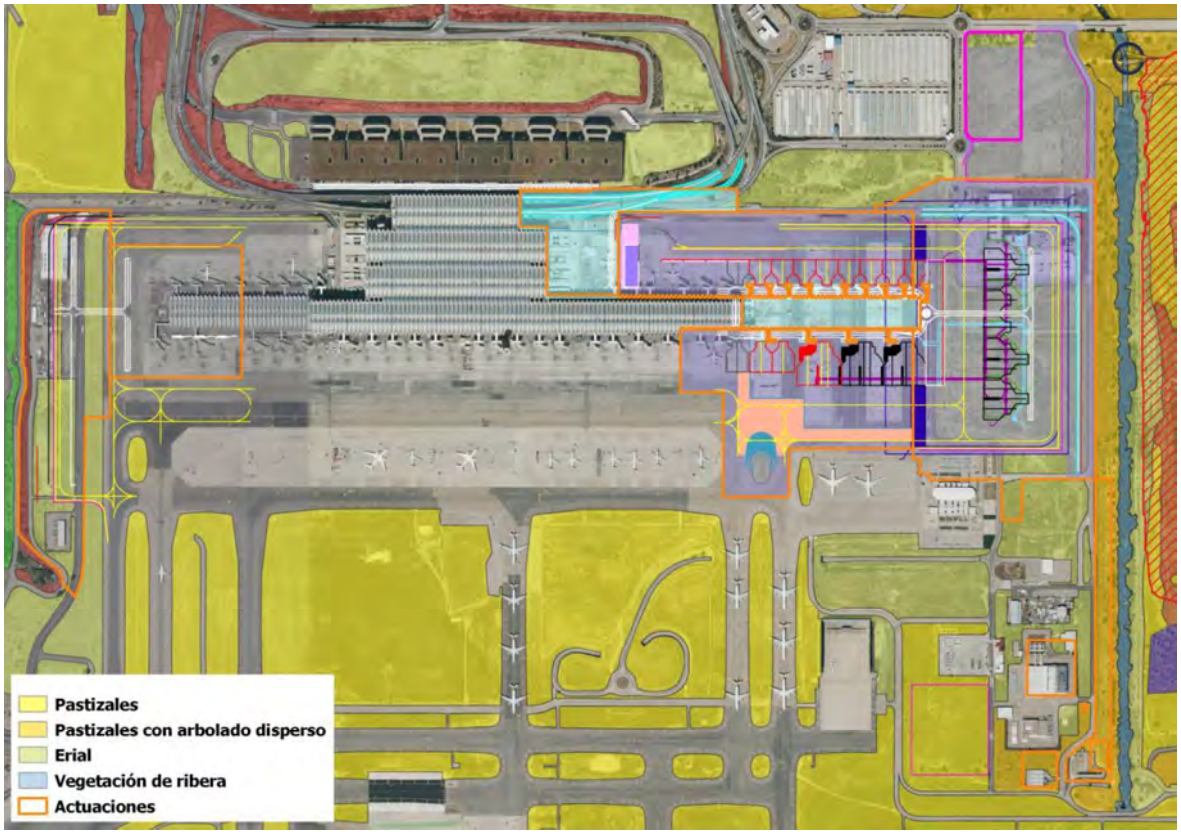
5.8.2.3.2 Resultados de la prospección

Según los resultados obtenidos durante los trabajos de campo la estructura y composición vegetal general por zonas es la siguiente:

Zona ampliación T4

La zona de ampliación de esta zona se realiza sobre parcelas que actualmente están ocupadas por pastizales y eriales. Presentan en general un estado de conservación desfavorable, con vegetación herbácea escasa y algunos pies de chopo de escasa talla dispersos o formando pequeños golpes en las zonas con mayor presencia.

Ilustración 5.41. Detalle de las teselas de vegetación prospectadas en la zona de actuación de la T4



Fuente: Elaboración propia.

Como vegetación habitual aparecen como especies principales *Dittrichia viscosa* y *Dittrichia graveolens*. A menudo, la zona aparece salpicada por taxones como *Eryngium campestre*, *Sybilum marianum*, *Carthamus lanatus* y *Galactites tomentosa* acompañando a otras herbáceas tales como *Sonchus arvensis*, *Foeniculum vulgare*, *Echium plantaginuem*, *Echium humilis*, *Dactylis glomerata*, *Bromus spp.*, *Avena sterilis*, *Brachypodium distachyon*, *Piptatherum miliaceum*, *Poa annua*, *Lollium perenne*, *Holcus murinum*, entre otros taxones. Acompañando estas especies en algunas de las parcelas aparecen de forma dispersa elementos del estrato arbustivo dispersos de especies como *Retama sphaerocarpa* y *Tamarix gallica*, acompañados de pies más o menos dispersos de *Populus nigra*, *Ulmus pumila* y *Populus alba*.

Ilustración 5.42. Vegetación existente en las parcelas que serían ocupadas por la ampliación de la T4



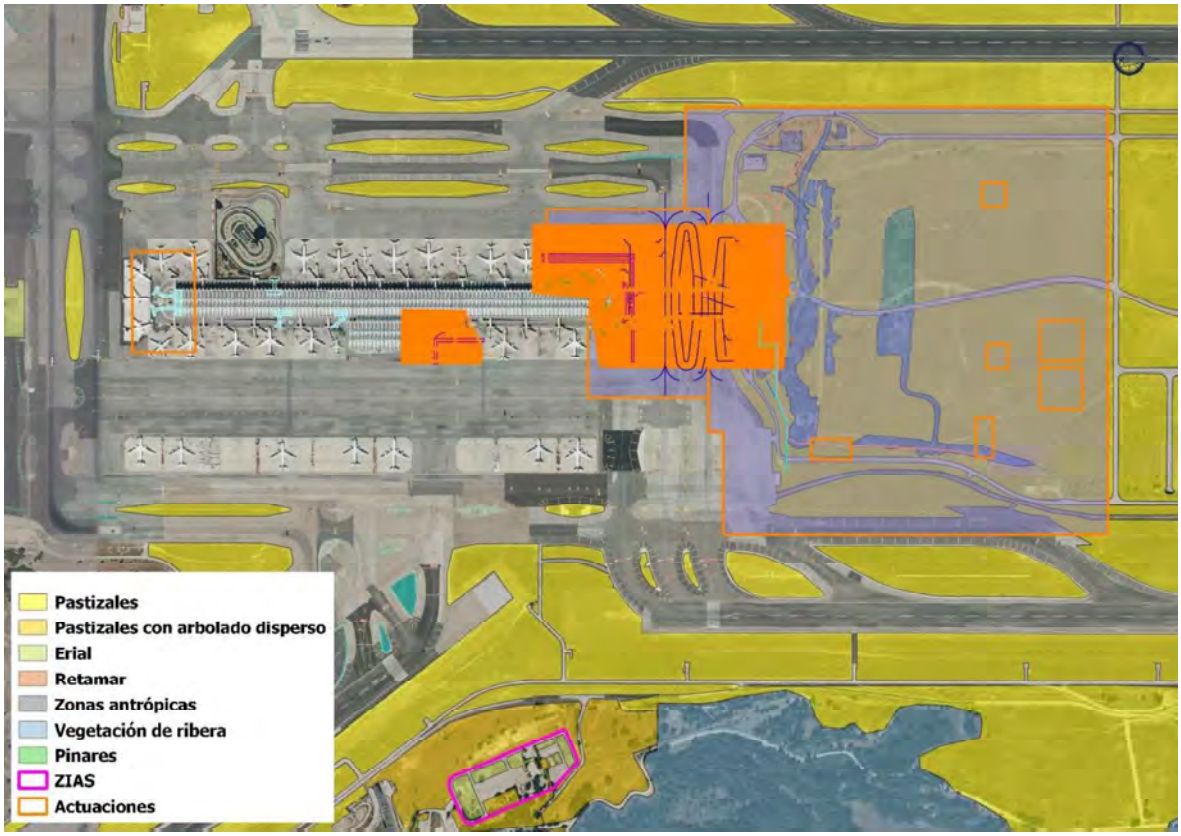
Fuente: Elaboración propia.

Zona ampliación T4S

En el área de ampliación de la T4S, coincidente con la zona de entrepistas, aparecen formaciones mejor conservadas y de mayor calidad ambiental. Destacan los pastizales, la vegetación de ribera asociada al arroyo que se pretende soterrar y que en las zonas mejor conservadas puede adscribirse, como se verá más adelante, al HIC 91B0. En este caso y como se indica en el propio manual del hábitat, los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) como especie dominante del hábitat, …" están *acompañados por Alnus glutinosa si el caudal es permanente y predominan los sustratos ácidos. En áreas cálidas con caudal variable incluyendo periodos de estiaje, sobre sustratos básicos y de textura arcillosa o limosa, las fresnedas se enriquecen con Populus alba y Ulmus minor*". La cohorte florística se corresponde con la Geomacroserie riparia basófila mediterránea donde el clímax es alcanzando por formaciones de bosque de galería, más o menos abiertas, conformadas por fresnos (*Fraxinus angustifolia*), mayoritariamente, siendo estos acompañados de otros taxones como *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix atrocinerea*. Las bandas naturales de la vegetación de ribera no se dan en esta zona por dado el encauzamiento al que se ha sometido y que impide la distribución natural de las mismas. En las zonas más degradadas aparecen manifestaciones de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*) y tamarindo (*Tamarix gallica*). A veces,

se observan expresiones propias de la catena de vegetación riparia asociada a vegetación más climatófila tales como representaciones marginales de *Ulmus minor* y, en mayor cantidad, *Ulmus pumila*. El estrato herbáceo se encuentra representado por lapa parisina (*Galium parisiense*), tréboles (*Trifolium spp*.), lastoncillo (*Carex hallerana*), junco (*Juncus inflexus*), entre otras. En situaciones donde se evidencian, de manera más profusa, procesos de nitrificación, destacan especies como la ortiga menor (*Urtica urens*), y ortiga mayor (*Urtica dioica*), *Erodium spp*., cardo mariano (*Sybilum marianum*), geranios (*Geranium spp*), la grama común (*Cynodon dactylon*), la malva (*Malva spp*.), entre otros taxones. Además, en pequeñas islas ubicadas en el interior de los cauces se observaron macollas de *Cortaderia selloana* y algunas masas de *Arundo donax* y *Typha domingensis*.

Ilustración 5.43. Vegetación existente en las parcelas que serían ocupadas por la ampliación de la T4S



Fuente: Elaboración propia.

Existe una pequeña zona situada al norte de la vegetación de ribera en la que aparece un pinar con mezcla de especies de especies ornamentales que actualmente se encuentra sin mantenimiento y asilvestrada. La vegetación presente responde a labores de repoblación anteriores, presumiblemente a causa de la aplicación de medidas compensatorias adoptas de actuaciones realizadas precedentes. Entre las especies ornamentales destaca pino piñonero (*Pinus pinea*), pino carrasco (*Pinus halepensis*), cedro del Líbano (*Cedrus libani*), cedro del Himalaya (*Cedrus deodara*), cedro atlántico (*Cedrus atlántica*), ciprés (*Cupressus sempervirens*), arizónica (*Cupressus arizonica*), cedro de California (*Calocedrus decurrens*), higuera (*Ficus*

carica), membrillo (*Cydonia oblonga*), melocotonero (*Prunus pérsica*), almendro (*Prunus dulcis*), plátano de sombra (*Platanus x hybrida*), sófora (*Sophora japónica*), acacia de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*), negrillo (*Ulmus minor*), el olmo de Siberia (*Ulmus pumila*), aligustre (*Ligustrum lucidum*) y aligustre común (*Ligustrum vulgare*), entre otras.

Ilustración 5.44. Zona verde asociada a un antiguo vivero localizado al norte del arroyo de Valdebebas en zona de ampliación de la T4S



Fuente: Elaboración propia.

Zona sur

De todas las zonas en las que se ejecutan las actuaciones esta es la que menores méritos ambientales alberga. Las formaciones de vegetación existentes en la zona son principalmente eriales/pastizales, matorrales, juncales en el cauce canalizado del arroyo de la Plata y plantaciones lineales de pino en las medianas de los viales existentes.

El Erial/Pastizal de la zona presenta como especies principales pastos herbáceos tales como *Sonchus arvensis, Poa sp, Echium vulgare y* varias especies de cardos (*Eryngium campestre, Galactites tomentosa, Silybum Marianum)* acompañados por *Dittrichia viscosa* y *Retama sphaerocarpa*.

Ilustración 5.45. Vegetación de erial en las parcelas zona sur



Fuente: Elaboración propia.

En el extremo de la parcela, aparecen los taludes de las autovías M-12 y M-13. En este caso dada la diferencia significativa de especies que forman parte de los mismos se pueden diferenciar en dos subgrupos de vegetación. En ambos casos hay que destacar que son teselas procedentes de las revegetaciones que se hicieron como medidas ambientales en los proyectos de construcción de ambas autovías, no se tratan por lo tanto de formaciones naturales.

El talud de la M-12 tiene orientación este, por lo que se encuentra mucho más expuesto que el talud de la M-13, con orientación norte y por lo tanto con un nivel de exposición al sol mucho menor.

Ilustración 5.46. Teselas revegetadas talud M-12 con retamas y lentiscos



Fuente: Elaboración propia.

Esta diferencia en la exposición se traduce en una vegetación más xerófila en el talud de la M-12 que en el de la M-13. Las especies principales en este caso son retamas (*Retama sphaerocarpa*) y lentiscos (*Pistacia lentiscus*).

Ilustración 5.47. Tesela de vegetación del talud de la M-13 y zona de azonalidad vegetal por hidromorfía



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte en el talud de la M-13 aparecen especies más freatófilas, además de poseer una densidad de vegetación mucho mayor. Aparecen especies como el chopo (*Populus alba*), tamarindos (*Tamarix sp*), la acacia de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*), en coronación retamas (*Retama sphaerocarpa*) y juncos churreros (*Scirpus holoschoenus*) en la base.

Pinares de plantación

En las medianas de los viales existentes se han plantado al tresbolillo pies de pino carrasco (*Pinus halepensis*), el resto de vegetación acompañante son olivardas (*Dittrichia viscosa*) y pastos equivalentes a los ya descritos con anterioridad.

Ilustración 5.48. Vegetación ornamental de la mediana de los viales existentes en la zona



Fuente: Elaboración propia.

Tesela canal arroyo de la Plata

El arroyo de la Plata se encuentra canalizado en todo el tramo de la zona de estudio. La vegetación asociada al mismo proviene de las labores de revegetación de los taludes tras las obras de encauzamiento. Las especies que se pueden encontrar están relacionadas con las series azonales freatófilas de toda la zona como son los juncos churreros (*Scirpus holoschoenus*), chopo (*Populus nigra*), juncos (*Juncus acutus*), álamos (*Populus alba*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), sauce (*Salix spp*), etc…

Ilustración 5.49. Vegetación de la ribera existente en el arroyo de La Plata



Fuente: Elaboración propia.

Tesela talud viales y canal

De igual manera que anteriormente, la vegetación de estos taludes responde a labores de restauración natural de los trabajos de canalización del arroyo y naturalización de los taludes de los rellenos. Dada la pendiente del talud buena parte del sustrato ha sido lavado apareciendo la biomanta que soportaba la restauración.

Ilustración 5.50. Talud revegetado junto ZIA suroeste



Fuente: Elaboración propia.

Aun así, aparecen un buen número de individuos de retama (*Retama spaerocarpa*), Jaguarzo (*Cistus salviifolia*), rosa canina (*Rosa sp*), jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y algún pie de chopo (*Populus nigra*) en la coronación del talud.

En resumen, la zona sur de actuación presenta las siguientes especies vegetales:

Tabla 5.26. Principales especies inventariadas en el ámbito de estudio

Especie	Hábitat	Nombre común	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Pinus halepensis	Ornamental	Pino	-	-	-
Populus alba	Zonas hidrófilas	Álamo	-	-	-
Populus nigra	Zonas hidrófilas	Chopo	-	-	-
Retama sphaerocarpa	Erial	Retama	-	-	-
Dittrichia viscosa	Erial	Olivarda	-	-	-
Carduus spp	Erial	Cardo	-		
Avena fatua	Erial	Avena salvaje	-	-	-
Papaver rhoeas	Erial	Amapola	-	-	-
Sonchus arvensis	Erial	Cerraja	-	-	-
Brassica sp.	Erial	-	-	-	-

Especie	Hábitat	Nombre común	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Equium vulgare	Erial	Viborera	-	-	-
Eryngium campestre	Erial	Cardo	-	-	-
Galactites tomentosa	Erial	Galactites	-	-	-
Silybum Marianum	Erial	Cardo mariano	-	-	-
Scirpus holoschoenus	Zonas hidrófilas	Junco churrero	-	-	-
Juncus acutus	Zonas hidrófilas	Junco	-	-	-
Cistus salviifolia	Matorral revegetación taludes	Jara	-	-	-
Cistus ladanifer	Matorral revegetación taludes	Jara pringosa	-	-	-
Lavandula pendunculata	Matorral revegetación taludes	Lavanda	-	-	-
Heliotropium europaeum	Erial	Verrucaria	-	-	-
Rubus ulmifolius	Matorral revegetación taludes	Zarza	-	-	-
Phragmites australis	Zonas hidrófilas	Carrizo	-	-	-
Acer negundo	Zonas hidrófilas	Arce negundo	-	-	-
Fraxinus angustifolia	Zonas hidrófilas	Fresno de hoja estrecha	-	-	-
Ulmus pumila	Zonas hidrófilas	Olmo de Siberia	-	-	-
Platanus orientalis	Ornamental	Plátano de sombra	-	-	-
Salix spp	Zonas hidrófilas	Sauce	-	-	-
Pistacia lentiscus	Matorral revegetación taludes	Lentisco	-	-	-

Especie	Hábitat	Nombre común	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Ailanthus altissima	Zonas hidrófilas	Ailanto	-	-	-
Onopordum acanthium	Erial	Cardo borriquero	-	-	-
Poa sp.	Erial	Espiguilla	-	-	-
Artemisia sp.	Matorral revegetación taludes	Ajenjo	-	-	-
Cupressus sp.	Ornamental	Ciprés	-	-	-
Tamarix gallica	Zonas hidrófilas	Tamarindo	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

[1]Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

[2]CEEA.- Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

[3]CREACM.- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid). El Catálogo Regional se crea en virtud de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y la Regulación de la Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid.

Como se desprende de los resultados de las prospecciones realizadas, la zona sur presenta una configuración vegetal muy intervenida, sin existir masas naturales en la zona al tratarse de áreas completamente antropizadas (eriales, zonas de rellenos, taludes autovías y encauzamiento de un arroyo).

De las especies detectadas en el área de estudio ninguna está incluida ni en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en los Catálogos Español y Madrileño de Especies Amenazadas.

Zonas de ocupación temporal

Estas zonas como se ha detallado anteriormente se corresponden con la zona de extracción de áridos de la zona del cerro de Picamijo y las diferentes zonas de zonas de instalaciones auxiliares.

La zona de extracción de áridos, así como las ZIAs norte comparten zona de ubicación sobre una zona de pastos con áreas de matorral de retama (*Retama sphaerocarpa*). Existen además dos rodales de chopo (*Populus nigra*) procedente de repoblación y conformando dos masas monoespecíficas en la zona oeste del área de extracción de áridos.

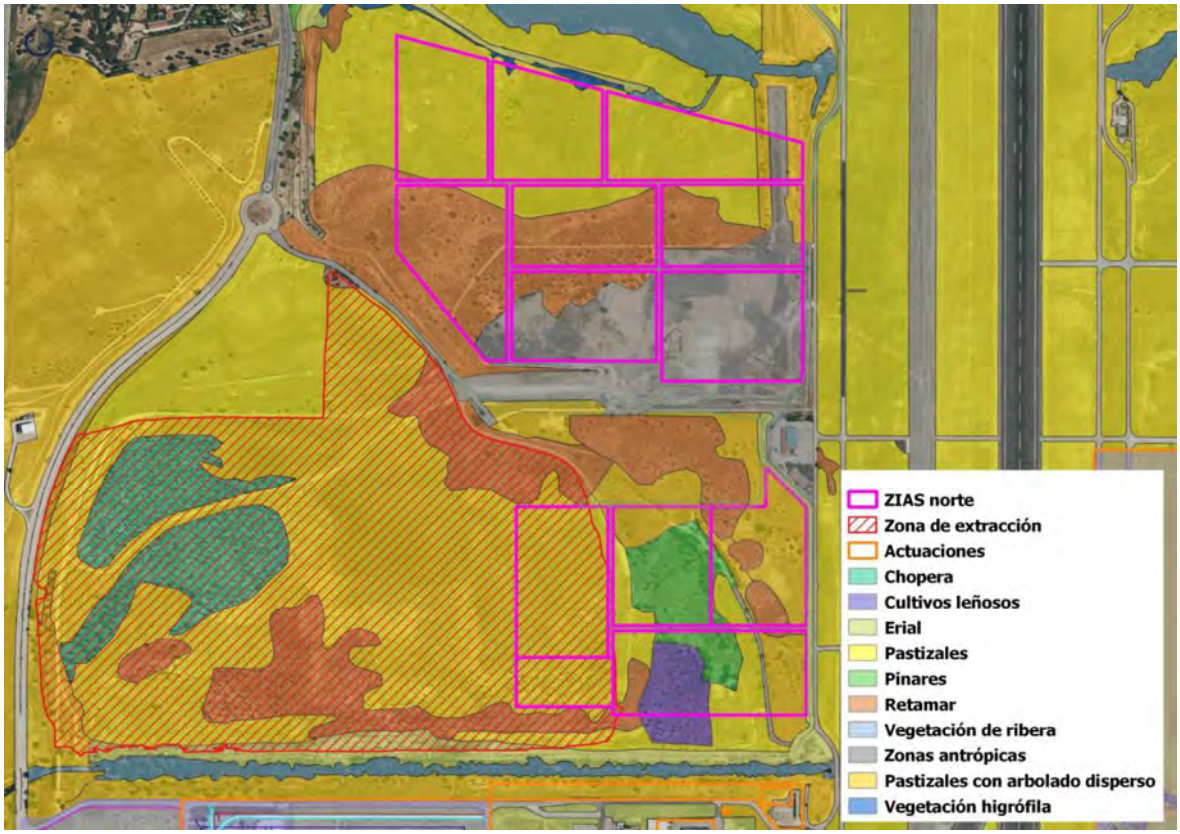
Ilustración 5.51. Arbolado y matorral con pies naturalizados de *Populus nigra* y macollas de *Dittrichia viscosa* en la Parcela 8 de las ZIAs norte



Fuente: Elaboración propia.

La ZIA norte por su parte se sitúa sobre los pastos ya caracterizados con especies como *Dittrichia viscosa* y *Dittrichia graveolens*. A menudo, el territorio aparece salpicado por taxones como *Eryngium campestre, Sybilum marianum, Carthamus lanatus* y *Galactites tomentosa* acompañando a otras herbáceas tales como *Sonchus arvensis, Foeniculum vulgare, Echium plantaginuem, Echium humilis, Dactylis glomerata, Bromus* spp., *Avena sterilis, Brachypodium distachyon, Piptatherum miliacuem, Poa annua, Lollium perenne, Holcus murinum*, entre otros taxones, además de en una zona en la que actualmente ya hay una zona antropizada por su uso como zona de extracción y ocupación de instalaciones auxiliares de la empresa Ferrovial. Otras teselas afectadas son los retamares de la zona, así como una zona de pinares de pino piñonero y otra de cultivos leñosos formados por olivos plantados al tresbolillo y en la actualidad asilvestrados.

Ilustración 5.52. Vegetación existente en las parcelas de ocupación temporal norte



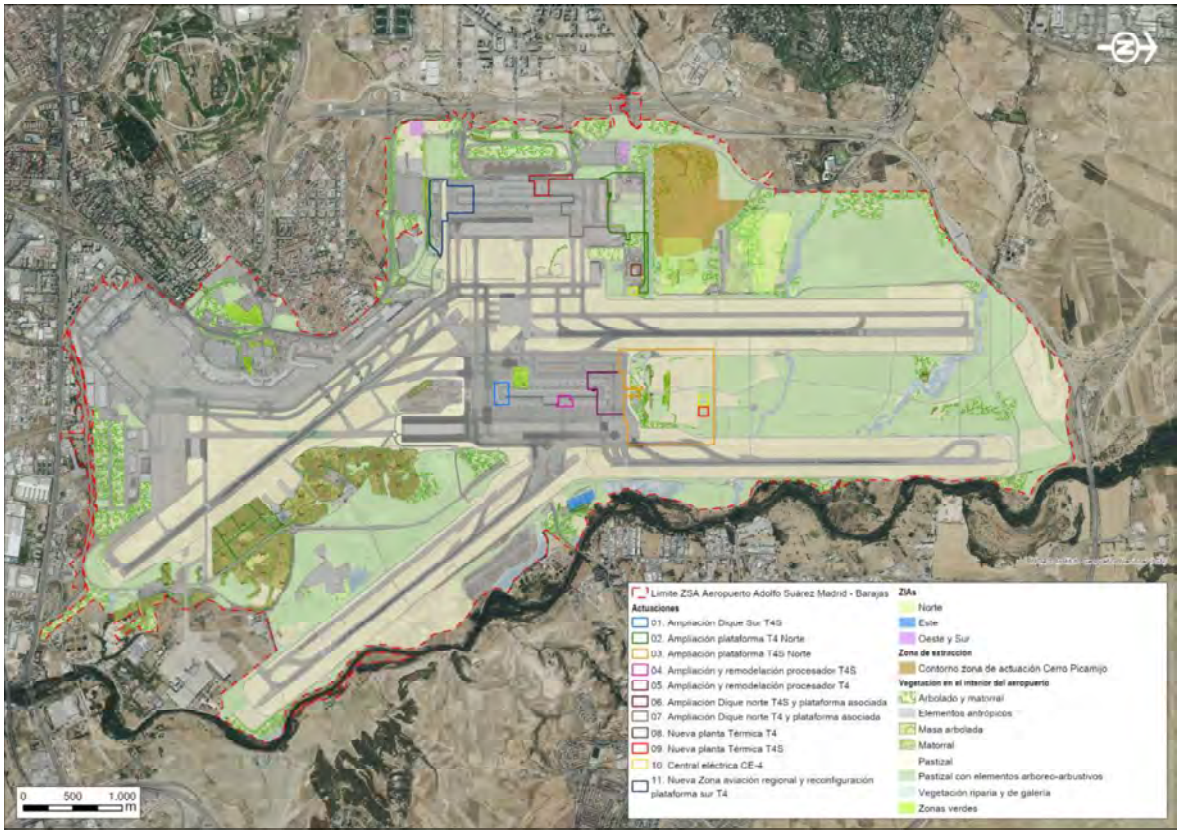
Fuente: Proyecto y elaboración propia.

La ZIA oeste por su parte se sitúa sobre un erial de olivarda (*Dittrichia spp.*) con chopo (*Populus nigra*).

Como se ha comentado, la composición florística presente en el aeropuerto está determinada por las características climáticas y azonales de la zona. Además, el espectro florístico del recinto aeroportuario ha sido completamente condicionado por la actividad antrópica acontecida durante años que ha ejercido una presión sobre la vegetación potencial del territorio, condicionando que la vegetación actual esté compuesta por especies regresivas, ruderales e introducidas por el ser humano.

Se trata, por lo tanto, de un área completamente alterada en la que no existe una fiel representación de las etapas más degradadas de la vegetación climácica. Las especies vegetales presentes son, en su mayoría, especies ruderales oportunistas, que como colonizadoras pioneras han sido las primeras en instalarse en estas zonas.

Ilustración 5.53. Vegetación y usos del suelo existente en el interior del aeropuerto



Fuente: Proyecto y elaboración propia.

A modo de síntesis se enumeran en la siguiente tabla las principales especies detectadas en el ámbito de estudio durante el trabajo de campo.

Tabla 5.27. Principales especies inventariadas en el ámbito de estudio

ESPECIE	HÁBITAT	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Arundo donax	Riparia	-	-	-
Avena sterilis	Cultivo-erial	-	-	-
Bromus ssp.	Pastizal	-	-	-
Calocedrus decurrens	Ornamental	-	-	-
Carthamus lanatus	Cultivo-erial	-	-	-
Cedrus atlántica	Ornamental	-	-	-
Cedrus deodara	Ornamental	-	-	-
Cedrus libani	Ornamental	-	-	-
Cortaderia selloana[4]	Ornamental	-	-	-
Cupressus arizonica	Ornamental	-	-	-

ESPECIE	HÁBITAT	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Cupressus sempervirens	Ornamental	-	-	-
Cydonia oblonga	Ornamental	-	-	-
Dactylis glomerata	Pastizal	-	-	-
Dittrichia graveolens	Cultivo-erial	-	-	-
Dittrichia viscosa	Cultivo-erial	-	-	-
Echium humilis	Cultivo-erial	-	-	-
Echium plantaginuem	Cultivo-erial	-	-	-
Eryngium campestre	Cultivo-erial	-	-	-
Ficus carica	Ornamental	-	-	-
Galactites tomentosa	Cultivo-erial	-	-	-
Hordeum murinum	Cultivo-erial	-	-	-
Juncus inflexus	Riparia	-	-	-
Ligustrum lucidum	Ornamental	-	-	-
Ligustrum vulgare	Ornamental	-	-	-
Olea europaea var. *sylvestris*	Ornamental	-	-	-
Pinus halepensis	Ornamental	-	-	-
Pinus pinea	Ornamental	-	-	-
Piptatherum miliaceum	Pastizal	-	-	-
Platanus x hybrida	Ornamental	-	-	-
Poa annua	Pastizal	-	-	-
Populus alba	Riparia	-	-	-
Populus nigra	Riparia	-	-	-
Prunus dulcis	Naturalizado	-	-	-
Prunus persica	Ornamental	-	-	-
Retama sphaerocarpa	Matorral	-	-	-
Salix alba	Riparia	-	-	-
Salix atrocinerea	Riparia	-	-	-
Scirpus holoschoenus	Riparia	-	-	-
Sonchus arvensis	Cultivo-erial	-	-	-
Sybilum marianum	Cultivo-erial	-	-	-

ESPECIE	HÁBITAT	Listado[1]	CEEA[2]	CREACM[3]
Tamarix gallica	Riparia	-	-	-
Typha domingensis	Riparia	-	-	-
Ulmus minor	Riparia	-	-	-
Ulmus pumila	Naturalizado	-	-	-
Urtica dioica	Cultivo-erial	-	-	-
Urtica urens	Cultivo-erial	-	-	-

[1] Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).
[2] CEEA. Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
[3] CREACM.- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid). El Catálogo Regional se crea en virtud de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y la Regulación de la Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid).
[4]Especie incluida en el Catálogo Español de especies exóticas invasoras.

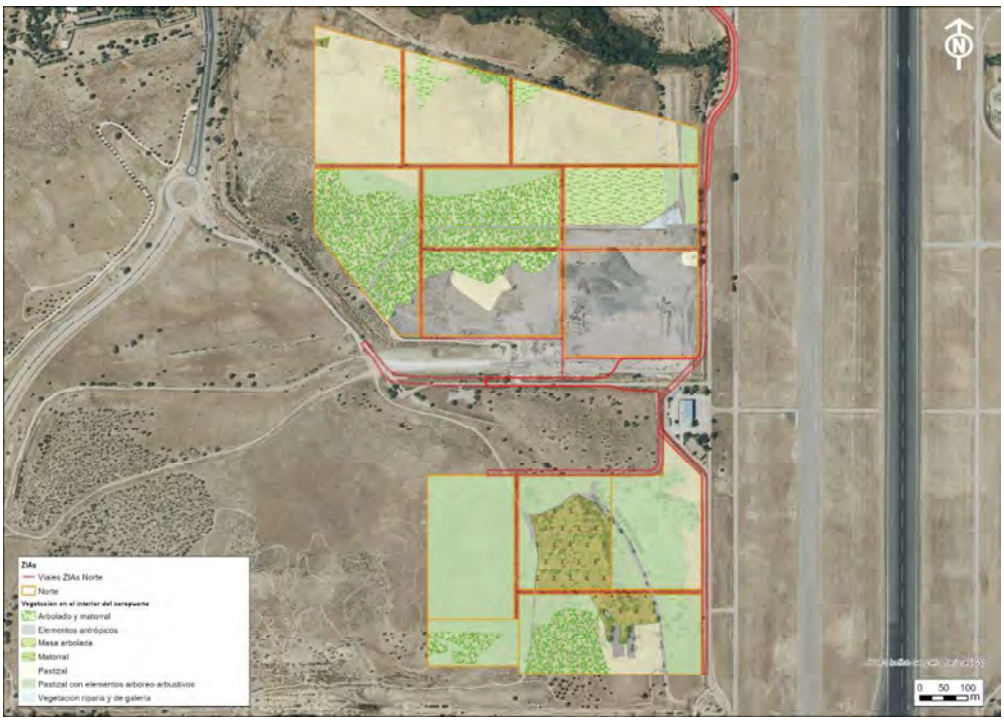
Fuente: elaboración propia.

De las especies detectadas en las ZIAs oeste y sur, norte y este, así como en las superficies de ocupación permanente para la ampliación de las plataformas de la T4 y TS4, ninguna presenta categoría de protección, no estando incluidas en ninguno de los Catálogos considerados anteriormente (CEEA y CREACM) ni tampoco listadas en el LESRPE.

Por otro lado, cabe señalar que la especie *Cortaderia selloana* se encuentra incluida en el Catálogo Español de especies exóticas invasoras.

Por ello, atendiendo a los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo, se considera que el área de estudio, en la actualidad, carece de valores botánicos naturales que resulten de interés, desde el punto de vista conservacionista.

Ilustración 5.54. Unidades de vegetación identificadas en el ámbito de las ZIAs norte



Fuente: PNOA y elaboración propia.

Ilustración 5.55. Unidades de vegetación identificadas en el ámbito de la ZIA este y ampliación de la plataforma T4S



Fuente: PNOA y elaboración propia.

Ilustración 5.56. Unidades de vegetación identificadas en el ámbito de la ZIA oeste



Fuente: PNOA y elaboración propia.

Ilustración 5.57. Unidades de vegetación identificadas en el ámbito de la ZIA sur



Fuente: PNOA y elaboración propia.

5.8.2.3.3 Inventarios de arbolado

Hay que destacar que además de la propia información recabada en campo, se dispone de los correspondientes inventarios de arbolado asociados a las actuaciones proyectadas (esto es, las actuaciones relacionadas con la T4, con la T4S, y en el cerro Picamijo). En estos inventarios, se pudo evidenciar que la vegetación, en general, es de escasa importancia y antigüedad, siendo principalmente de carácter ruderal.

En el trabajo de campo realizado se pudo comprobar que, en la zona de actuación de la T4S, predominan especies, como *Populus nigra* y *Ulmus pumila*, aunque también abundan los individuos de Pinus pinea y Cupressus arizonica, intercalados con individuos de *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens* y *Thuja occidentalis.*

Por otro lado, en la zona de actuación de la ampliación de la T4, se observó la presencia de árboles de origen reciente, nacidos espontáneamente y en la mayoría de los casos, se trata de especies ubiquistas, de escaso valor forestal y ambiental, que, por su porte y estado fitosanitario, se desaconseja su trasplante. La mayoría de los terrenos destinados a esta actuación se encuentran protagonizados por *Dittrichia viscosa*, especie propia de cunetas y terrenos baldíos.

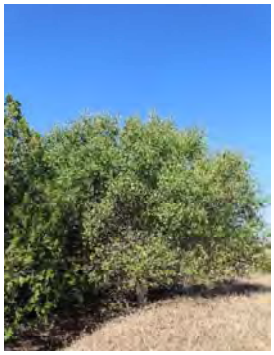
Por último, en la zona del Cerro Picamijo, se determinó la presencia de 10 géneros diferentes de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (género *Populus, Ulmus, Fraxinus, Quercus, Pinus, Arundo, Retama, Tamarix, Onopordum Dittrichia*), así como varios individuos de la familia *Asteraceae* (margaritas, achicorias, girasoles, etc.) y algún ejemplar de frutal no identificado.

Cabe destacar que a lo largo del inventario de arbolado realizado no se ha identificado ninguna especie amenazada ni protegida a nivel regional ni estatal.

A continuación, a modo ilustrativo, se muestran ejemplos de las especies inventariadas en la zona de actuación:

Tabla 5.28. Especies arbóreas detectadas a lo largo del inventario de arbolado realizado

		
Populus nigra	*Ulmus pumila*	*Pinus pinea*

		
Salix atrocinerea	*Populus nigra* y *Ulmus pumila*, con pies aislados de *Salix atrocinerea* y *Tamarix gallica*	*Cupressus arizonica* y *Cupressus sempervirens* con inclusión de *Prunus dulcis* y *Retama sphaerocarpa*
		
Prunus dulcis	Hilera de cupresáceas mixta compuesta por *Cupressus arizonica* y *Thuja plicata*	*Cedrus atlantica*
		

Vegetación de ribera compuesta por *Populus nigra, Ulmus pumila* y *Salix fragilis*	Masa mixta de *Populus nigra, Eucalyptus camaldulensis, Ulmus pumila, Salix atrocinerea* y *Ailanthus altissima*	Masa mixta de *Pinus pinea, platanus hispanica* y *Populus nigra*
		
Salix fragilis	*Ligustrum vulgare*	*Populus nigra* y *Populus alba*
		
Populus tremula	*Popolus alba*	*Fraxinus angustifolia*
		
Quercus ilex	*Pinus halepensis*	

Fuente: Proyecto y elaboración propia.

A este respecto, tal y como se describe en los apartados 5.14.6.2 *Plan General de Ordenación Urbana de Madrid* y 5.14.6.3 *Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas*, los terrenos en los que se asientan ejemplares de porte arbóreo tienen la calificación de terrenos urbanizados, por lo que no resultaría de aplicación, a estos terrenos la Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

5.8.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la Directiva 92/43/CEE, de Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, se establecen dos categorías o tipos de hábitats naturales:

- Hábitats naturales de interés comunitario: son los que en el territorio de la Unión Europea se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión. Están incluidos en el Anejo I de la directiva 92/43/CEE.
- Hábitats naturales prioritarios: son los tipos de hábitats naturales amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la Directiva 92/43/CEE. En el Anejo I estos hábitats se señalan con un asterisco (*).

Para conocer la presencia de Hábitats naturales de interés comunitario (HIC) en el ámbito de estudio se ha seguido el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (basado a su vez en la cartografía del inventario de hábitats de la Directiva 92/43/CE) y la información cartografía de Hábitats de la Comunidad de Madrid según la citada Directiva. Esta relación de hábitats se extrae a partir de la identificación de teselas de la cartografía oficial.

Tanto en el interior como en las inmediaciones del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se localizan los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) recogidos en la siguiente tabla.

Tabla 5.29. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

CÓDIGO UE	HÁBITAT	PRIORITARIO	DISTANCIA AL ÁMBITO DE LOS PROYECTOS (m)
1430	Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)	No	1.389
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	No	3.628
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	No	308
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	Si	3.628
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	No	20
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	No	60
91B0	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	No	60
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	No	715

Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del Ministerio para la Transición Ecológica.

Además, en el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005) se identifican los hábitats naturales siguientes, no estando incluidos en la Directiva Hábitats:

- 621121 Carrizales con espadañas.
- 228047 Gramal mediterráneo ibérico occidental.

Como puede observarse en la Tabla 5.29 parte de los HICs más próximos a las actuaciones del ámbito de estudio corresponden a hábitats asociados a cursos de agua y hábitats riparios. Además, según la cartografía consultada, en el entorno próximo del ámbito de estudio (ZSA) se encuentra un HIC de carácter prioritario: 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea.* Sin embargo, este HIC se localiza a más de 3,5 km de las actuaciones proyectadas (ZIA este), por lo que no se verá afectado.

En relación con los HIC potenciales afectados por solapamiento directo con las actuaciones proyectadas, cabe destacar la tesela 138497, la cual incluye los HICs potencialmente presentes 6420 y 91B0 en la superficie ocupada por la actuación de ampliación de la plataforma de la T4 y la ZIA oeste. Sin embargo, tras el trabajo de campo, se comprobó que, en la actualidad, esta zona está muy alterada y dispone de varias edificaciones. De hecho, estos HICs estaban vinculados al antiguo trazado del arroyo de Valdebebas que fue canalizado y desviado unos 250 m al norte. Por lo tanto, se puede confirmar que, en la actualidad, no se identifican estos HICs en la zona cartografiada y, por lo tanto, no se producirá afectación a los mismos.

Por otro lado, también cabe destacar la tesela 138061, en la que potencialmente se encuentran los HIC 6420, 91B0 y 92A0. Esta tesela se ve atravesada por los viales de la ZIA norte, sin embargo, estos discurren por caminos ya pavimentados; además, se encuentra muy próxima a las parcelas destinadas como ZIA norte.

A continuación, se detallan las características de cada uno de los HICs identificados en la cartografía de referencia:

- HIC 1430. Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea). Formación arbustiva que se desarrolla sobre suelos nitrificados con presencia de sales y yesos, normalmente en climas secos del área mediterránea peninsular. Las quenopodiáceas arbustivas son las especies dominantes, estas están acompañadas por especies esteparias y en zonas con cierta humedad edáfica aparecen formaciones de *Atriplex glauca* y *Atriplex halimus*. En el área de estudio las especies que se pueden encontrar de esta asociación son matorrales nitrófilos como *Artemisia herbaalba* y *Salsola vermiculata.*
- HIC 4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Formación arbustiva que se desarrolla por encima del límite de crecimiento forestal, pudiendo descender hasta pisos inferiores si la orla forestal está degradada. En el Sistema Central y en las vertientes pirenaicas submediterráneas llevan especies endémicas de *Echinospartum* (*E. ibericum, E. barnadesii, E. horridum*).
- HIC 5330. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. Matorrales propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos.

En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus,* y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus, Teucrium, Sideritis, Phlomis, Lavandula,* etc.).

- HIC 6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria, Chaenorrhinum, Campanula, Asterolinum, Linaria,Silene, Euphorbia, Minuartia, Rumex, Odontites, Plantago, Bupleurum, Brachypodium, Bromus, Stipa*, etc.

- HIC 6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*. Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos formando un estrato superior de altura media, a menudo discontinuo. Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpoides holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *J. maritimus*, *J. acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanun, Tetragonolobus maritimus, Lysimachia ephemerum, Prunella vulgaris, Senecio doria*, o especies de *Orchis, Pulicaria, Hypericum, Euphorbia, Linum, Ranunculus*

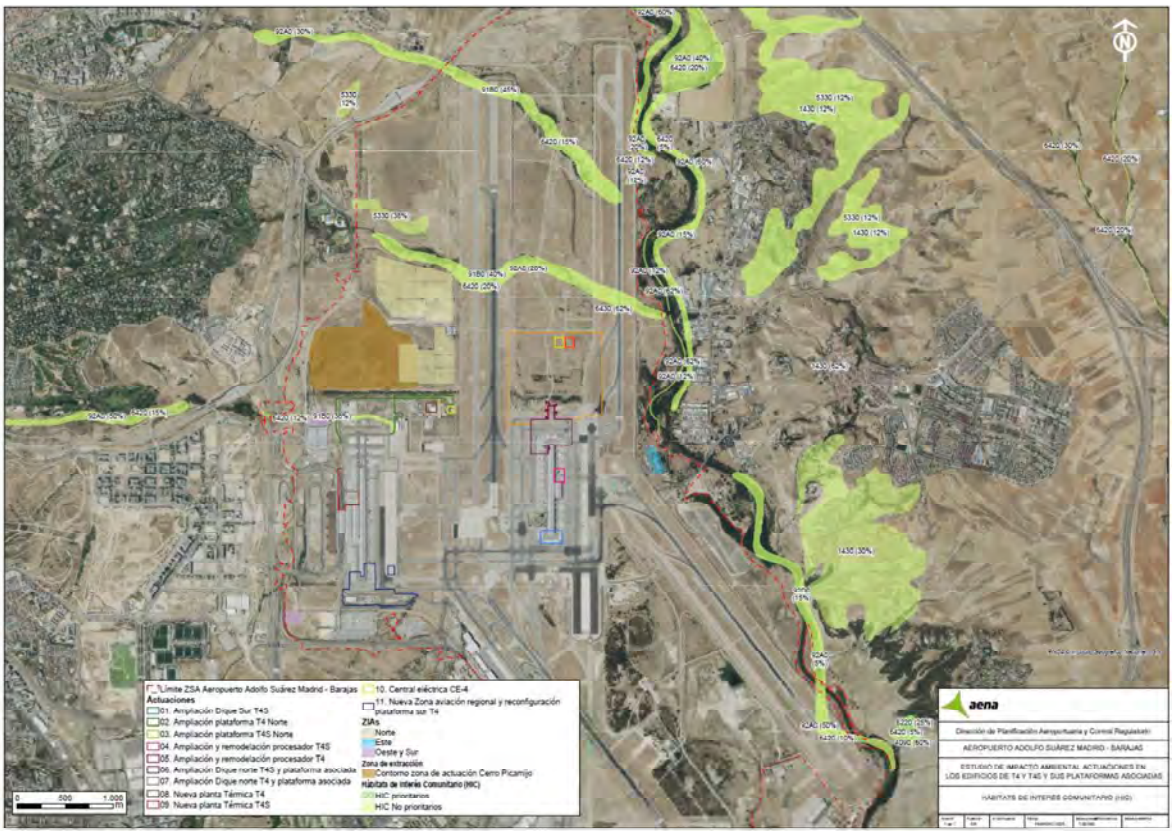
- HIC 92A0. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. Se trata de bosques en galería de los márgenes de los ríos dominados por especies de chopo o álamo (*Populus spp*), sauce (*Salix spp*) y olmo (*Ulmus spp*). En los cursos de agua, la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas. La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de *Populus (P. alba, P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba, S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. En las vegas, más anchas y en la posición más alejada del cauce, ya en contacto con el bosque climatófilo, crece la olmeda (*Ulmus minor*). La fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

- HIC 91B0. Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*. Bosques de fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), propios de suelos con alguna humedad. Suele llevar árboles de las bandas de vegetación adyacentes como *Alnus glutinosa* (propio de la ribera) o *Quercus pyrenaica*, *Q. faginea*, *Acer monspessulanum*, etc. (propios de la vegetación no riparia), además de arbustos de medios húmedos, como *Frangula alnus*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, etc.

- HIC 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*). Formaciones vegetales que habitan cursos de agua de caudal escaso, intermitente e irregular, propio de climas cálidos y térmicos con fuerte evaporación. Estos bosquetes en galería y matorrales altos de tarajes, tarays o atarfes (*Tamarix spp*.), adelfas o baladres (*Nerium oleander L.*), sauzgatillo (*Vitex agnus-castus L.*) o tamujo [*Flueggea tinctoria (L.) G. L. Webster*], así como alamedas (*Populus alba L.*) con tarajes y comunidades semejantes de marcado carácter subtropical, que habitan cursos y humedales permanentes o temporales de las zonas termomediterráneas y del suroeste de la Península Ibérica. La fauna es termófila, cabe citar el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

En la siguiente ilustración se muestran los hábitats que se localiza en las inmediaciones del ámbito de los proyectos analizados en el presente estudio.

Ilustración 5.58. Hábitats de interés comunitario



Fuente: Elaboración propia a partir de la base cartográfica del Ministerio para la Transición Ecológica.

5.9. FAUNA

En este apartado, se analiza el ámbito de estudio desde el punto de vista faunístico. Para ello, se ha realizado un inventario en el que se identifican las especies de fauna presentes en el ámbito de actuación del proyecto, su estado de conservación, fenología, los hábitats en que éstas aparecen y el uso que hacen de los mismos.

La información de estudios existentes de fauna en la zona del aeropuerto, de análisis propios de rastreo de huellas y rastros en diversas visitas de campo, así como del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), permitirá establecer una valoración de la importancia del territorio para la conservación de las comunidades animales existentes, con especial atención a las especies singulares.

5.9.1. INVENTARIO FAUNÍSTICO DOCUMENTAL

Para la identificación de las especies de fauna potencialmente presentes en la zona, se han consultado las cuadrículas UTM 10 x 10 km ocupadas por el proyecto. El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se encuentra enclavado en las cuadrículas 30TVK48, 30TVK57 y 30TVK58. Hay que destacar que parte de las especies inventariadas en el IEET no están realmente presentes en la zona de estudio pues están vinculadas a biotopos que no se localizan en el interior del ámbito aeroportuario.

Con el fin de comprobar si algunas de las especies potencialmente presentes en el área de estudio se encuentran incluidas en alguna de las normativas de protección, se ha consultado:

- **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, referente a la conservación de las aves silvestres:
    - Anexo I. Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
    - Anexo II. Las especies podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán porque la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
    - Anexo III. Las especies contempladas en la parte A, las actividades contempladas en el apartado 1 no estarán prohibidas, siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo.
    - Anexo IV. Las especies enumeradas en la letra a del presente anexo no podrán capturase o dar muerte dando uso a cualquier medio, instalación o método de captura o muerte masiva o no selectiva o que pudiera causar la desaparición local de una

especie. Las incluidas en la letra b, no podrán ser perseguidas con medios de transporte.

- Anexo V. Se prestará especial atención a las investigaciones y a los trabajos sobre los temas enumerados en este anexo.

- **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. CEEA:
  - En Peligro de Extinción (EN).
  - Vulnerable (VU).
- **Decreto 18/1992**, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre y se crea la categoría de árboles singulares, creado en virtud de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y la Regulación de la Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid. CREA-CM:
  - En peligro de extinción (EN).
  - Sensible a la alteración de su hábitat (S).
  - Vulnerable (VU).
  - De interés especial (IE).

A continuación, en la Tabla 5.30, se exponen la totalidad de especies de fauna inventariadas de manera potencial en las cuadrículas UTM 10x10 ocupadas por la ZSA del aeropuerto.

Tabla 5.30. Especies faunísticas presentes en el entorno aeroportuario y categoría de protección

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
PECES					
Achondrostoma arcasii	Bermejuela		SÍ		
Ameiurus melas	Pez gato negro		NO		
Barbus bocagei	Barbo común ibérico		NO		
Barbus comizo	Barbo comizo		NO		PE
Carassius auratus	Carpa dorada		NO		
Chondrostoma polylepis	Boga de río		NO		
Cobitis paludica	Colmilleja		NO		
Cyprinus carpio	Carpa común		NO		
Gambusia holbrooki	Gambusia		NO		
Lepomis gibbosus	Perca sol		NO		

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Squalius alburnoides	Calandino		SÍ	VU	EN
Tinca tinca	Tenca		NO		
ANFIBIOS					
Alytes cisternasii	Sapo partero ibérico		SÍ		
Discoglossus jeanneae			SÍ		
Epidalea calamita	Sapo corredor		SÍ		
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas		SÍ		
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado		SÍ		VU
Pelophylax perezi	Rana verde común		NO		
Pleurodeles waltl	Gallipato		SÍ		
Rana perezi	Rana común		NO		
REPTILES					
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja		SÍ		
Blanus cinereus	Culebrilla ciega		SÍ		
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo		SÍ		
Coronella girondica	Culebra lisa meridional		SÍ		
Macroprotodon brevis	Culebra de cogulla occidental		SÍ		
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda		NO		
Mauremys leprosa	Galápago		SÍ		VU
Natrix astreptophora	Culebra de collar mediterránea		SÍ		
Natrix maura	Culebra de agua		SÍ		
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica		NO		
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga		SÍ		
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta		SÍ		
Tarentola mauritanica	Salamanquesa		SÍ		
Timon lepidus	Lagarto ocelado		SÍ		
Trachemys scripta	Galápago americano o de Florida		NO		
Zamenis scalaris	Culebra de escalera		SÍ		
AVES					
Accipiter gentilis	Azor común		SÍ		
Accipiter nisus	Gavilán común		SÍ		
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal		SÍ		

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Acrocephalus schoenobaenus	Carricerín común		SÍ		
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común		SÍ		
Aegithalos caudatus	Mito común		SÍ		
Aegypius monachus	Buitre negro	Anexo I	SÍ	VU	EN
Alauda arvensis	Alondra común	Anexo II	NO		
Alcedo atthis	Martín pescador común	Anexo I	SÍ		IE
Alectoris rufa	Perdiz roja	Anexo II, Anexo III	NO		
Amandava amandava	Bengalí rojo		NO		
Anas platyrhynchos	Ánade azulón	Anexo II, Anexo III	NO		
Anthus campestris	Bisbita campestre	Anexo I	SÍ		
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo		SÍ		
Apus apus	Vencejo común		SÍ		
Ardea purpurea	Garza imperial	Anexo I	SÍ		S
Asio otus	Búho chico		SÍ		
Astur gentilis	Azor común		SÍ		
Athene noctua	Mochuelo europeo		SÍ		
Aythya ferina	Porrón europeo	Anexo II, Anexo III	NO		
Bubo bubo	Búho real	Anexo I	SÍ		VU
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera		SÍ		
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	Anexo I	SÍ		IE
Buteo buteo	Busardo ratonero		SÍ		
Calandrella brachydactyla	Terrera común	Anexo I	SÍ		
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	Anexo I	SÍ		
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras cuellirrojo		SÍ		IE
Carduelis carduelis	Jilguero europeo		NO		
Cecropis daurica	Golondrina dáurica		SÍ		
Certhia brachydactyla	Agateador europeo		SÍ		
Cettia cetti	Cetia ruiseñor		SÍ		
Charadrius dubius	Chorlitejo chico		SÍ		
Chloris chloris	Verderón común		NO		
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	Anexo I	SÍ		VU
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental	Anexo I	SÍ		S
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	Anexo I	SÍ		IE

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	Anexo I	SÍ	VU	VU
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón		SÍ		
Clamator glandarius	Críalo europeo		SÍ		
Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común		SÍ		
Columba domestica			NO		
Columba livia	Paloma bravía	Anexo II	NO		
Columba oenas	Paloma zurita	Anexo II	NO		
Columba palumbus	Paloma torcaz	Anexo II, Anexo III	NO		
Coracias garrulus	Carraca europea	Anexo I	SÍ		VU
Corvus corone	Corneja negra	Anexo II	NO		
Corvus monedula	Grajilla occidental		NO		
Coturnix coturnix	Codorniz común	Anexo II	NO		
Cuculus canorus	Cuco común		SÍ		
Curruca cantillans	Curruca carrasqueña		SÍ		
Curruca communis	Curruca zarcera		SÍ		
Curruca hortensis	Curruca mirlona		SÍ		IE
Curruca melanocephala	Curruca cabecinegra		SÍ		
Curruca undata	Curruca rabilarga	Anexo I	SÍ		
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común		SÍ		
Delichon urbicum	Avión común occidental		SÍ		
Dendrocopos major	Pico picapinos		SÍ		
Dendrocopos minor	Pico menor		SÍ		IE
Egretta garzetta	Garceta común	Anexo I	SÍ		IE
Emberiza calandra	Escribano triguero		NO		
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo		SÍ		
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Anexo I	SÍ		VU
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar		SÍ		
Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo		SÍ		
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar		SÍ		
Fulica atra	Focha común	Anexo II, Anexo III	NO		
Galerida cristata	Cogujada común		SÍ		
Gallinula chloropus	Gallineta común	Anexo II	NO		
Gyps fulvus	Buitre leonado	Anexo I	SÍ		IE

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	Anexo I	SÍ		IE
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota		SÍ		
Hirundo rustica	Golondrina común		SÍ		
Ixobrychus minutus	Avetorillo común		SÍ		S
Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático		SÍ		IE
Lanius excubitor	Alcaudón norteño		NO		IE
Lanius senator	Alcaudón común		SÍ		
Linaria cannabina	Pardillo común		NO		
Lophophanes cristatus	Herrerillo capuchino		SÍ		
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común		SÍ		
Mareca strepera	Ánade friso		NO		IE
Melanocorypha calandra	Calandria común	Anexo I	SÍ		IE
Merops apiaster	Abejaruco europeo		SÍ		
Milvus migrans	Milano negro	Anexo I	SÍ		
Motacilla alba	Lavandera blanca		SÍ		
Muscicapa striata	Papamoscas gris		SÍ		
Nycticorax nycticorax	Martinete común	Anexo I	SÍ		S
Oenanthe hispanica	Collalba rubia		SÍ		
Oenanthe leucura	Collalba negra	Anexo I	SÍ		IE
Oenanthe oenanthe	Collalba gris		SÍ		
Oriolus oriolus	Oropéndola europea		SÍ		
Otis tarda	Avutarda euroasiática	Anexo I	SÍ		S
Otus scops	Autillo europeo		SÍ		
Parus major	Carbonero común		SÍ		
Passer domesticus	Gorrión común		NO		
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno		NO		
Passer montanus	Gorrión molinero		NO		
Petronia petronia	Gorrión chillón		SÍ		
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón		SÍ		
Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real		SÍ	VU	IE
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo		SÍ		
Phylloscopus collybita	Mosquitero común		NO		
Phylloscopus ibericus	Mosquitero ibérico		SÍ		

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical		SÍ		
Pica pica	Urraca común	Anexo II	NO		
Picus sharpei	Pito real ibérico		SÍ		
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco		SÍ		
Porphyrio porphyrio	Calamón común	Anexo I	SÍ		
Psittacula krameri	Cotorra de Kramer		NO		
Pterocles orientalis	Ganga ortega	Anexo I	SÍ	VU	S
Rallus aquaticus	Rascón europeo	Anexo II	NO		IE
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado		SÍ		
Remiz pendulinus	Pájaro moscón europeo		SÍ		
Riparia riparia	Avión zapador		SÍ		IE
Saxicola rubicola	Tarabilla europea		SÍ		
Serinus canaria	Serín canario		NO		
Serinus serinus	Serín verdecillo		NO		
Spatula clypeata	Cuchara común		NO		
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	Anexo II	NO		
Streptopelia turtur	Tórtola europea	Anexo II	NO		
Strix aluco	Cárabo común		SÍ		
Sturnus unicolor	Estornino negro		NO		
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada		SÍ		
Sylvia borin	Curruca mosquitera		SÍ		
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña occidental		SÍ		
Sylvia hortensis	Curruca mirlona occidental		SÍ		IE
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común		SÍ		
Tetrax tetrax	Sisón común	Anexo I	SÍ	EN	S
Troglodytes troglodytes	Chochín paleártico		SÍ		
Turdus merula	Mirlo común	Anexo II	NO		
Turdus philomelos	Zorzal común	Anexo II	NO		
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	Anexo II	NO		
Tyto alba	Lechuza común		NO		IE
Upupa epops	Abubilla común		SÍ		
Vanellus vanellus	Avefría europea	Anexo II	NO		IE
MAMÍFEROS					
Arvicola sapidus	Rata de agua		NO		
Capreolus capreolus	Corzo		NO		

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Directiva 2009/147/CE	Real Decreto 139/2011		Decreto 18/1992
		DIR. AVES[1]	LESRPE[2]	CEEA[3]	CREA-CM[4]
Eliomys quercinus	Lirón careto		NO		
Erinaceus europaeus	Erizo europeo		NO		
Felis silvestris	Gato montés		SÍ		IE
Genetta genetta	Gineta		NO		
Lepus granatensis	Liebre ibérica		NO		
Lutra lutra	Nutria		SÍ		EN
Martes foina	Garduña		NO		
Meles meles	Tejón		NO		
Microtus arvalis	Topillo campesino		NO		
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo		NO		
Mus musculus	Ratón casero		NO		
Mustela nivalis	Comadreja		NO		
Mustela putorius	Turón		NO		
Neovison vison	Visón americano		NO		
Oryctolagus cuniculus	Conejo europeo		NO		
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro		SÍ		
Rattus norvegicus	Rata parda		NO		
Rattus rattus	Rata negra		NO		
Sciurus vulgaris	Ardilla roja		NO		
Suncus etruscus	Musgaño pequeño		NO		
Sus scrofa	Jabalí		NO		
Vulpes vulpes	Zorro		NO		
INVERTEBRADOS					
Agrotis yelai			NO		
Chazara prieuri	Mariposa de El Prior		NO		
Eremopola lenis			NO		
Euphydryas aurinia	Doncella de la madreselva		SÍ		VU
Gomphus simillimus subsp. *simillimus*			NO		
Mylabris uhagonii	Mascaflor Ibérico		NO		
Saga pedo			SÍ		EN
Scarabaeus pius			NO		

[1]Dir. Aves: Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, referente a la conservación de las aves silvestres.
[2]LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
[3]CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas.
[4]CREA-CM: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre.

Fuente: Elaboración propia.

El listado final incluye 202 especies de presencia potencial (12 de peces, 8 de anfibios, 16 de reptiles, 134 de aves, 24 de mamíferos y 8 invertebrados), según el Inventario Español de Especies Terrestres.

5.9.2. PROSPECCIÓN DE FAUNA

En el marco de la evaluación de impacto ambiental del proyecto se han realizado muestreos específicos de fauna con una duración de 12 meses, abarcando así un ciclo completo.

Estos trabajos de campo complementan la información de gabinete recopilada sobre la presencia, abundancia y distribución de las especies en el ámbito de estudio. En base a la información previa se han podido acotar las zonas a prospectar y el esfuerzo de muestro, con el objetivo de focalizar estos muestreos en las especies más sensibles.

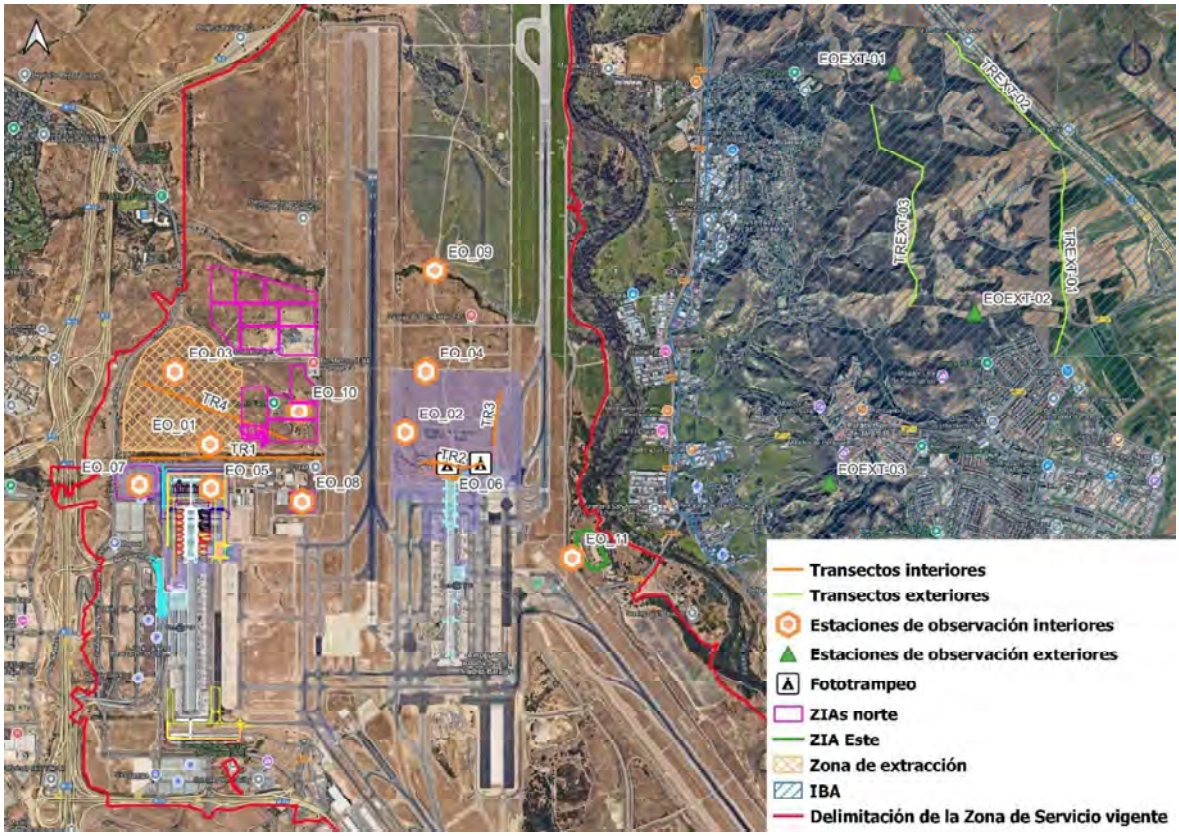
El objetivo de los muestreos es aportar la mayor información posible sobre la fauna presente en el entorno del aeroportuario, los hábitats que utilizan como zonas de cría, reposo, campeo, los desplazamientos que realizan las especies y su distribución, presentando especial atención a las especies de fauna amenazada.

5.9.2.1 Metodología

Se han realizado un total de 12 muestreos de dos días de duración cada uno, entre los meses de mayo de 2024 y abril de 2025 (ambos inclusive). La distribución de los muestreos se ha ajustado para cubrir todas las estaciones y detectar los diferentes picos de presencia de las especies de la zona.

Para el desarrollo de los trabajos de prospección de fauna se ha realizado un muestreo mixto que incluye transectos a pie, estaciones de observación y fototrampeo en las zonas del arroyo que se verían afectadas por la ampliación de la plataforma de la T4S y para los que el seguimiento, dada la tipología del impacto, se ha considerado más relevante.

Ilustración 5.59. Distribución general de estaciones de observación y transectos interiores y exteriores



Fuente: Elaboración propia.

Se ha seleccionado esta variedad de métodos de prospección con objeto de abarcar el mayor número de grupos de fauna posible, estableciendo prioridades de detección en cada uno de ellos. Las estaciones de observación/escucha dan prioridad a los grupos de avifauna presentes. Por su lado los transectos ayudan a la identificación de grupos terrestres y el fototrampeo es especialmente recomendado para mamíferos, mucho más esquivos y poco detectables.

Adicionalmente a los muestreos generales de fauna en el interior de la delimitación de la Zona de Servicio del Aeropuerto, se han realizado trabajos de prospección en la zona de la IBA Talamanca-Camarma como solicitaba el documento de alcance remitido por el MITECORD "*Identificación de áreas de especial interés faunístico en el área de influencia del aeropuerto, como los ámbitos de actuación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA), etc. Se deberá considerar, en particular, la IBA (74) "Talamanca - Camarma" localizada en el ámbito de estudio*".

Este muestreo se ha realizado el día consecutivo al muestreo interior, para que las condiciones de prospección fuesen las más homólogas. Del mismo modo que en los muestreos en el interior del aeropuerto se han realizado muestreos mediante estaciones de observación y transectos en coche

y a pie. Se ha dado preferencia al transecto en coche dado el carácter estepario de la IBA, pero dada la imposibilidad de acceso a determinadas zonas se han cubierto algunos de los transectos a pie.

Las fechas de las prospecciones de campo han sido:

Tabla 5.31. Fechas visitas prospección fauna

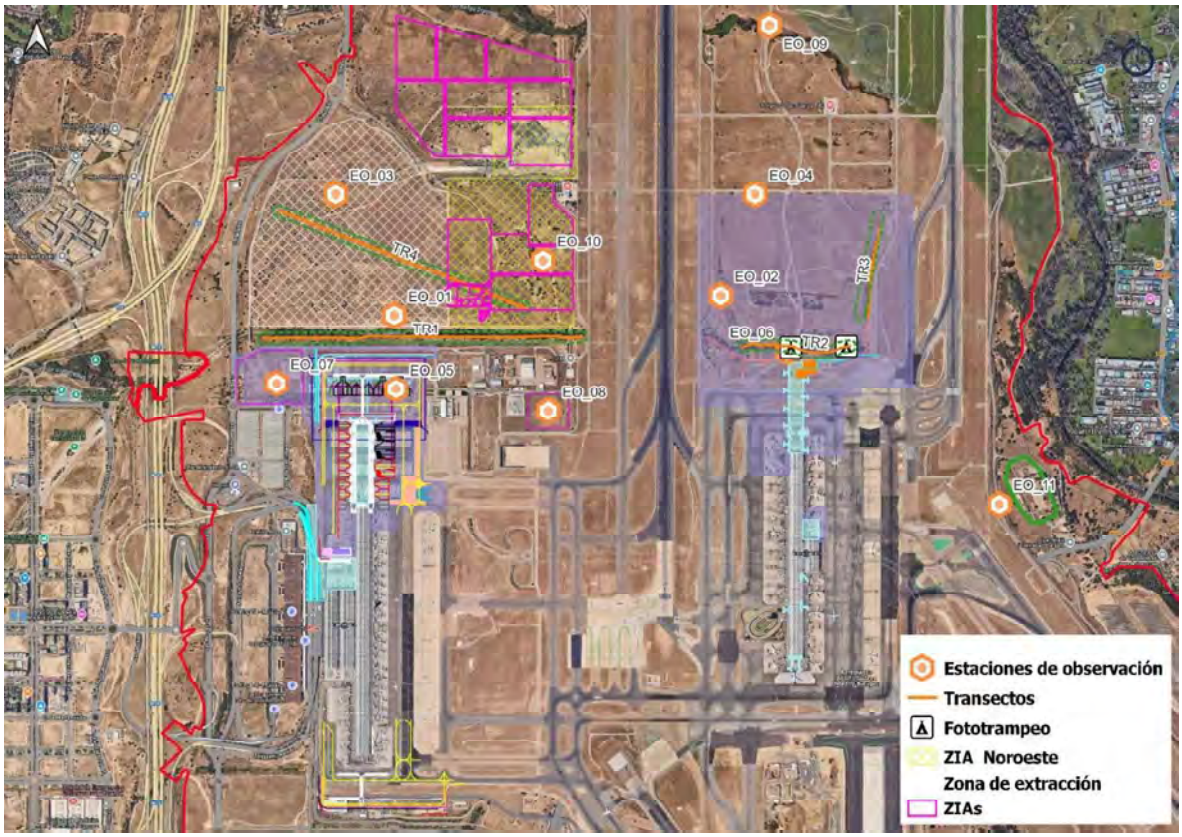
FECHA	PROSPECIÓN INTERIOR	PROSPECCIÓN EXTERIOR
15/05/2024	X	
16/05/2024		X
04/06/2024	X	
05/06/2024		X
02/07/2024	X	
03/07/2024		X
05/08/2024	X	
06/08/2024		X
09/09/2024	X	
10/09/2024		X
09/10/2024	X	
10/10/2024		X
06/11/2024	X	
07/11/2024		X
04/12/2024	X	
05/12/2024		X
14/01/2025	X	
15/01/2025		X
03/02/2025	X	
04/02/2025		X
25/03/2025	X	
26/03/2025		X
14/04/2025	X	
15/04/2025		X

Fuente: Elaboración propia.

Durante los trabajos de campo se anotó la presencia, número y, si se encontraba en campeo, dormidero, nidificación, etc.

Muestreo en el interior del aeropuerto:

Ilustración 5.60. Transectos/estaciones de prospección interiores



Fuente: Elaboración propia.

- **Estaciones de observación**: las estaciones de observación se realizan en un punto fijo con una duración de 10 minutos para evitar repeticiones dada la cercanía entre estaciones. Se registraron todas las especies detectadas tanto visual como acústicamente. Se han establecido 11 puntos de observación distribuidos por toda la zona en la que hay actuaciones planteadas.

Tabla 5.32. Coordenadas de ubicación de las Estaciones de Observación empleadas

Estación de observación	X	Y
EO-01	450.074,93	4.483.898,76
EO-02	451.560,43	4.483.988,56
EO-03	449.807,75	4.484.452,55
EO-04	451.717,65	4.484.453,32
EO-05	450.082,49	4.483.562,22
EO-06	451.864,11	4.483.733,21

Estación de observación	X	Y
EO-07	449.538,41	4.483.587,70
EO-08	450.775,51	4.483.460,91
EO-09	451.782,91	4.485.224,87
EO-10	450.752,40	4.484.149,89
EO-11	452.829,60	4.483.032,38

Fuente: Elaboración propia.

- **Transectos a pie:** se realizan recorridos a pie a baja velocidad (2 km/hora) con una longitud aproximada de un kilómetro. Se anotarán todas las aves detectadas junto con su ubicación GPS. Se plantea la realización de 4 transectos a pie.

Tabla 5.33. Coordenadas de ubicación de las Estaciones de Observación empleadas

Nombre	X1	Y1	X2	Y2	Longitud (m)
TR-01	449.475,57	4.483.791,70	450.928,01	4.483.799,67	1.455,5
TR-02	451.665,41	4.483.757,11	452.150,13	4.483.757,56	501,6
TR-03	452.232,36	4.483.899,19	452.288,81	4.484.297,92	454,4
TR-04	450.669,74	4.483.933,77	449.547,84	4.484.376,63	1.206,6

Fuente: Elaboración propia.

- **Fototrampeo:** Para mejorar los resultados de la prospección de fauna para los grupos más esquivos o de horarios nocturnos, se han instalado de forma permanente durante todo el periodo de muestreo dos cámaras de fototrampeo en la zona que se proyectó soterrar bajo la ampliación de la plataforma de la T4.

Ilustración 5.61. Una de las ubicaciones de la zona de fototrampeo



Fuente: Elaboración propia.

La recogida de las grabaciones realizadas se ha realizado en cada visita al interior del aeropuerto.

Tabla 5.34. Coordenadas de ubicación de las cámaras de fototrampeo

Estación de observación	X	Y
CF-01	451.880,32	4.483749,60
CF-02	452.133,27	4.483756,04

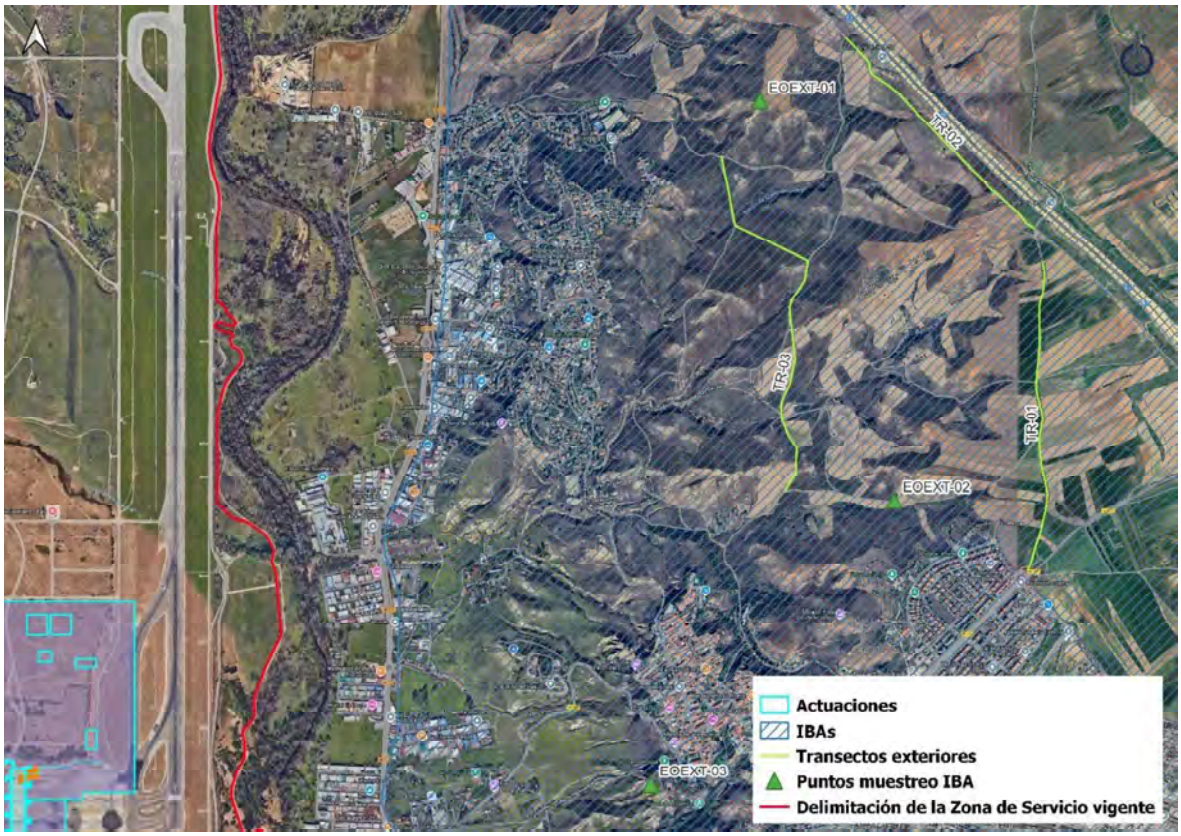
Fuente: Elaboración propia.

Muestreo en el exterior del aeropuerto:

Dado el carácter estepario del exterior los muestreos realizados han sido transectos en coche en aquellos que es posible (TREXT-01 y TREXT-02) mientras que el TREXT-03 se ha realizado a pie. Las estaciones de observación al igual que las del interior, se han planificado con 10 minutos de tiempo de observación.

Además de la presencia de avifauna se han anotado las trayectorias de vuelo que se han detectado en la zona, para poder establecer posibles interferencias de vuelo con la actividad aeroportuaria.

Ilustración 5.62. Transectos de prospección exterior prospectados (IBA) en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia.

5.9.2.2 Resultados de la prospección

Los muestreos llevados a cabo en el entorno cercano del aeropuerto de Madrid-Barajas en 11 salidas de campo, han registrado 122 especies de fauna.

A continuación, se analizan los resultados por grupo faunístico. No se han realizado observaciones de ictiofauna.

Tabla 5.35. Especies inventariadas por grupo faunístico

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
	Avifauna		
Abejaruco	*Merops apiaster*	-	Listado
Abubilla	*Upupa epops*	-	Listado
Agateador	*Certhia brachydactyla*	-	Listado
Alcaudón común	*Lanius senator*	-	Listado
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	**De interés especial**	Listado
Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	**De interés especial**	-
Alcotán	*Falco subbuteo*	**De interés especial**	Listado
Alondra común	*Alauda arvensis*	-	-
Alondra totovía	*Lullula arborea*	-	Listado
Ánade real	*Anas platyrhynchos*	-	-
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	**De interés especial**	Listado
Andarríos grande	*Tringa ochropus*	-	Listado
Avión común	*Delichon urbicum*	-	Listado
Águila Calzada	*Hieraetus pennatus*	**De interés especial**	-
Águila imperial	*Aquila adalberti*	**Peligro de extinción**	**Peligro de extinción**
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	**Vulnerable**	**Vulnerable**
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	**Sensible a la alteración de su hábitat**	Listado
Azor	*Accipiter gentilis*	-	Listado
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	-	Listado
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	-	Listado
Buitre negro	*Aegypius monachus*	**Peligro de extinción**	**Vulnerable**
Buitrón	*Cisticola juncidis*	-	Listado
Carbonero común	*Parus major*	-	Listado
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	-	Listado
Cernícalo común	*Falco tinnunculus*	-	Listado
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	-	Listado
Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*	**De interés especial**	Listado
Cisne	*Cygnus olor*	-	-
Cogujada común	*Galerida cristata*	-	Listado
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	-	Listado
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	**De interés especial**	**Vulnerable**
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	-	Listado

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
	Avifauna		
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	-	Listado
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	-	Listado
Corneja	*Corvus corone*	-	-
Cotorra argentina	*Myiopsitta monachus*	-	-
Cuervo	*Corvus corax*	-	-
Curruca cabecinegra	*Mauremys leprosa*	-	Listado
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	-	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	-	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	-	-
Gallineta	*Gallinula chloropus*	-	-
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	-	Listado
Garza real	*Ardea cinerea*	-	Listado
Gavilán	*Accipiter nisus*	-	Listado
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	-	-
Golondrina	*Hirundo rustica*	-	Listado
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	-	Listado
Gorrión común	*Passer domesticus*	-	-
Gorrión moruno	*Passer hispaniolensis*	-	-
Grajilla	*Coloeus monedula*	-	-
Grulla	*Grus grus*		Listado
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	**Vulnerable**	Listado
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	-	Listado
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	-	-
Jilguero	*Carduelis carduelis*	-	-
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	-	Listado
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	-	Listado
Martín pescador	*Alcedo atthis*	**De interés especial**	Listado
Milano negro	*Milvus migrans*	-	Listado
Milano real	*Milvus milvus*	**Vulnerable**	**Peligro de extinción**
Mirlo	*Turdus merula*	-	-
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	-	Listado
Mito	*Aegithalos caudatus*	-	Listado
Oropéndola	*Oriolus oriolus*	-	Listado

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
Avifauna			
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*	-	Listado
Paloma doméstica	*Columba livia*	-	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	-	-
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	-	Listado
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	-	Listado
Pardillo común	*Linaria cannabina*	-	-
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	-	-
Petirrojo	*Erithacus rubecula*	-	Listado
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	-	Listado
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	-	-
Piquituerto	*Loxia curvirostra*	-	Listado
Pito real	*Picus sharpei*	-	Listado
Lugano	*Spinus spinus*		Listado
Rabilargo	*Cyanopica cooki*		Listado
Ratonero	*Buteo buteo*	-	-
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	-	Listado
Ruiseñor bastardo	*Cettia cetti*	-	Listado
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	-	Listado
Tarabilla común	*Saxicola rubicola*	-	-
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	**De interés especial**	Listado
Tarro canelo	*Tadorna ferruginea*	-	Listado
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	-	-
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	-	-
Trepador azul	*Sitta europaea*	-	Listado
Escribano triguero	*Milaria calandra*	-	-
Urraca	*Pica pica*	-	-
Vencejo	*Apus apus*	-	Listado
Verdecillo	*Serinus serinus*	-	-
Verderón	*Chloris chloris*	-	-
Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	-	Listado
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	-	-
Zorzal común	*Turdus philomelos*	-	-
Reptiles			
Culebra bastarda	*Malpolon monspessulanus*	-	-

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
Avifauna			
Galápago leproso	*Mauremys leprosa*	**Vulnerable**	Listado
lagartija lusitana	*Podarcis guadarramae*	-	-
Rana perezi	*Pelophylax perezi*	-	-
Tortuga de orejas rojas	*Trachemys scripta*	-	-
Mamíferos			
Conejo	*Oryctolagus cuniculus*	-	-
Corzo	*Capreolus capreolus*	-	-
Gato doméstico	*Felis silvestris catus*	-	-
Liebre	*Lepus granatensis*	-	-
Rata gris	*Rattus norvegicus*	-	-
Zorro	*Vulpes vulpes*	-	-
Insectos			
Abejorro	*Bombus sp.*	-	-
Cangrejo americano	*Procambarus clarkii*	-	-
Longicornio de las crucíferas	*Certallum ebulinum*	-	-
Mariposa plusia	*Autographa gamma*	-	-
Oruga de un piralido	*Uresiphita gilvata*	-	-
Blanca del desierto	*Pontia glauconome*	-	-
Sátiro moreno	*Hipparchia statilinus*	-	-
Avispa alfarera	*Euodynerus sp.*	-	-
Mariquita de siete puntos	*Coccinella septempunctata*	-	-
Tijereta común	*Forficula auricularia*	-	-
Mariposa de la col	*Pieris sp.*	-	-
Saltamontes de alas azules	*Oedipoda caerulescens*	-	-
Avispa común	*Vespula vulgaris*	-	-

Fuente: Elaboración propia.

5.9.2.3 Especies catalogadas detectadas en el ámbito de las actuaciones

Del total de especies localizadas, once poseen algún tipo de nivel de protección en los catálogos regional o español de especies amenazadas. Son las siguientes:

Tabla 5.36. Especies catalogadas por grupo faunístico

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
Avifauna			
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	De interés especial	Listado
Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	De interés especial	
Alcotán	*Falco subbuteo*	De interés especial	Listado
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	De interés especial	Listado
Águila Calzada	*Hieraatus pennatus*	De interés especial	-
Águila imperial	*Aquila adalberti*	Peligro de extinción	Peligro de extinción
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	Vulnerable	Vulnerable
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	Sensible a la alteración de su hábitat	Listado
Buitre negro	*Aegypius monachus*	Peligro de extinción	Vulnerable
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	De interés especial	Vulnerable
Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*	De interés especial	Listado
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Vulnerable	Listado
Martín pescador	*Alcedo atthis*	De interés especial	Listado
Milano real	*Milvus milvus*	Vulnerable	Peligro de extinción
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	De interés especial	-
Reptiles			
Galápago leproso	*Mauremys leprosa*	Vulnerable	Listado

Fuente: Elaboración propia.

La inclusión en los diferentes catálogos según la categoría supone:

Según la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid las categorías contempladas en el catálogo son:

Artículo 7

"*1. Las especies, subespecies o poblaciones de fauna y flora silvestres que se incluyan en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas deberán ser clasificadas en algunas de las siguientes categorías:*

a) En peligro de extinción, reservadas para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causantes de su actual situación siguen actuando.

b) Sensibles a la alteración de su hábitat, referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

c) Vulnerables, destinada a aquellas que corten el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

d) De interés especial, en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad."

Artículo 8

"*1. Corresponde a la Agencia de Medio Ambiente la elaboración y aprobación de los planes siguientes:*

a) Planes de recuperación para las especies «en peligro de extinción», en los que se definirán las medidas necesarias para eliminar tal peligro de extinción.

b) Planes de conservación del hábitat, dirigidos a las especies «sensibles a la alteración de su hábitat».

c) Planes de conservación, para las especies «vulnerables», que incluirán, en su caso, la protección de su hábitat.

d) Planes de manejo para las especies de «interés especial», que determinará las medidas necesarias para mantener las poblaciones en un nivel adecuado."

Artículo 9

"*La inclusión en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de una especie o población en las categorías de «en peligro de extinción» o «sensible a la alteración de su hábitat» conlleva las siguientes prohibiciones genéricas:*

b) Tratándose de animales, incluidas sus larvas, crías o huevos, la de cualquier actuación no autorizada hecha con el propósito de darles muerte, capturarlos, perseguirlos y molestarlos, así como la destrucción de su hábitat, y, en particular, de sus nidos, vivares y áreas de reproducción, invernada, reposo o alimentación."

Por su parte su inclusión en el catálogo español supone:

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.

Artículo 5. Características del Listado y del Catálogo.

…La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Por su parte las especies incluidas en el catálogo son aquellas cuya supervivencia está cuestionada por los factores que actúan sobre ella. Esto supone que son especies sensibles y que

deberán con un plan de gestión/recuperación de la especie que marcará las actuaciones y limitaciones de gestión sobre cada una de estas especies.

Es decir, la inclusión de un taxón o población en la categoría de «en peligro de extinción» conllevará, en un plazo máximo de tres años, la adopción de un plan de recuperación, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados y, en su caso, la designación de áreas críticas. Por su parte, la inclusión de un taxón o población en la categoría de «vulnerable» conllevará la adopción de un plan de conservación que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados, en un plazo máximo de cinco años.

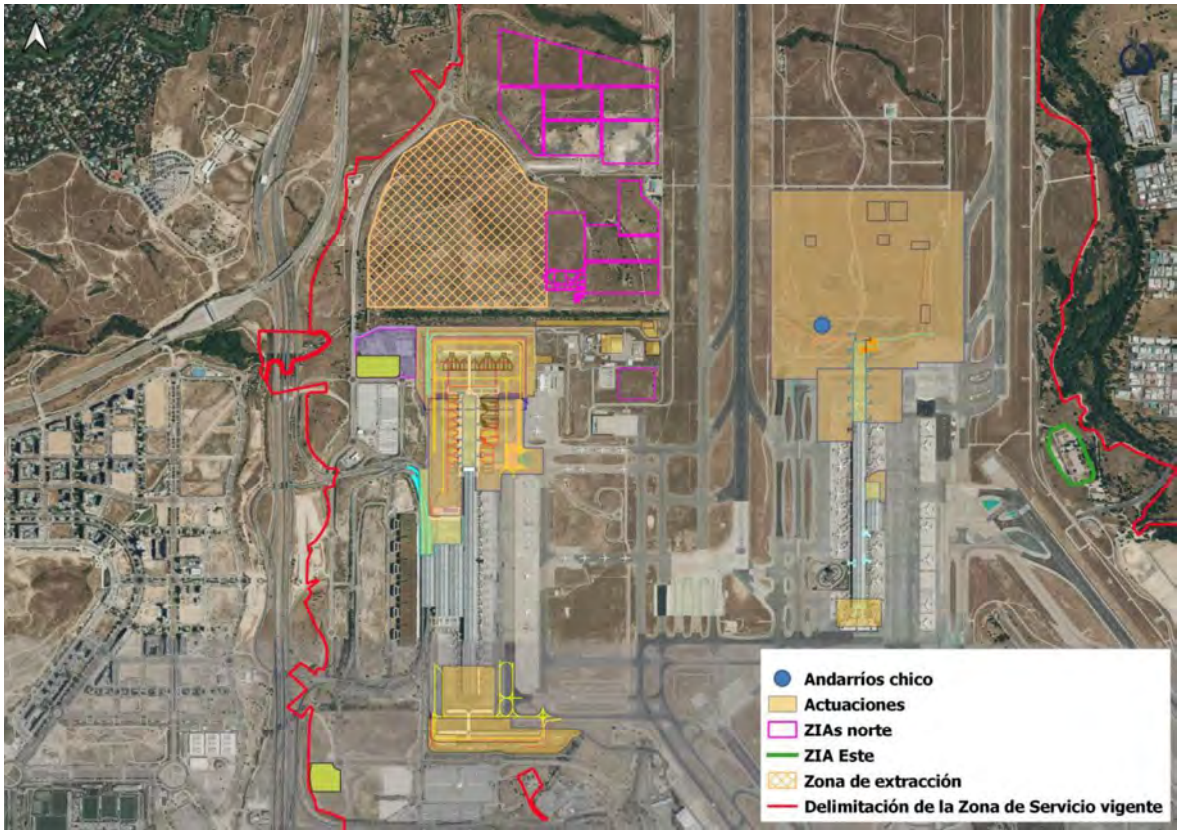
La Comunidad de Madrid a fecha de redacción del presente documento no tiene aprobado ningún plan de recuperación o conservación de las especies Catalogadas.

5.9.2.4 Caracterización de las especies sensibles observadas en campo

Las especies catalogadas, bien por el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid o por el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se analiza e indica su presencia en el ámbito de estudio.

Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*). Limícola vinculado a ríos, arroyos y embalses. En el caso del aeropuerto aparece en la EO-6 en el interior del aeropuerto en la zona de arroyo de Valdebebas, concretamente en una de las balsas del drenaje. No se han detectado zonas de nidificación, identificándose el uso de la zona como zona de descanso/alimentación.

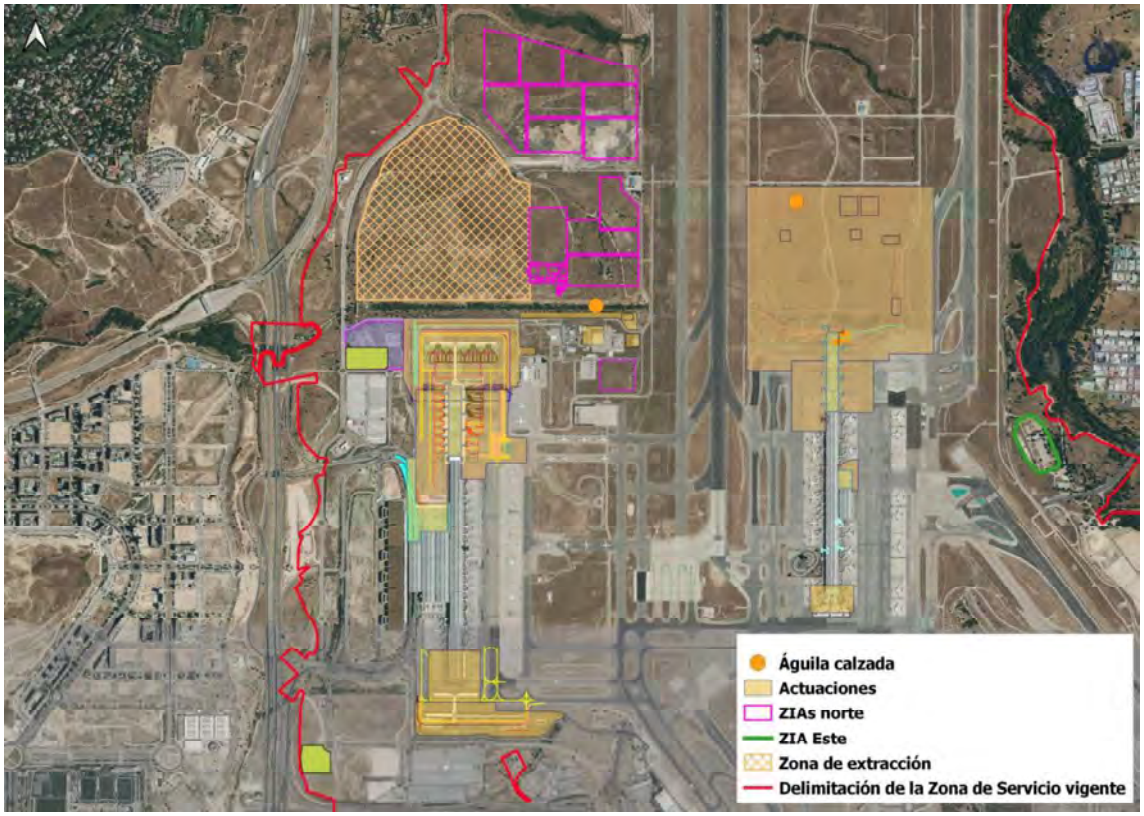
Ilustración 5.63. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

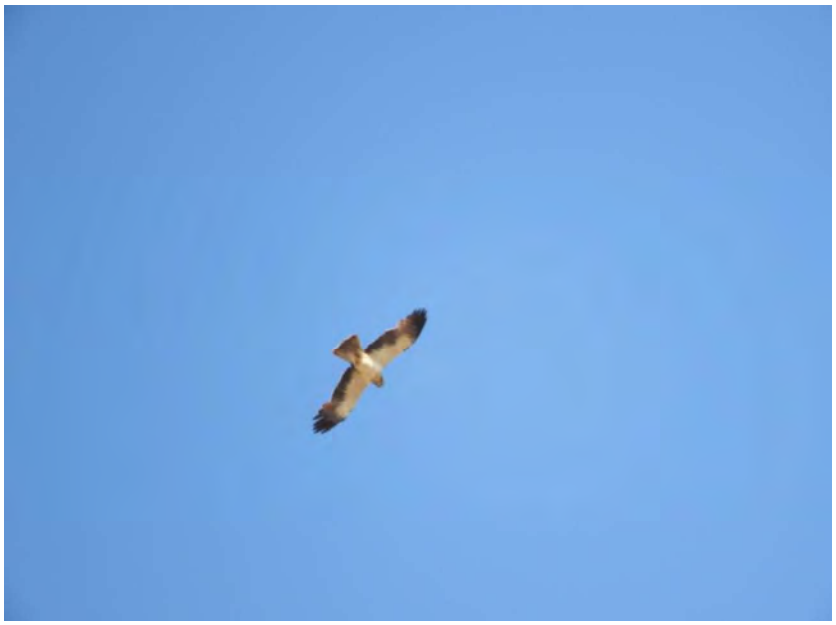
Águila Calzada (*Hieraaetus pennatus*). Se trata de una especie con presencia estival, propia de zonas arboladas o parcialmente arboladas. En el caso del aeropuerto de Barajas todos los individuos detectados de águila calzada han sido localizados en campeo, no se habiéndose detectado individuos nidificando o en descanso en la zona de estudio. En el interior del aeropuerto se ha detectado en el TRint-01 y en la EO-04.

Ilustración 5.64. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

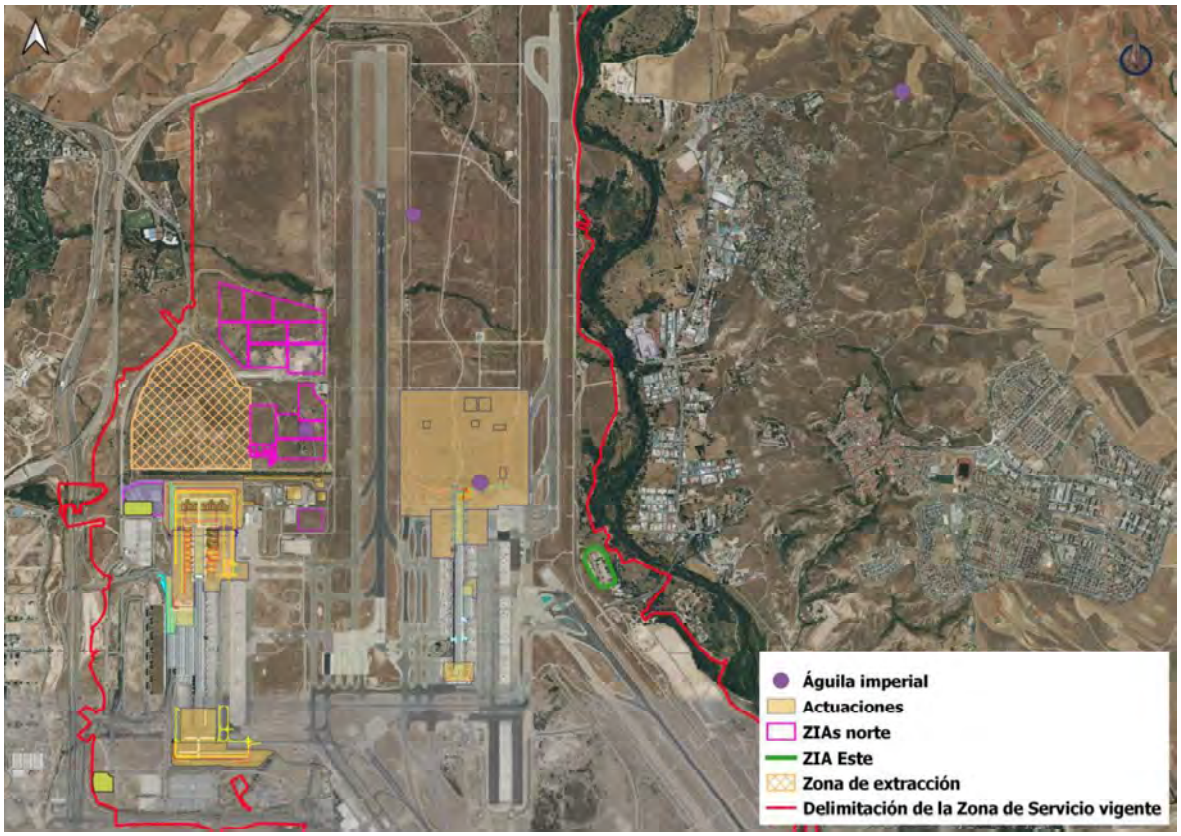
Ilustración 5.65. Individuo campeando en la zona de la EO-04



Fuente: Elaboración propia.

Águila imperial (*Aquila adalberti*). Propia de zonas con cobertura arbórea y muy vinculada a la presencia de conejo. En el aeropuerto es una especie habitual vista a lo largo de todo el año, poseyendo un punto de descanso y zona de campeo en la región de entre pistas al norte (más al norte de la EO-09). En la zona de estudio se ha detectado una pareja adulta en el interior del aeropuerto y un pajizo en la zona del exterior. Las ubicaciones desde las que ha sido divisada han sido EO-09; EO-10; EO-06; EO-09; TRint-02; EOext-01.

Ilustración 5.66. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

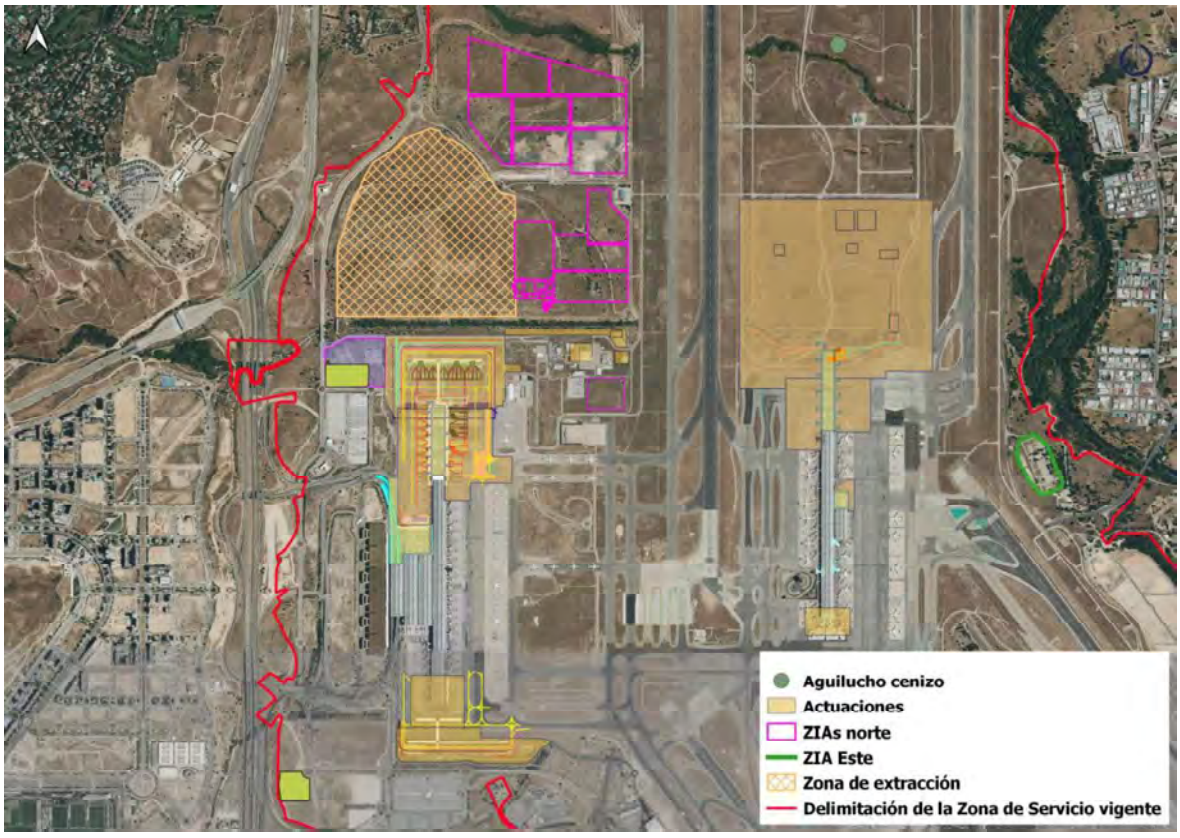
Ilustración 5.67. Águila el área de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Especie típica de zonas de estepa, se ha detectado únicamente en el interior del aeropuerto, en la zona más septentrional y en una única ocasión en agosto del 2024. Se trataba de un individuo campeando por las franjas de las pistas cerca del arroyo de Las Zorreras, divisado desde la EO-09.

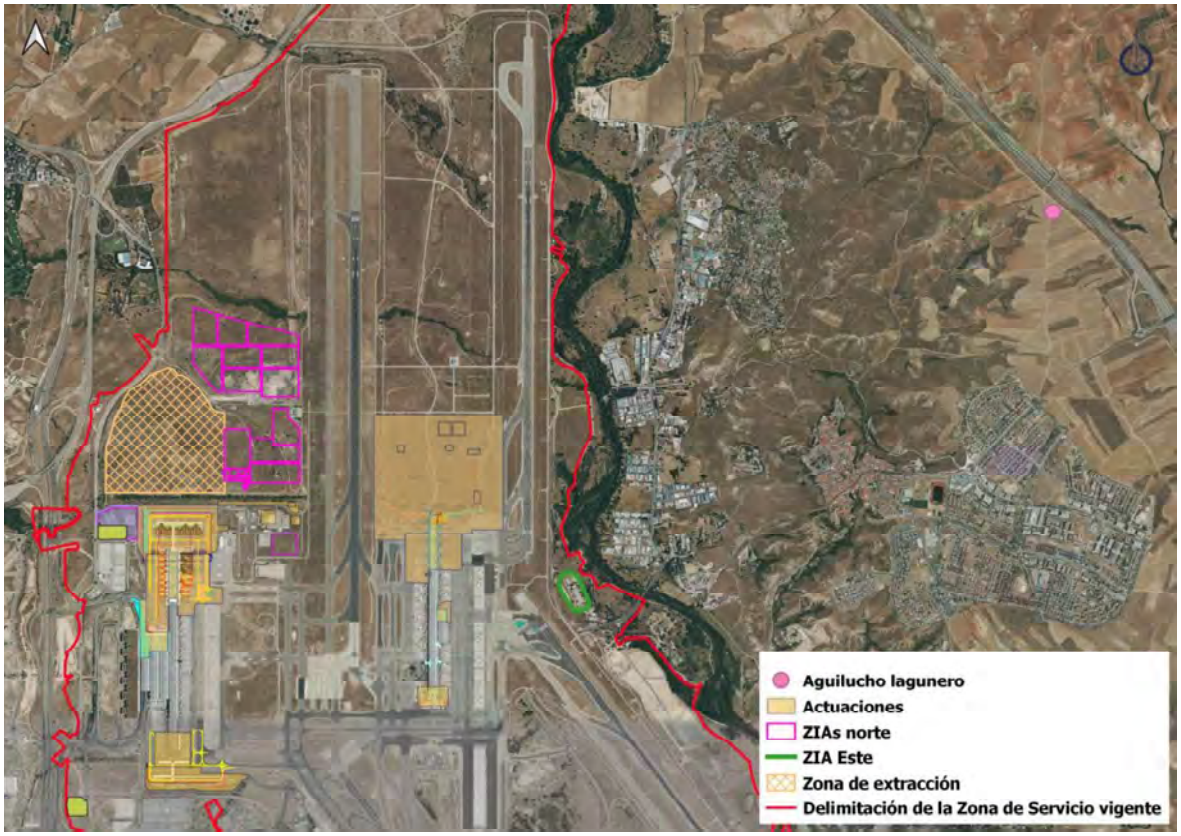
Ilustración 5.68. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Especie propia de zonas húmedas con abundante carrizo como vegetación de ribera, es habitual en la zona por las diferentes zonas húmedas del entorno (río Jarama, lagunas de Belvis, etc.). En el entorno de la zona de actuación se ha localizado fuera de la zona de servicio concretamente un individuo campeando por la zona del TRext-01.

Ilustración 5.69. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo

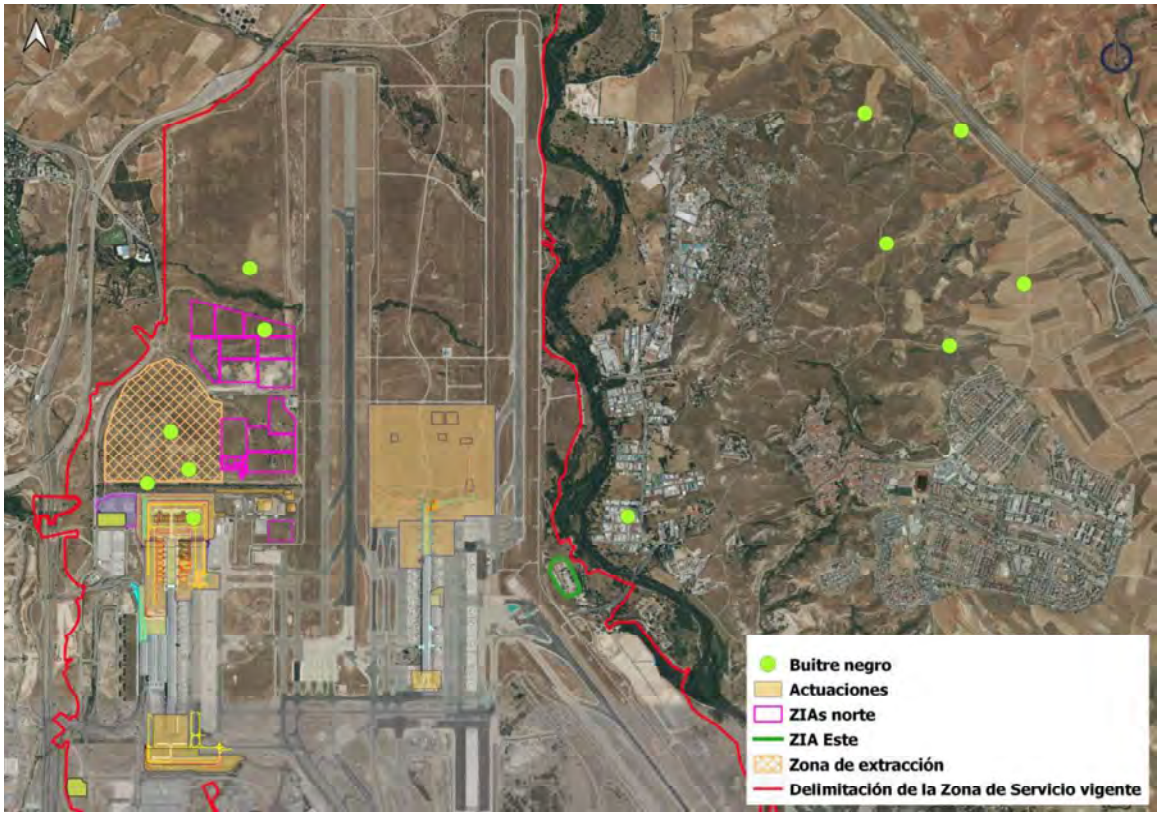


Fuente: Elaboración propia.

Buitre negro (*Aegypius monachus*). Especie carroñera de gran envergadura y que realiza grandes desplazamientos. Es una especie con preferencia forestal y de cortados para la cría, pero que utiliza más despejadas para su campeo.

El uso que da la especie a la zona del aeropuerto es la de campeo, no habiéndose localizado zonas de cría en las inmediaciones de la zona de ejecución del proyecto, pero sí realiza uso de la zona, especialmente la zona de T4 y cerro Picamijo, así como las áreas de cultivos de la IBA. De forma concreta las ubicaciones dónde se ha localizado la especie durante los trabajos de campo han sido TRext-01; TRext-02; EOext-01; TRext-03; EO-01; EO-05; TRint-04; TRint-01.

Ilustración 5.70. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

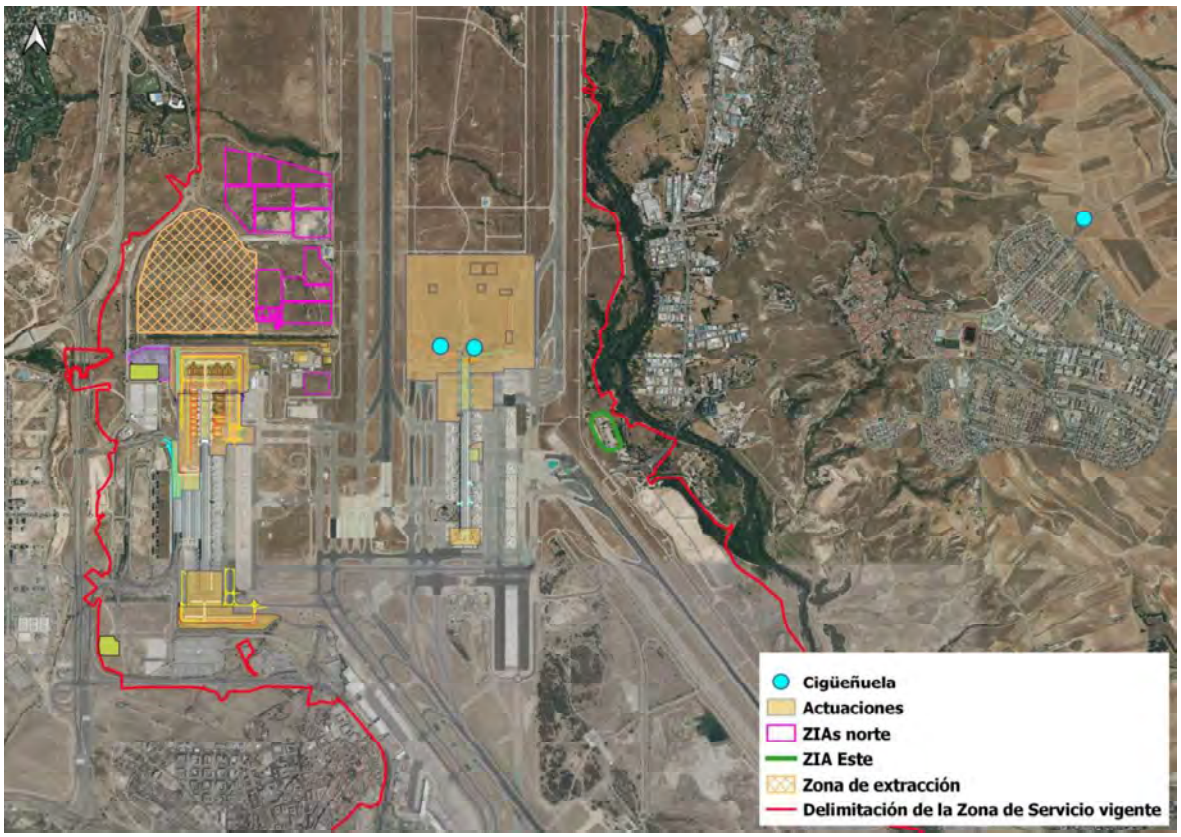
Ilustración 5.71. Buitre negro sobrevolando el área de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*). Limícola estival con presencia en el interior del aeropuerto (TRint-02; EO-06) en los meses de verano en la balsa del drenaje del arroyo de Valdebebas. El uso de la zona ha sido de alimentación y descanso no detectándose reproducción de la especie.

Ilustración 5.72. Ubicaciones de la localización de la especie en el ámbito de muestreo



Fuente: Elaboración propia.

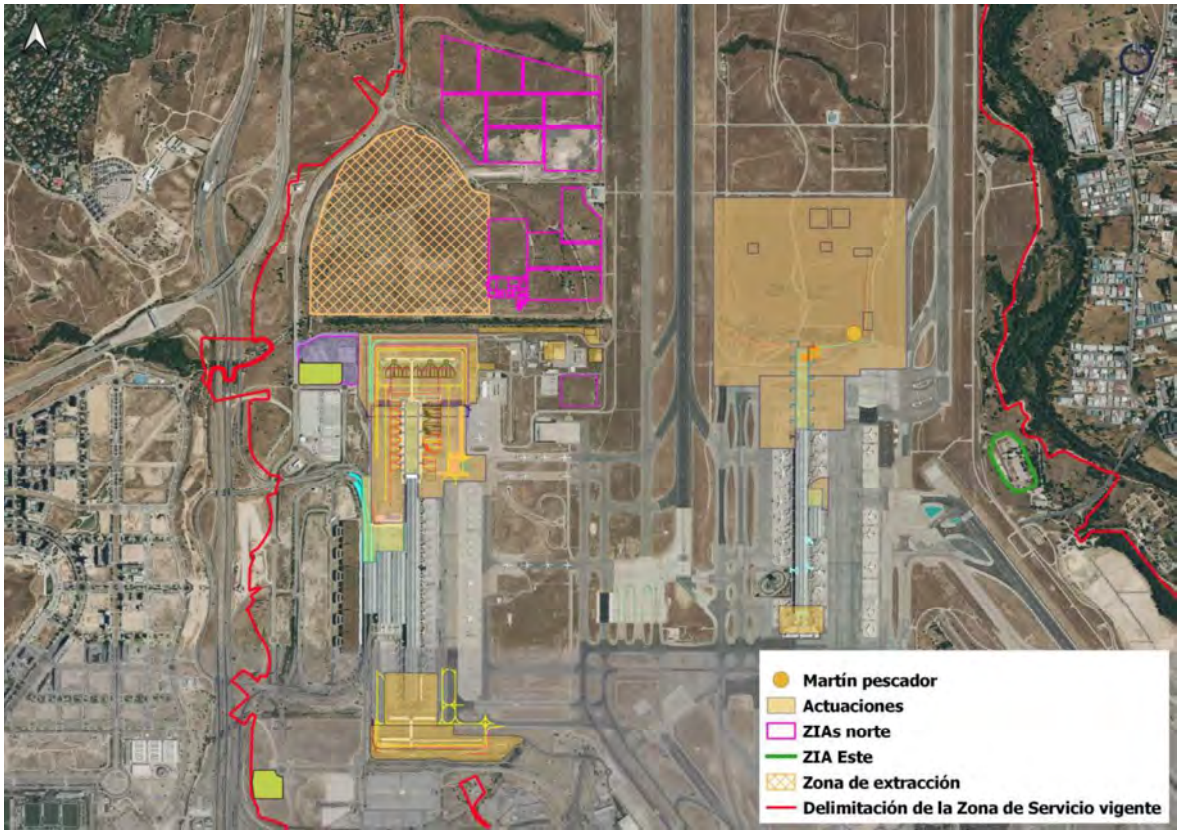
Ilustración 5.73. Cigüeñuela posada en la balsa del drenaje del arroyo de Valdebebas



Fuente elaboración propia.

Martín pescador (*Alcedo atthis*). Especie ligada a masas de agua. En la zona de estudio ha aparecido en el TRint-02, una única vez y detectado a través del canto. Se considera que el uso que puede hacer la zona es muy limitado y puntal.

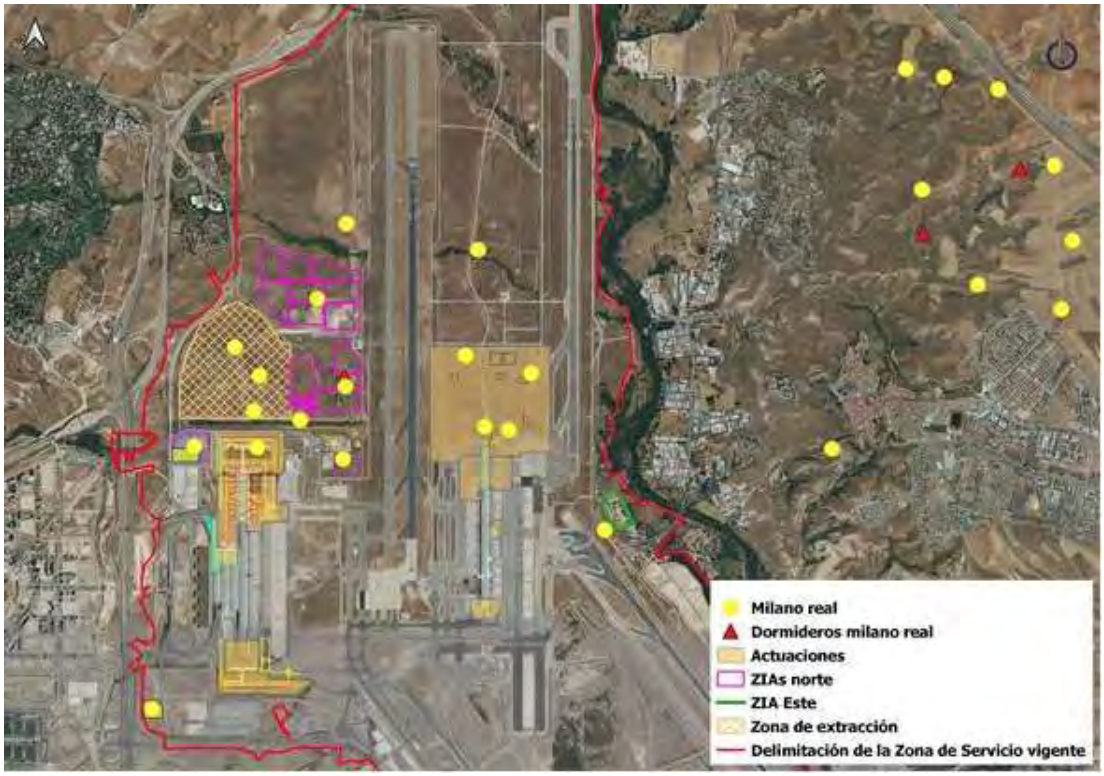
Ilustración 5.74. Zona de detección del martín pescador



Fuente: Elaboración propia.

Milano real (*Milvus milvus*). Rapaz de tamaño mediano que habita en la península salvo aquellas zonas de clima muy lluvioso o mediterráneo marcado. En España su presencia es continua, existiendo una parte de la población que es migrante. Ocupa zonas forestales con áreas abiertas cercanas en las que caza.

Ilustración 5.75. Ubicaciones en las que se ha detectado milano real en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

La presencia de la especie en la zona de actuación es total, habiéndose divisado individuos en todas las zonas prospectadas. Además, se han localizado tres dormideros de la especie, dos fuera del aeropuerto y uno dentro, si bien es cierto que el interior ha tenido un uso más puntual. No se han localizado zonas de nidificación en el área prospectada.

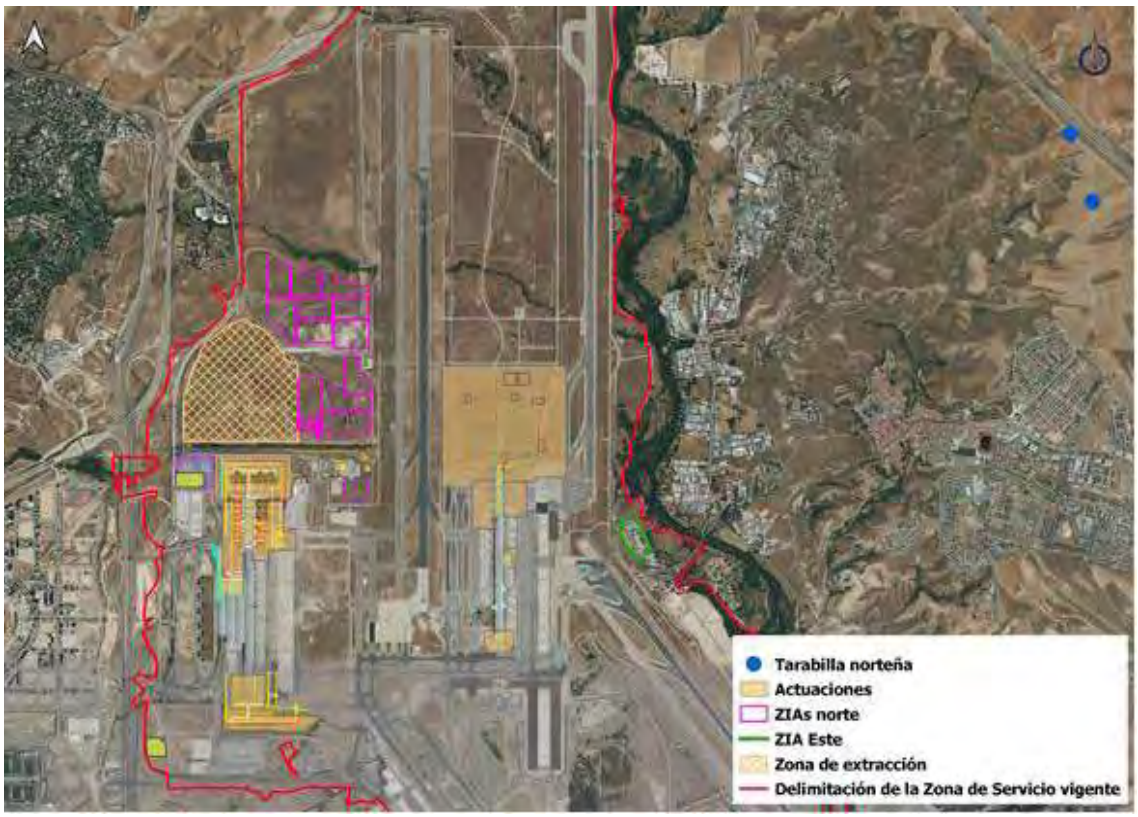
Ilustración 5.76. Dormidero de milano real y milano real en vuelo en el entorno del Aeropuerto de Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia.

Tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*). Paseriforme migrador que en época de migración se pude localizar por toda la península, como así sucede en el caso de la detección de los individuos realizada durante los trabajos de campo. No se ha localizado en la zona de actuación, pero si en las zonas de estepa Concretamente en los transectos TRext-01 y 02).

Ilustración 5.77. Dormidero de milano real y milano real en vuelo en el entorno del Aeropuerto de Madrid-Barajas



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 5.78. Individuo de tarabilla norteña localizado en el TR-ext 02



Fuente: Elaboración propia.

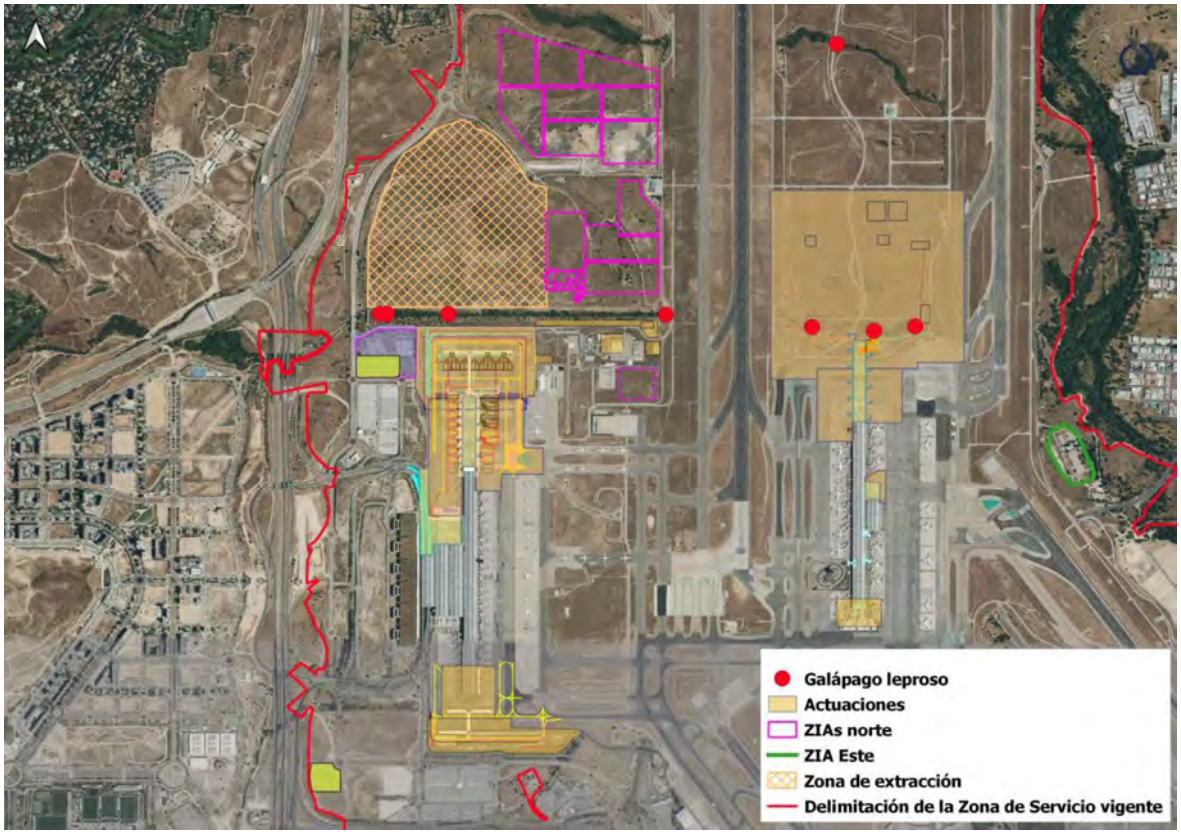
Galápago leproso (*Mauremis leprosa*). Quelonio típico de zonas húmedas y cursos de agua dulce y de poca profundidad. En el aeropuerto, todos los ejemplares han estado vinculados a las zonas más embalsadas de los arroyos prospectados. Destaca la presencia en el arroyo de Valdebebas (en ambos tramos interiores de la Zona de Servicio) en el que se ha podido verificar la existencia de una población reproductora, con individuos de varias clases de edad.

Ilustración 5.79. Individuos de galápago leproso localizados en los diferentes tramos del arroyo de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5.80. Puntos de localización de los ejemplares localizados



Fuente: Elaboración propia.

5.9.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA)

En el entorno inmediato del área de estudio hay varias zonas declaradas como IBA[6]. Las más cercanas al recinto aeroportuario son: la IBA nº 74 "Talamanca - Camarma", ubicada a unos 300 m al este del aeropuerto; la IBA nº 73 "Cortados y Graveras del Jarama", situada a 2,4 km al sur del aeropuerto; y la IBA nº 71 "El Pardo - Viñuelas", situada a 5,7 km al norte del aeropuerto.

Con relación a la IBA nº 74 "Talamanca - Camarma", se trata de un espacio de unas 52,981 ha de extensión que presenta una orografía llana con colinas bajas y una cobertura de cultivos cerealísticos y manchas de matorrales. Esta IBA ocupa parcialmente la ZEPA ES0000139 Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares y la ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares.

[6] *Las IBA (Important Bird Areas o Áreas de Importancia para las Aves) son espacios propuestos por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) para su inclusión como espacios ZEPA de la Red Natura 2000. Estas zonas, aunque no cuentan con ninguna figura de protección específica, presentan unas características que justifican su preservación. Forman una red de espacios naturales que deben ser preservados para la supervivencia de las aves más amenazadas y representativas que habitan en ellos.*

Este espacio fue delimitado “importante” en su momento (2011) por identificar poblaciones regulares de especies esteparias *Tetrax tetrax*, *Otis tarda* o rapaces *Circus aeruginosus, Circus pygargus* o *Aquila adalberti.*

Ilustración 5.81. Áreas de importancia para las aves (IBA) en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos cartográficos proporcionados por SEO/BirdLife.

5.10. ESPACIOS NATURALES RELEVANTES

Se describen, a continuación, los espacios naturales protegidos por la normativa europea, estatal y autonómica, así como aquellos otros que están catalogados bajo otras figuras que por su interés ambiental pueden restringir o condicionar el uso del suelo en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas por razones medioambientales. Su localización se representa en los planos incluidos al final de este apartado.

5.10.1. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 está formada por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se incorporan directamente a la Red y que están declaradas en virtud de la aplicación de la Directiva 79/409/CEE para la Conservación de las Aves Silvestres y por las Zonas de Especial Conservación (ZEC) que se conceden tras un minucioso proceso de selección a partir de las listas

de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) presentadas por los Estados miembros, con objeto de dar cumplimiento a la citada Directiva de Hábitats.

En las inmediaciones de la zona de estudio se localizan varios espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. En concreto, al este, la Zona de Especial Conservación (ZEC) ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" que se sitúa adyacente a la Zona de Servicio del aeropuerto y a unos 92 m de la ZIA este. Al sur del aeropuerto se extiende la ZEC ES3110006 "Vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid" y la ZEPA "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares" (ES0000142) ambos ubicados a más de 5 km de las actuaciones proyectadas más cercanas.

Además, al este, a unos 6,4 km, se sitúa la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares" (ES0000139) y a unos 7,5 km al noroeste se ubican la ZEC "Cuenca del río Manzanares" (ES3110004) y la ZEPA "Soto de Viñuelas" (ES0000012).

Por lo tanto, ninguna de las actuaciones planteadas se sitúa sobre espacios de la Red Natura 2000. Señalar, no obstante, la ZIA este es la más cercanas, a unos 90 m de la ZEC ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares". El resto de actuaciones proyectados se sitúan a más de 500 m de distancia.

5.10.1.1 ZEC ES3110001 Cuencas de los ríos Jarama y Henares

Como se ha comentado anteriormente la ZEC ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" se sitúa unos 92 m de la ZIA este.

La ZEC dispone de Plan de Gestión, aprobado mediante Decreto 172/2011, de 3 de noviembre del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid y presenta una extensión estimada de 36.063 ha, ocupando terrenos de 29 municipios. En la mayor parte de su superficie predomina el uso agrícola de cereal y que ha conformado una estepa cerealista.

En la ZEC se distinguen 18 tipos de hábitats de los señalados en el Anexo I de la Directiva Hábitats en el ámbito territorial del Espacio Protegido Red Natura 2000, siendo los más significativos los hábitats de interés comunitario 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos, 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia,* y 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba.*

El objetivo de conservación de estos hábitats de interés comunitario es el mantenimiento de su superficie con un margen de ± 2 % de la superficie en cada caso.

Con relación a la fauna, la ZEC destaca por la relevancia de especies esteparias, forestales y acuáticas. Entre las que destacan especies esteparias como la Avutarda común (*Otis tarda*) y sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y otras como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) o la bisbita campestre (*Anthus campestris*).

En los principales cursos fluviales destacan poblaciones piscícolas de barbo común (*Luciobarbus comizo*), boga de río (*Pseudochondrostoma polylepis*) y calandino (*Squalius alburnoides*). Respecto a la herpetofauna, únicamente tres especies son de interés comunitario de conservación en el Espacio, es decir, aparecen incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats: El sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) y los galápagos europeos (*Emys orbicularis*) y leproso (*Mauremys leprosa*).

En el ámbito de la ZEC también destaca la nutria paleártica (*Lutra lutra*), que está presente tanto en el río Jarama como en el río Henares.

Se identifican 10 especies clave del espacio, donde destaca la avifauna. De ellas, las especies asociadas al curso del río Jarama corresponderían a la nutria paleártica y varias especies de quirópteros.

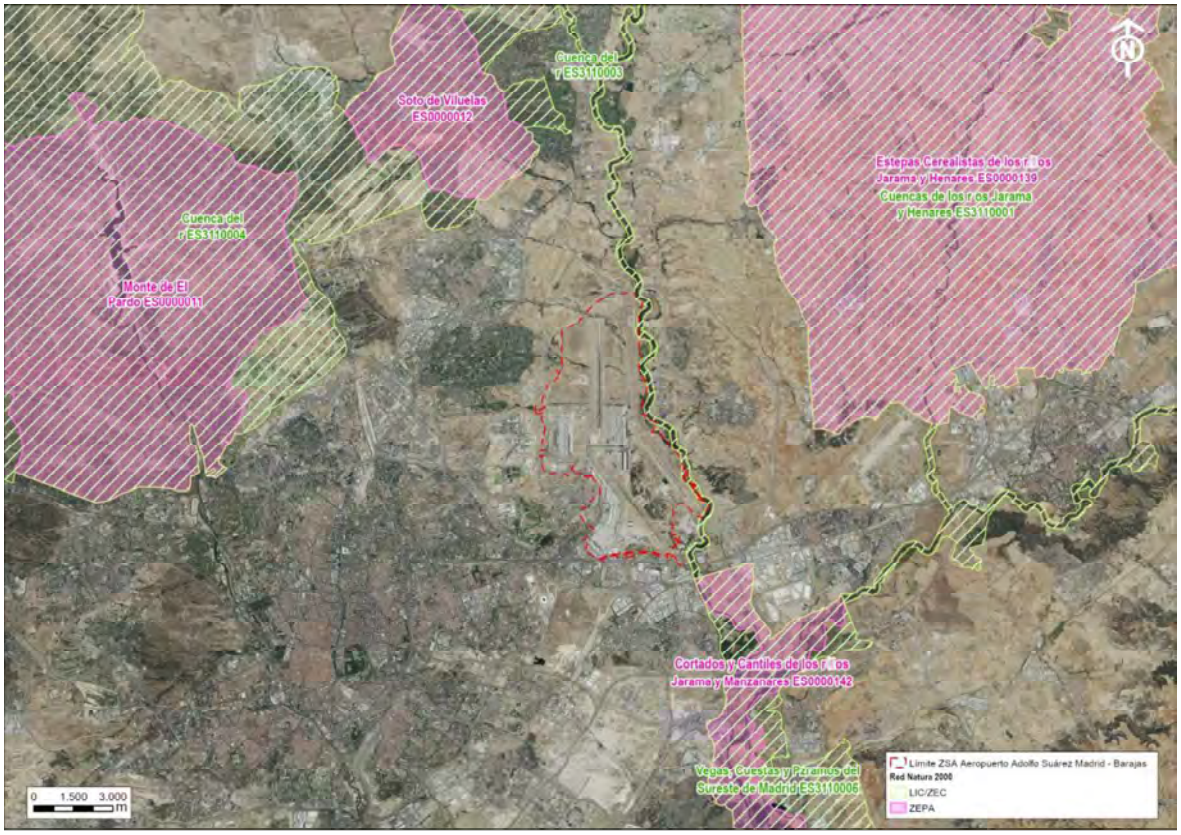
El Plan de Gestión establece tres niveles de protección del territorio con el objetivo de ordenar los usos para garantizar la conservación de los valores naturales del espacio. El tramo del río Jarama que discurre próximo al aeropuerto se incluye mayoritariamente en la Zona A: Conservación Prioritaria. El objetivo prioritario en esta zona es la conservación de las poblaciones de fauna y de sus hábitats, así como los tipos de hábitats naturales de la Directiva Hábitats y de otras masas forestales, además de la mejora de los ecosistemas asociados a los cursos fluviales.

Tabla 5.37. Especies clave de vertebrados en el Espacio Protegido Red Natura 2000.

ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	PRESIONES Y AMENAZAS	MEDIDAS (ANEXO II DEL PLAN)
Avutarda común	Bueno	800-900 ind.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Sisón común	Regular	232 m. rep.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Cernícalo primilla	Bueno	30-40 par.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida lugares de cría	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Aguilucho lagunero occidental	Bueno	10-15 par.	Perdida calidad del hábitat	1.2, 3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Aguilucho cenizo	Bueno	50-80 par.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Aguilucho pálido	Bueno	20-25 par.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Ganga ortega	Bueno	40-50 ind.	Pérdida hábitat, intensificación agraria	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Halcón peregrino	Regular	2-8 territ.	Pérdida hábitat, uso de fitosanitarios, expolio	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Nutria paleártica	Bueno	Mantenimiento y mejora de las poblaciones del río Jarama	Pérdida calidad del hábitat y su fragmentación	1.2, 2, 3, 5.1, 5.2, 5.3, 6, 7
Quirópteros	Regular	Mantenimiento de los refugios existentes	Pérdida de refugios, uso de fitosanitarios, pérdida hábitat	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7

Fuente: Plan de Gestión de los espacios protegidos Red Natura 2000, ZEPA ES0000139, denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares", y ZEC ES3110001, denominada "Cuencas de los ríos Jarama y Henares".

Ilustración 5.82. Red Natura 2000 en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: MITERD y elaboración propia.

5.10.2. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA AUTONÓMICA

La ordenación de los Espacios Naturales en la Comunidad de Madrid se rige por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, de ámbito estatal. La Comunidad de Madrid gestiona 9 Espacios Naturales Protegidos en su territorio, bajo diversas categorías de protección, que suponen en total el 15% de su superficie.

De estos espacios, el más cercano a la zona de actuación es el Parque Regional del Sureste (en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama), que se sitúa a unos 5 km de la actuación más cercana (Zona de aviación regional). Este parque regional fue declarado como tal por la Ley 6/1994, de 28 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, modificada por la Ley 7/2003, de 20 de marzo. Además, este espacio cuenta con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales aprobado por el Decreto 27/1999, de 1 de febrero, publicado en el BOCM de 3 de marzo de 1999.

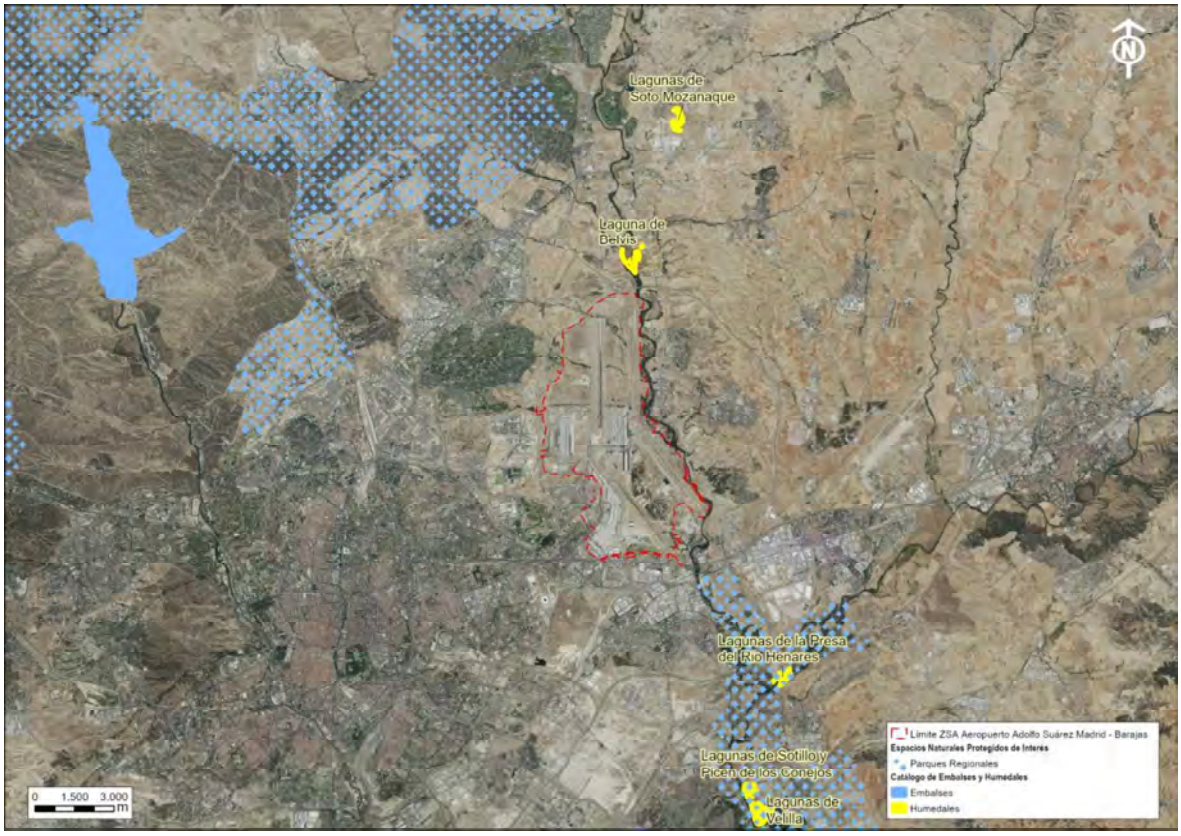
Al norte, a unos 7 km de las ZIAs norte, se encuentra el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, declarado como tal por la Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Por otro lado, la Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad de Madrid, establece en su artículo 4 la redacción de un Catálogo de Embalses y Humedales, a los efectos de articular el régimen de protección procedente en cada caso. Este Catálogo de Embalses y Humedades fue aprobado el 10 de octubre de 1991 (BOCM 15 de enero de 1992) y revisado en el año 2004 y 2023.

Según el Catálogo de Embalses y Humedales se identifican en el entorno de la zona de estudio varios humedales. El más cercano son las Lagunas de Belvis que se localizan al norte, a unos 4 km de las ZIAs norte.

Por otra parte, y a más distancia, se sitúan a unos 10 km al sur las Lagunas de Cerro Gordo y las Lagunas de la Presa del Río Henares. Mientras que las Lagunas de Soto de Mozanaque se ubica a 9,7 km al norte.

Ilustración 5.83. Espacios de protección autonómica en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: MITERD y elaboración propia.

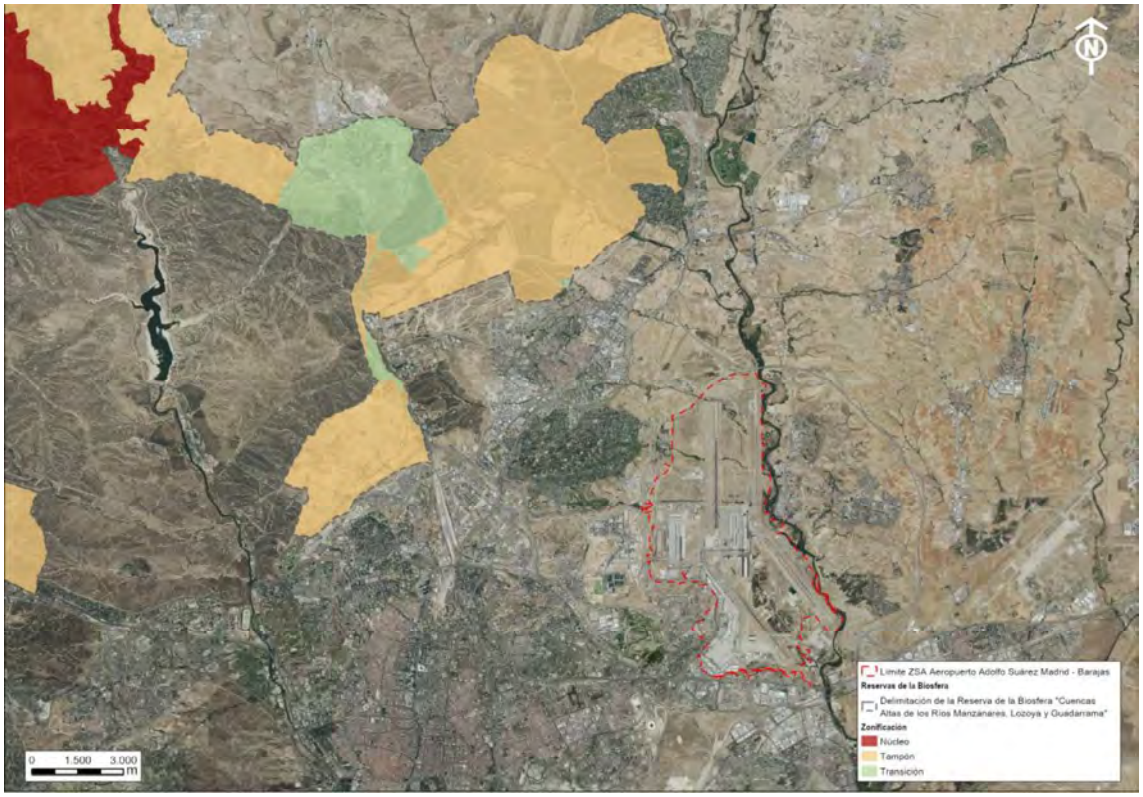
En el *plano 5.7 del Anexo VII. Cartografía* se puede ver con mayor detalle la delimitación de los espacios naturales protegidos y la Red Natura 2000 en el entorno del aeropuerto.

5.10.3. ESPACIOS PROTEGIDOS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España.

De todos estos espacios, el único situado en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas es la Reserva de la Biosfera Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama que se localiza a unos 6,7 km al norte del aeropuerto.

Ilustración 5.84. Espacios protegidos por instrumentos internacionales en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Barajas- Madrid



Fuente: MITERD y elaboración propia.

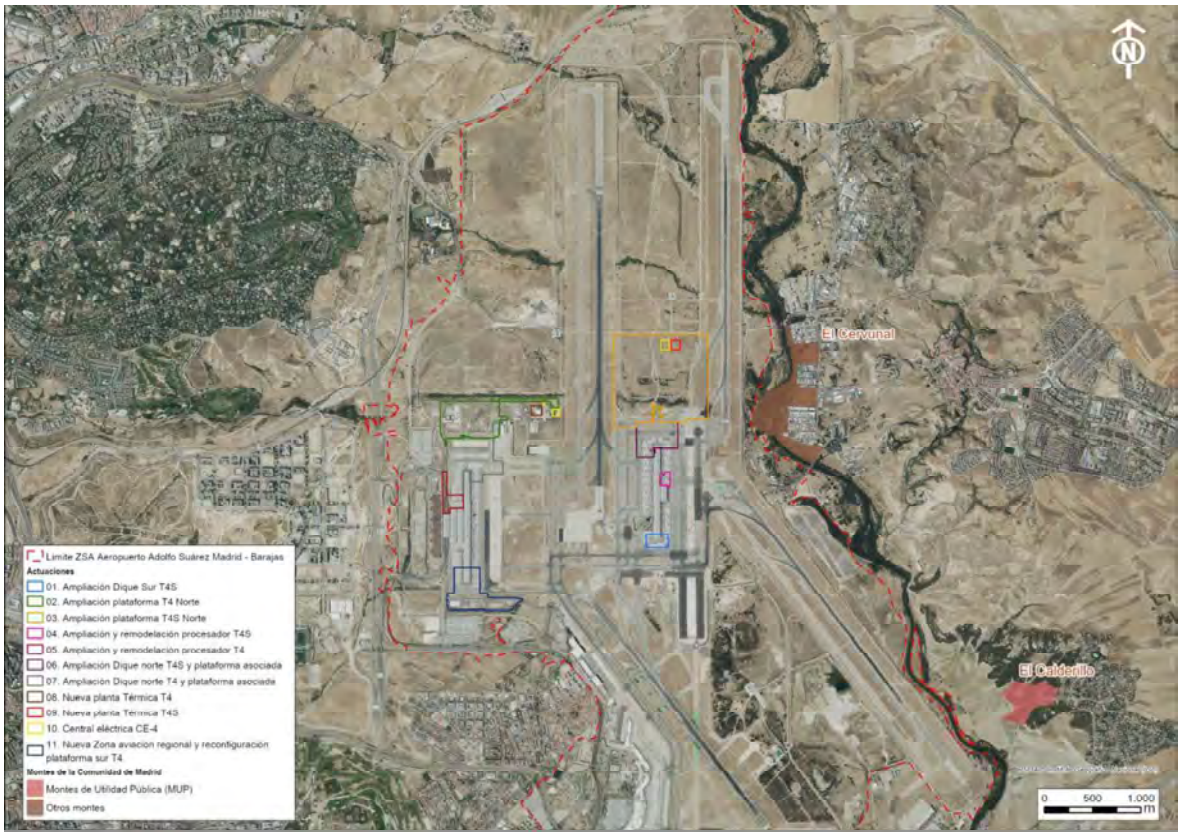
5.10.4. OTROS ESPACIOS DE INTERÉS

5.10.4.1 Montes de la Comunidad de Madrid

Los montes de la Comunidad de Madrid se clasifican en Montes de régimen especial y Montes de régimen general, según el régimen jurídico administrativo de los montes, estipulado en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

En la zona de estudio se localizan dos montes de régimen especial. El más cercano a la Zona de Servicio del aeropuerto, prácticamente colindando con la misma, es el monte denominado El Cervunal que se corresponde con una masa arbórea de fresnedal asociada a la ribera del río Jarama. Este monte se sitúa a unos 200 de la ZIA este. Al sur, y a más de 3 km de la ZIA este, se ubica el Monte de Utilidad Pública (MUP) nº 152 El Calderillo. Este MUP, según el Catálogo de Montes Públicos de la Comunidad de Madrid, tiene una superficie de 15,50 ha y destaca por sus pinares de *Pinus halepensis* puros procedentes de repoblación. Secanos puros o mixtos con predominio de matorral y retama.

Ilustración 5.85. Montes en el entorno del Aeropuerto Adolfo Suárez Barajas- Madrid



Fuente: IDE CAM y elaboración propia.

5.10.4.2 Corredores ecológicos

La Comunidad de Madrid dispone de una delimitación de corredores ecológicos a partir de los trabajos desarrollados en el marco de la "Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid (2010)". La finalidad de estos trabajos tal y como se menciona en la Memoria de los mismos "es identificar y describir los elementos territoriales clave para la conectividad ecológica de la Comunidad de Madrid de forma que puedan ser incorporados en la planificación territorial de la Comunidad y en las diversas actuaciones sobre el territorio".

Se identifican tres tipos de corredores en la propuesta de la red:

- ✓ Corredores principales, son de carácter estratégico para garantizar la conectividad a nivel regional e interregional. Conectan nodos de la Red Natura 2000.
- ✓ Corredores secundarios, son de importancia regional o comarcal. Conectan nodos con corredores principales, corredores principales entre sí, o poblaciones aisladas con corredores primarios o nodos.
- ✓ Corredores verdes, conectan las zonas verdes periurbanas con el resto de los corredores o con nodos. Su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud, por lo que su conectividad no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario. Para el diseño de las vías verdes se ha utilizado como nodos el parque de El Retiro y los espacios de la Red Natura 2000 periféricos al área metropolitana.

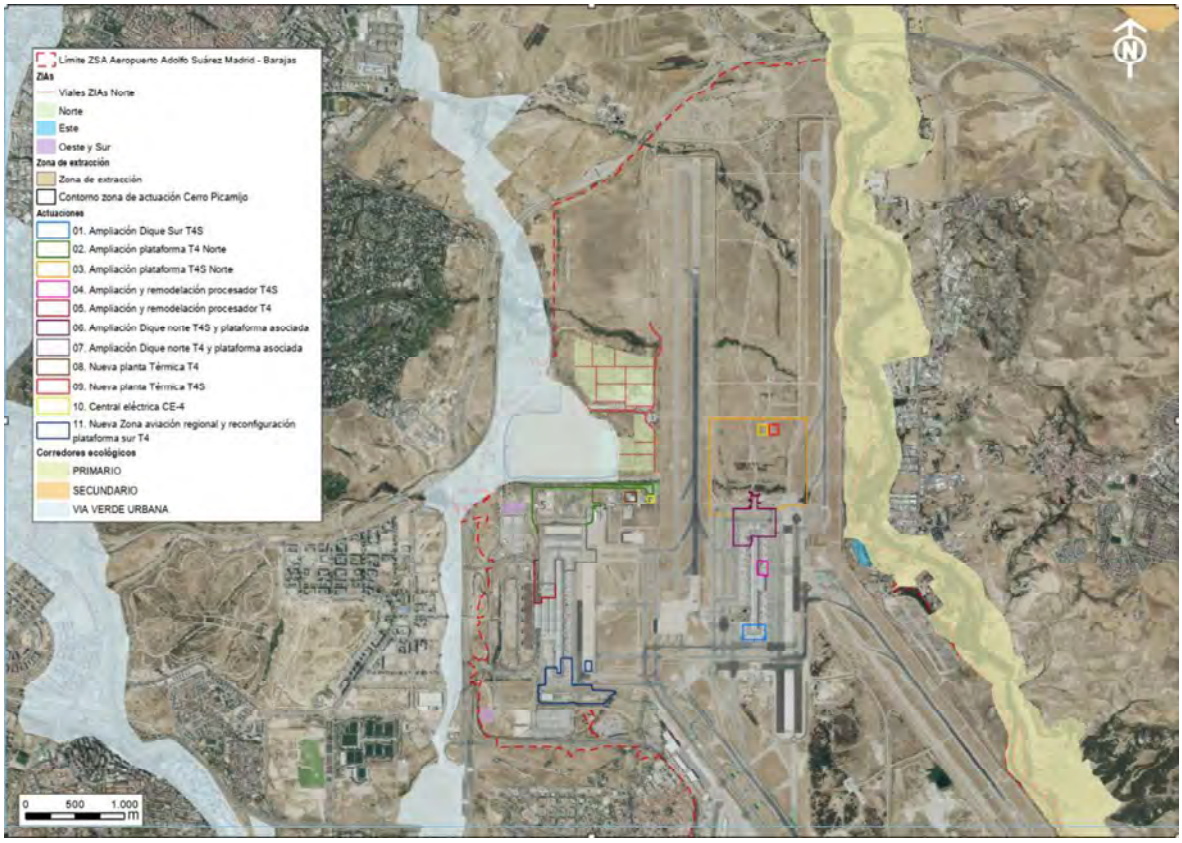
La digitalización de los corredores se ha realizado a una escala 1:10.000.

En la zona de estudio se identifica, al este, el Corredor del Jarama que sigue el cauce del río y su ribera y, al oeste, la denominada Vía Verde de Alcobendas. La primera corresponde a un corredor principal de tipo forestal que sigue el curso del rio a lo largo del límite oriental de la Zona de Servicio del aeropuerto. A nivel general, este corredor recorre la Comunidad de Madrid de norte a sur, conectando el LIC de Sierra de Ayllón, en Guadalajara, con los de las Cuencas de los ríos Lozoya y Sierra Norte, Cuenca de los ríos Jarama y Henares, Cuenca del río Guadalix, Cuenca del río Manzanares en Madrid. Dado que en algunos tramos de su largo recorrido atraviesa zonas de escasa vegetación, con frecuencia se apoya en los bosques de galería del río Jarama. El tramo “Barajas”, que discurre en gran parte por el perímetro del aeropuerto sigue la ZEC del río Jarama, ampliándolo a las zonas forestales próximas, generalmente situadas en las laderas de ambas márgenes.

En el caso de la Vía Verde de Alcobendas (urbana), esta discurre en dirección norte-sur por el límite oeste de la ZSA, siguiendo el trazado de la M-110. La delimitación de la Vía se solapa, en parte, con la zona de extracción proyectada en el Cerro Picamijo. Este ámbito corresponde, en la actualidad, con terrenos restringidos y vallados dentro de la ZSA. Por lo tanto, esta delimitación no se corresponde con la realidad territorial existente ni cumpliría la función de accesibilidad y uso público de los corredores verdes.

Hay que recordar, tal y como se menciona en la Memoria de los trabajos de planificación de los corredores, que la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid es una propuesta que establece una red de calles, avenidas, carreteras y paseos que enlazan la ciudad con la naturaleza de su entorno. No son corredores ecológicos, o vías verdes, plenamente establecidos y funcionales, sino que se ofrece únicamente un armazón territorial para su desarrollo.

Ilustración 5.86. Red de corredores ecológicos en la zona de estudio



Fuente: IDE CAM y elaboración propia.

5.11. PATRIMONIO CULTURAL

La zona donde se localiza el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tiene un alto potencial arqueológico y paleontológico. Así, son numerosos los yacimientos paleontológicos en el entorno del aeropuerto, donde se puede destacar los yacimientos paleontológicos de Barajas y Paracuellos, fuera de las zonas de actuación, o los yacimientos en la zona de interfluvio de la Mesa de Rejas.

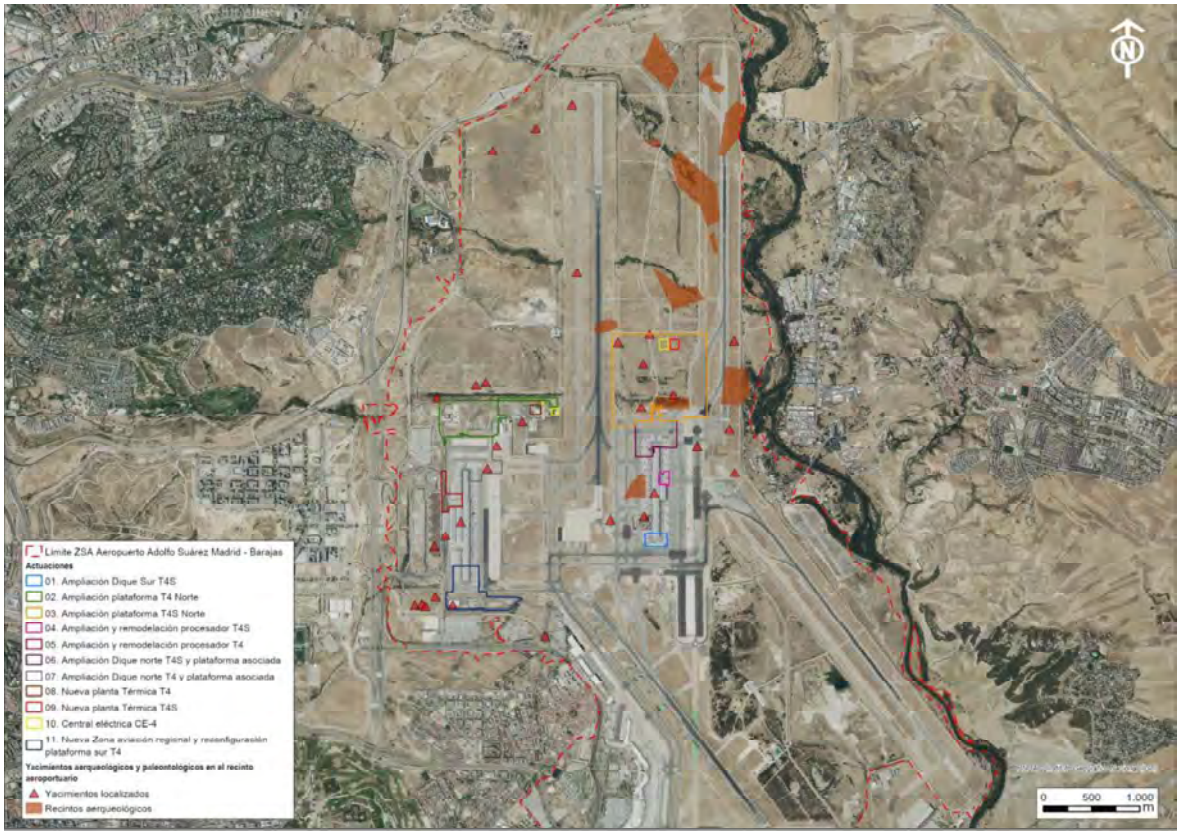
En los últimos años, con motivo de la ampliación del sistema aeroportuario de Madrid. (construcción de la T4 y la T4S), se han realizado excavaciones paleontológicas y arqueológicas. Estas excavaciones sacaron a la luz numerosos yacimientos como el de Las Quebradas (Edad del Bronce) y el yacimiento de El Rasillo (época romana). Al este de la Terminal TS4, también se documentó el yacimiento de El Muladar (Edad del Bronce).

Como se puede observar en la siguiente Ilustración son numerosos los yacimientos inventariados y excavados en el entorno de las actuaciones. Aunque, a priori, se trata de zonas ya afectadas en el pasado por diferentes obras y que presentan un subsuelo muy alterado; no se descarta la aparición de nuevas zonas de interés arqueológico y paleontológico.

En los estudios previos geotécnicos realizados en las zonas de las actuaciones de ampliación de la T4 y T4S y plataformas asociadas, que se evalúan en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha realizado la correspondiente vigilancia arqueopaleontológica, siendo el resultado de esta negativa.

Aun así y a la vista de la información existente, durante los movimientos de tierras y excavaciones será necesario realizar un Control Arqueológico de las obras que permita determinar la presencia de estratos arqueológicos o paleontológicos inalterados bajo la actual cota 0.

Ilustración 5.87. Patrimonio cultural en el interior del aeropuerto



Fuente: Informe final del control arqueopaleontológico de las actuaciones geotécnicas en la T4 y T4S, Catálogo de bienes y espacios protegidos de Alcobendas y elaboración propia.

Por otro lado, el Bien de interés cultural (BIC) más próximo a la zona de estudio es el Castillo de Barajas que se localiza a unos 2,7 km de las actuaciones de la Zona de aviación regional.

5.12. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son bienes de dominio público, y como tales, son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (no prescriben con el paso del tiempo) e inembargables (no pueden ser embargados).

Según la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, las actuaciones en materia de vías pecuarias van encaminadas especialmente a:

- Asegurar su conservación y adoptar las medidas necesarias para su restauración y protección.
- Asegurar a través de las vías pecuarias la biodiversidad y el intercambio genético de la flora y la fauna de la Comunidad de Madrid, así como contribuir a la preservación de razas autóctonas y al aprovechamiento de los recursos pastables.
- Promover y fomentar el contacto entre los ámbitos urbano y rural.

En el ámbito de estudio se identifican diversas vías pecuarias, alguna de la cuales ha sufrido modificaciones por las sucesivas ampliaciones del aeropuerto. En virtud del acuerdo alcanzado entre Aena y la Comunidad de Madrid, materializado en la Orden 1226/2019, de 17 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la permuta de varias vías pecuarias en los términos municipales de Madrid, Alcobendas, San Sebastián de los Reyes y Paracuellos de Jarama, como consecuencia de la ampliación del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, las vías que discurrían antiguamente por el interior del aeropuerto han sido modificadas, desviando su trazado por el exterior de la Zona de Servicio del aeropuerto para darles continuidad.

Las vías pecuarias más próximas a la Zona de servicio del aeropuerto son:

- ✓ Cañada de Alameda y Rejas.
- ✓ Colada de la Cuesta del Río.
- ✓ Colada de los Toros o Camino de Burgos.
- ✓ Colada del Abrevadero de la Pelaya.
- ✓ Colada del Abrevadero del Arroyo de San Miguel.
- ✓ Colada del Arroyo de Bartibáñez.
- ✓ Colada del Arroyo de la Vega.
- ✓ Colada del Camino de Barajas a Torrelaguna.
- ✓ Colada del Camino del Monte.
- ✓ Descansadero de la Dehesilla del Retamar.
- ✓ Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes.
- ✓ Vereda de Burgos.
- ✓ Vereda de Circunvalación del Aeropuerto.

- ✓ Vereda de la Fuente de Torrejona por la Muñoza al Río Jarama.
- ✓ Vereda de los Toros.
- ✓ Vereda de Valdecarros.
- ✓ Vereda del Camino de Rejas.
- ✓ Vereda del Camino Viejo de Hortaleza.

Ninguna de las actuaciones proyectadas se superpone con las vías pecuarias existentes. La vía pecuaria más cercana es la denominada Vereda de Barajas a San Sebastián de los Reyes que se sitúa a unos 100 del perímetro de la zona de extracción de Cerro Picamijo.

5.13. PAISAJE

5.13.1. INTRODUCCIÓN

El paisaje es uno de los factores que presenta mayor complejidad en su estudio. Su definición depende de una amplia gama de elementos, tanto bióticos como abióticos, de actuaciones humanas y de modificaciones naturales y artificiales de la superficie. De igual manera, las características que conforman un paisaje varían con la forma del terreno, con las diferencias de vegetación a lo largo de éste, con la presencia de masas de agua, con la existencia de ciertas especies faunísticas y florísticas, así como, una gran cantidad de cualidades y procesos.

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid ha realizado un análisis, diagnóstico y evaluación del paisaje de la Comunidad (Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid, 1998).

Para ello, ha definido unidades de paisaje, que son configuraciones básicas de la diversidad del paisaje en la que se atiende a elementos estructurales del paisaje y a las cuencas visuales.

A partir de estas unidades de paisaje, se definen los tipos de paisaje. Estos atienden a agrupaciones de unidades de paisaje similares en su estructura y organización y que expresan, de manera sintética, la diversidad de los grandes conjuntos paisajísticos. Además, se ha realizado una valoración de cada una de las unidades de paisaje en tres niveles: alto, medio y bajo, evaluando aspectos ecológicos, coherencia, integridad y valores estéticos, e incorporando también la cuestión de fragilidad visual.

5.13.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

El paisaje del ámbito de estudio está dominado por amplias áreas urbanizadas y edificadas debido a su ubicación, al este de la ciudad de Madrid. El tejido urbano en la zona oeste presenta diversas tipologías y está asociada, en su mayoría, a los grandes desarrollos urbanísticos de los últimos años, con un entramo urbano abierto; donde se intercalan espacios verdes y espacios

dotacionales con barbechos urbanos, pastizales y campos de cultivo a la espera de su urbanización. Al norte, destaca la edificación de baja densidad con áreas abiertas en un entorno de vegetación ornamental y campos de golf. Mientras que, al sur, existe un predominio de zonas industriales.

En la zona más periurbana, al este del ámbito aeroportuario, existe un predominio agrícola con urbanizaciones de baja densidad y áreas industriales, donde estructuran el paisaje de forma lineal los grandes ejes viarios y el curso del río Jarama y Henares.

La zona de estudio posee una geomorfología bastante homogénea debido a la existencia de la Terraza del Jarama y al proceso de implantación de la infraestructura aeroportuaria, que ha modificado la topografía de la zona. Lo que ha provocado la creación de una superficie prácticamente llana con pequeños valles y ligeras vertientes.

En cuanto a la vegetación y usos del suelo, gran parte del espacio interno del aeropuerto corresponde a superficies artificiales (edificaciones, plataformas, vías, pistas, etc.) que aportan texturas finas con tonos grises y claros al paisaje; estas se intercalan con superficies más naturalizadas formadas por pastizales, áreas arbustivas dispersas y manchas de vegetación riparia y de coníferas, aportando tonos ocres y verdosos, y texturas rugosas a la escena.

5.13.3. UNIDADES DE PAISAJE

El área de la Comunidad de Madrid que comprende la zona urbana de la capital y todos los municipios que la rodean, donde el carácter rural se ha perdido para transformarse en áreas urbanas, ha sido excluida del análisis visual del citado documento "Cartografía del paisaje", al considerarse que son necesarios para su tratamiento otros parámetros y otra escala. A esta superficie se le ha asignado el nombre de Urbano. En este sentido la mayor parte de la zona de estudio se sitúa en la unidad Urbano.

A continuación, se incluyen las Unidades de Paisaje (UP) que aparecen en el ámbito de estudio del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, así como una breve descripción de sus principales características. La distribución de estas unidades en el área de estudio se puede apreciar en detalle en el *plano 5.8. del Anexo VII. Cartografía.*

- ✓ Unidad J22 Valdelatas – El Goloso. Esta unidad, situada al noroeste del aeropuerto, ocupa una superficie muy reducida dentro de la Zona de servicio aeroportuaria y alberga los municipios homónimos de Valdelatas y El Goloso, además del municipio de La Granjilla. En ella existe un predominio agrícola y forestal, aunque también destaca el uso urbano y de infraestructuras de transporte (p.e autovía A-1). Desde el punto de vista fisiográfico destacan los interfluvios y vertientes-glacis, barrancos y vaguadas, presentando una vegetación natural compuesta de encinares, alcornocales y retamares que se intercalan con los campos de cultivo de secano.

  Como elementos naturales que marcan linealmente el territorio destacan diversos ríos y arroyos que introducen orlas de vegetación riparia entre el mosaico de cultivos, como

puede ser el arroyo de Viñuelas o el arroyo de la Vega. Con relación a los valores naturales y ecológicos de esta unidad, el Parque Regional Cuenca Alta del Manzanares, la ZEC "Cuenca Alta del Manzanares" y la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "El Pardo" se sitúan parcialmente en esta UP. Por último, en cuanto a valores culturales y patrimoniales, resalta el Puente de Valdealcalá (Viñuelas) y el Canal de Isabel II.

- ✓ Unidad J23 Belvis de Jarama. Esta UP incluye los términos municipales de Belvis de Jarama, El Nogal y Valderre; situándose en el sector oriental de la Zona de servicio del aeropuerto. Según su delimitación, en ella se emplazan las actuaciones de ampliación de la plataforma norte de la T4S, así como la ZIA este. Aunque el ámbito aeroportuario en sí constituiría una unidad homogénea y se englobaría en la actualidad en la categoría Urbano.

  En esta unidad J23, el principal elemento que estructura el paisaje es el curso medio del río Jarama, que discurre en dirección N-S por el límite este de la Zona de servicio del aeropuerto. Se trata de una UP con predominio agrícola y usos periurbanos donde destacan las áreas industriales. A nivel geomorfológico, está marcado por las llanuras aluviales y terrazas y fondos de valle, mientras que la vegetación está compuesta de cultivos en secano y en regadío con retamares y vegetación arbórea de ribera (*Salix sp*, *Populis nigra* y *Fraxinus angustifolia*).

  Entre los valores naturales y ecológicos de este UP destacan la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", que colinda con el ámbito aeroportuario, y las Lagunas de Belvis y Lagunas de Soto Mozanaque. Ambos humedales se localizan al norte de la zona de estudio, a más de 4 km de la actuación más cercana proyectada.

- ✓ Unidad J25 Paracuellos de Jarama-Algete. La unidad J25 presenta también un carácter predominantemente agrícola, y se sitúa inmediatamente al este de la unidad anterior, al noreste del aeropuerto. Además de los interfluvios, vertientes-glacis, vaguadas y barrancos característicos de la zona, aparecen también taludes y escarpes como elementos fisiográficos principales. En cuanto a la vegetación y los usos del suelo, aparecen cultivos en secano, retamares y matorral gipsícola intercalados con espacios urbanos. Comparte varios arroyos con la unidad J23, como son el Laganistos, Las Quemadas y Los Toriles.

  Entre los valores naturales y ecológicos, también comparte el LIC "Cuenca del Jarama-Henares" y la ZEPA "Jarama-Henares". Otros espacios naturales de interés presentes en la unidad paisajística so: el Cerro de los Guardias y los Secanos de Cobeña.

- ✓ Unidad H04 Campiña de Ajalvir y Daganzo. Se trata de la unidad más distante con la zona de estudio; se caracteriza por el predominio de los cultivos de secano. La fisiografía de la zona presenta las mismas características que las unidades anteriores. Los ríos y arroyos presentes en esta unidad son Las Huelgas, el Pelayo y las Monjas. También comparte con

dos unidades anteriores los LIC y ZEPA asociados a las Cuencas de los ríos Jarama y Henares. Por otro lado, existen varias vías pecuarias cuyo trazado atraviesa la unidad, como son la Cañada Real Galiana y los Ramales 1 y 2 de la misma.

5.13.3.1 Calidad visual de las unidades de paisaje

La calidad ambiental se entiende como el mérito o valor de un recurso para ser conservado. La calidad visual de un paisaje se define por sus características visuales que, según cada caso, pueden alcanzar mérito o no para ser conservado (Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid, 1998).

En la elaboración de la Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid, el análisis de la calidad visual del paisaje se ha realizado mediante la valoración de la incidencia visual de los factores típicos que conforman y dan razón al paisaje: fisiografía (geomorfología), vegetación y usos del suelo, agua superficial, y las estructuras y elementos de carácter antrópico presentes en el territorio.

Con respecto a la unidad de paisaje "Urbano", se le ha asignado una calidad visual "Baja" ya que presenta unas características altamente antropizada (urbanizaciones, vías de comunicación, polígonos industriales, etc.) sin elementos naturales y/o patrimoniales de relevancia.

La calidad visual del paisaje de las unidades de paisaje definidas por la Cartografía del Paisaje se muestra en la siguiente tabla.

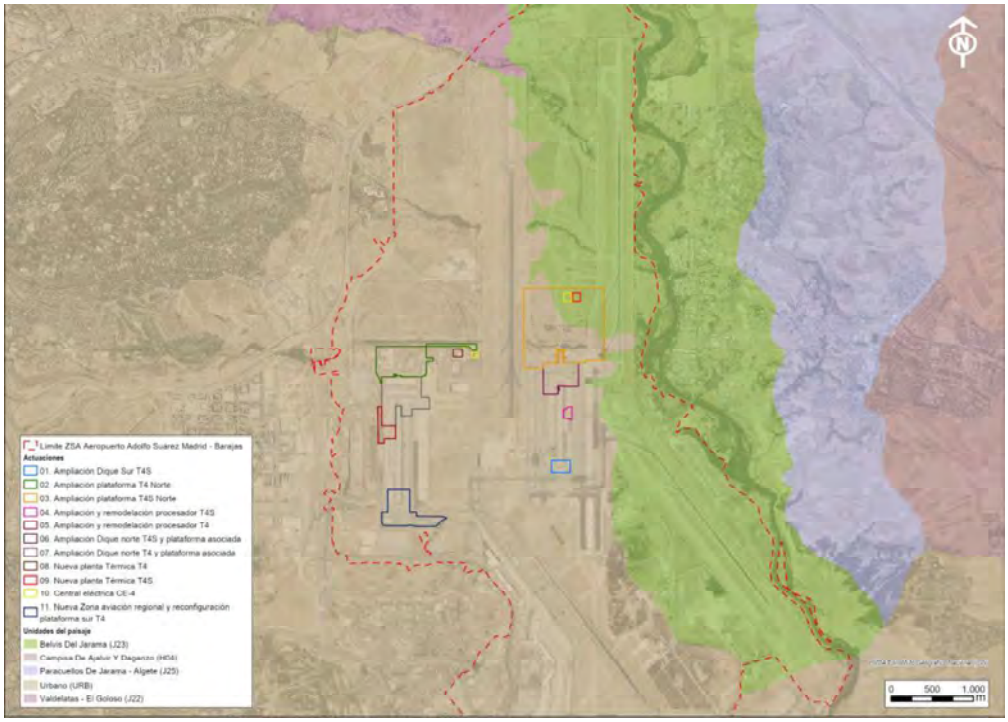
Tabla 5.38. Calidad visual de las unidades de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD	CALIDAD
Unidad J22 Valdelatas-El Goloso	J22a Valdelatas	Media-Baja
	J22b El Goloso	Media-Baja
	J22c La Granjilla	Media-Baja
Unidad J23 Belvis de Jarama	-	Baja
Unidad J25 Paracuellos de Jarama-Algete	-	Media-Baja
Unidad H04 Campiña de Ajalvir y Daganzo	-	Media-Baja
URB Urbano	-	Baja

Fuente: Cartografía del Paisaje CAM.

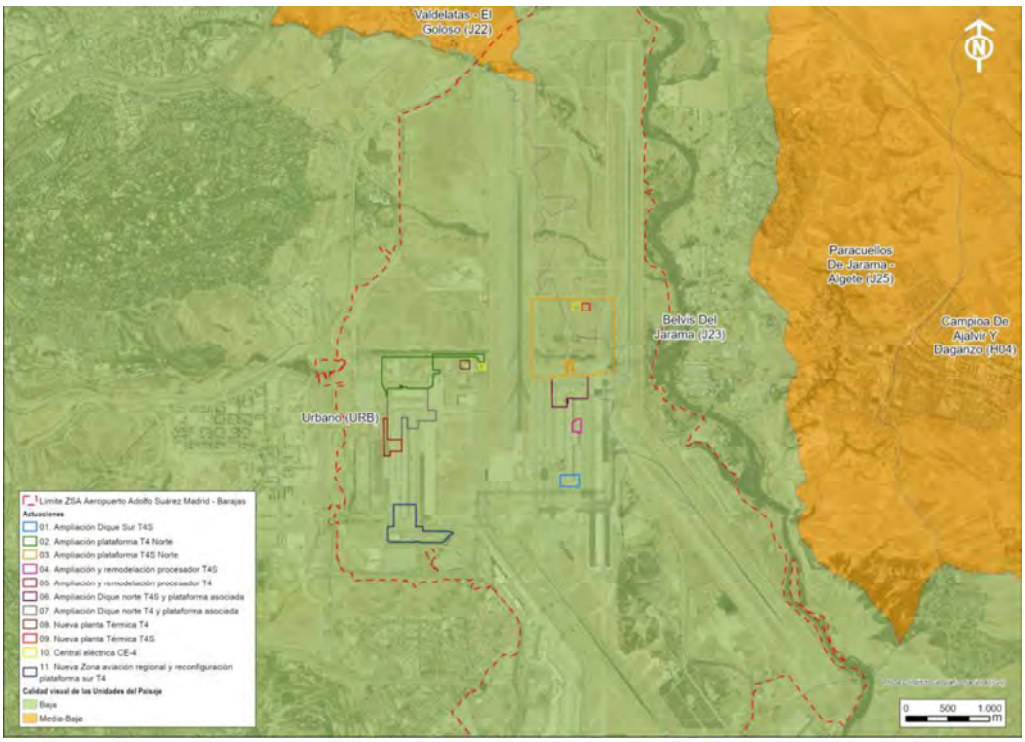
Las unidades de mayor calidad visual responderán de una forma más restrictiva a cualquier actuación que se realice en ellas. Las unidades de paisaje menos restrictivas en cuanto a su ocupación serían aquellas de tipo urbano e industrial. Esto se debe principalmente a sus características inherentes, ya que son áreas con un fuerte carácter antrópico, con un paisaje dominado por infraestructuras y edificaciones que les confieren una adaptación muy buena a acciones de la tipología de la infraestructura proyectada.

Ilustración 5.88. Unidades de paisaje en el entorno del aeropuerto



Fuente: Cartografía del Paisaje CAM y elaboración propia.

Ilustración 5.89. Calidad visual de las Unidades de paisaje



Fuente: Cartografía del Paisaje CAM y elaboración propia.

5.13.4. ANÁLISIS VISUAL

El análisis visual se centra en los aspectos de la percepción en función de la posición del observador y de las características del territorio. El objeto es determinar las áreas visibles desde distintos puntos de observación y recorridos escénicos para determinar el territorio visible desde esos puntos o cuenca visual, y proceder después a determinar la calidad visual del entorno de proyecto.

5.13.4.1 Puntos de observación

Los Puntos de Observación son los lugares del territorio desde donde se percibe, con mayor amplitud visual, el territorio en el que se actúa y su paisaje.

En análisis visual puede llevarse a cabo mediante la consideración de dos tipos de puntos de observación distintos:

- ✓ Puntos de observación del **entorno de las actuaciones proyectadas**: seleccionando aquellos puntos de vista (puntos estáticos) y secuencias visuales (puntos dinámicos) de mayor afluencia de público vías (vías de comunicación, áreas recreativas y turísticas, o puntos de observación representativos para mostrar la singularidad del paisaje).
- ✓ Puntos de observación **de las actuaciones proyectadas**: escogiendo sobre el trazado de las actuaciones proyectadas aquellos puntos ubicados en superficie o elevados sobre el terreno actual.

En el caso del presente Estudio de Impacto Ambiental, debido a la necesidad de evaluar diversas actuaciones, se ha optado considerar puntos de observación situados en el centro de estas zonas de actuación. Por tanto, en el caso del presente análisis del paisaje se ha escogido la segunda opción teniendo en cuenta puntos en las actuaciones más relevantes. En este sentido, se ha seleccionado las principales actuaciones en los diques de las terminales T4 y T4S, por ser los elementos que, a priori, por su volumetría pueden ocasionar una mayor intrusión visual en el territorio.

5.13.4.2 Cuencas visuales. Visibilidad

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (AGUILÓ, 1981; MOPT, 1992). Por extensión, se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos que constituyan una unidad u objeto (un embalse, un tramo de carretera, etc.), y considerar la cuenca visual como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

Para el análisis de la visibilidad se ha optado por utilizar una cuenca visual que abarque un radio de 1.500 m desde los puntos de observación elegidos. De esta manera, a partir del Modelo Digital de Superficie (MDS) con paso de malla de 2 m y los puntos de observación establecidos

previamente, se obtiene el mapa de visibilidad del terreno para las actuaciones consideradas. La utilización del MDS tiene por objeto contar con los posibles apantallamientos existentes en el territorio, elementos del paisaje como la vegetación o construcciones que se interponen entre el elemento observado y el observador.

Para el valor de la altura del punto de origen de las cuencas se tomó la cota superior de los nuevos diques de la T4 y T4S. En cuanto a la altura elegida para los potenciales puntos de observación se estableció en 1,70 m.

El análisis de visibilidad, así como el posterior análisis de fragilidad paisajística, se ha llevado a cabo mediante el software ArcGIS 10.8,

Los niveles de visibilidad reflejados en el mapa atienden a las siguientes categorías:

- **Visible**: aquellas superficies que se ven desde el punto de observación elegido y, por tanto, desde las cuales se ve la zona en la que se localiza el punto de observación.
- **No visible o zonas de sombra**: aquellas zonas que no son vistas desde ningún punto de observación.

Conforme al resultado gráfico procedente de la aplicación de la metodología empleada para evaluar la visibilidad, la superficie de terreno en cuanto a la misma, para una cuenca visual de 1.500 m, es la indicada en la siguiente tabla.

Tabla 5.39. Superficie de visibilidad

SUPERFICIE DE VISIBILIDAD (ha)	
VISIBLE	NO VISIBLE
1.358,43	549,20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.40. Superficie de visibilidad individualizada

SUPERFICIE DE VISIBILIDAD (ha)			COEFICIENTE DE VISIBILIDAD
PUNTO DE OBSERVACIÓN	VISIBLE	NO VISIBLE	
T4 Norte	1.448,08	459,55	0,76
T4S Norte	1.464,24	443,38	0,77
T4 Sur	1.294,77	612,85	0,68
Procesador T4	1.278,34	629,29	0,67
T4S Sur	1.300,41	607,22	0,68

Fuente: Elaboración propia.

En términos comparativos, la superficie visible supera a la superficie no visible, pudiendo hablar de un coeficiente de visibilidad de 0,71 entendiendo un intervalo de 0 a 1 de menor a mayor visibilidad. Por otro lado, individualizando el resultado por puntos de observación la actuación con mayor visibilidad es la ampliación del Dique T4S norte.

5.13.5. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD

La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla en él una actividad o un cambio de uso.

La respuesta del territorio a los modelos presentados para valorar la fragilidad visual del territorio de la Comunidad de Madrid esta contrastada para los grupos de factores independientes, factores biofísicos, factores socioculturales, así como el de visibilidad.

En relación con la unidad de paisaje "Urbano", sin clasificar, cabe destacar que se le ha asignado una fragilidad visual "Baja", dado que presenta una elevada capacidad de absorción ante las alteraciones derivadas del proyecto, sin pérdida de su calidad.

La fragilidad visual del paisaje de las unidades de paisaje definidas por la Cartografía del Paisaje se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5.41. Fragilidad visual de las unidades de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	SUBUNIDAD	FRAGILIDAD
Unidad J22 Valdelatas-El Goloso	J22a Valdelatas	Media-Baja
	J22b El Goloso	Media
	J22c La Granjilla	Media
Unidad J23 Belvis de Jarama	-	Baja
Unidad J25 Paracuellos de Jarama-Algete	-	Media-Baja
Unidad H04 Campiña de Ajalvir y Daganzo	-	Media-Baja
URB Urbano	-	Baja

Fuente: Cartografía del Paisaje CAM.

De entre las unidades descritas en la anterior tabla, únicamente son las unidades J23 - Belvis de Jarama y URB – Urbano las que se tomarán en consideración para incluirse dentro de la fragilidad visual, puesto que son las únicas incluidas en el ámbito de 1,5 km definido anteriormente.

Para la determinación de la fragilidad visual se considera la unión de los resultados de visibilidad y de calidad visual de las unidades de paisaje del ámbito evaluado, de esta manera, finalmente se obtendrían 4 categorías de fragilidad visual, reflejadas en la siguiente tabla.

Tabla 5.42. Criterios para la determinación de la fragilidad visual

		VISIBILIDAD	
		VISIBLE	NO VISIBLE
CALIDAD VISUAL	ALTA	Muy alta	Muy baja
	MEDIA	Alta	
	BAJA	Baja	

Fuente: Elaboración propia.

La superficie resultante de cada tipo de categoría asociada a la fragilidad visual para el ámbito de estudio en el que se enmarca el proyecto se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 5.43. Superficie de fragilidad visual

SUPERFICIE DE FRAGILIDAD VISUAL (ha)			
MUY ALTA	ALTA	BAJA	MUY BAJA
-	-	1.358,221	548,995

Fuente: Elaboración propia.

Dado que la mayor parte de la superficie tiene un resultado para la fragilidad visual muy bajo, se concluye que las actuaciones se sitúan en una zona con una alta capacidad para acoger y absorber el impacto provocado por las actuaciones proyectadas desde un punto de vista perceptual. La fragilidad visual se ha representado gráficamente en el *plano 5.11. Fragilidad visual. del Anexo VII. Cartografía.*

5.13.5.1 Fragilidad paisajística

Para obtener la fragilidad paisajística del ámbito de estudio se considera la unión de la fragilidad visual con la capacidad de acogida del territorio en el que se ubican las actuaciones planteadas.

- ✓ **Fragilidad visual**: la fragilidad visual procede de los resultados obtenidos mediante la metodología desarrollada en el apartado anterior.
- ✓ **Capacidad de acogida del territorio**: se puede definir como el grado de idoneidad de un territorio, expresado mediante sus características físicas, biológicas y perceptuales, para absorber las potenciales actividades humanas a realizar en él, en este caso, para acoger las actuaciones proyectadas. De esta manera, teniendo en cuenta las características del territorio y los elementos evaluados en los análisis anteriores, para desarrollar la acogida del territorio, se ha procedido a emplear tres condicionantes que caracterizan y definen el ámbito de estudio.
  - Orientación.

Las actuaciones proyectadas se llevarán a cabo en el hemisferio norte, siendo la orientación norte la que presenta una menor iluminación y visibilidad; por lo que su capacidad de absorción de impactos visuales respecto a la realización de cualquier intervención en el paisaje es mayor que la que pueda tener el resto de las orientaciones. De este modo, la orientación se clasifica según lo detallado en la siguiente tabla.

Tabla 5.44. Elementos que constituyen la orientación y su nivel de capacidad de acogida

ORIENTACIÓN	CAPACIDAD DE ACOGIDA
N	Muy alta
NE Y NO	Alta
E, O y superficies sin orientación	Media
SE Y SO	Baja
S	Muy baja

Fuente: Elaboración propia.

- Pendiente.

Se consideran las superficies llanas como las menos susceptibles respecto a la capacidad de acogida, ya que, si se realiza sobre ellas una intervención, está será más visible cuanto más abierta y llana sea su emplazamiento, pudiendo verse con mayor facilidad. En contraste, las zonas que presentan mayores pendientes suponen zonas con mayor capacidad de acogida del territorio, ya que permiten el bloqueo visual de estas intervenciones.

Tabla 5.45. Valores de pendiente y nivel de capacidad de acogida

PENDIENTE (%)	CAPACIDAD DE ACOGIDA
50-100	Muy alta
20-50	Alta
5-20	Baja
1-5	Muy baja

Fuente: Elaboración propia.

- Vegetación.

Teniendo como base las coberturas reflejadas en el SIOSE AR (2017), se ha realizado una categorización por grupos de las superficies presentes en el ámbito de 1,5 km que abarca las actuaciones proyectadas en el ámbito aeroportuario. Esta se ha realizado en función de la altura de la vegetación, del porte, su distribución, su textura o su importancia respecto al paisaje circundante. También se han incluido las zonas antropizadas, siendo clasificadas, mayoritariamente, como zonas con una mayor capacidad de acogida. Cada variable se ha dividido en cuatro niveles diferenciados, agrupando los elementos que la constituyen en función del nivel de capacidad de

acogida (muy alta, alta, baja y muy baja). De este modo, la clasificación por niveles de cada variable planteada sería tal y como se expone a continuación.

Tabla 5.46. Niveles de capacidad de acogida del territorio para los distintos tipos de vegetación

VEGETACIÓN	CAPACIDAD DE ACOGIDA
- Artificial - Suelo no edificado - Vías de comunicación - Zonas extractivas	Muy alta
- Matorral - Pastizal - Pastizal-matorral - Prado - Terrenos con escasa o nula vegetación - Zona verde artificial y arbolado urbano	Alta
- Agrícola - Masas arboladas - Pasto arbolado	Baja
- Agua	Muy baja

Fuente: Elaboración propia

Los planos empleados y tratados para evaluar la capacidad de acogida del territorio son los correspondientes a las variables escogidas.

Tabla 5.47. Superficie de fragilidad paisajística

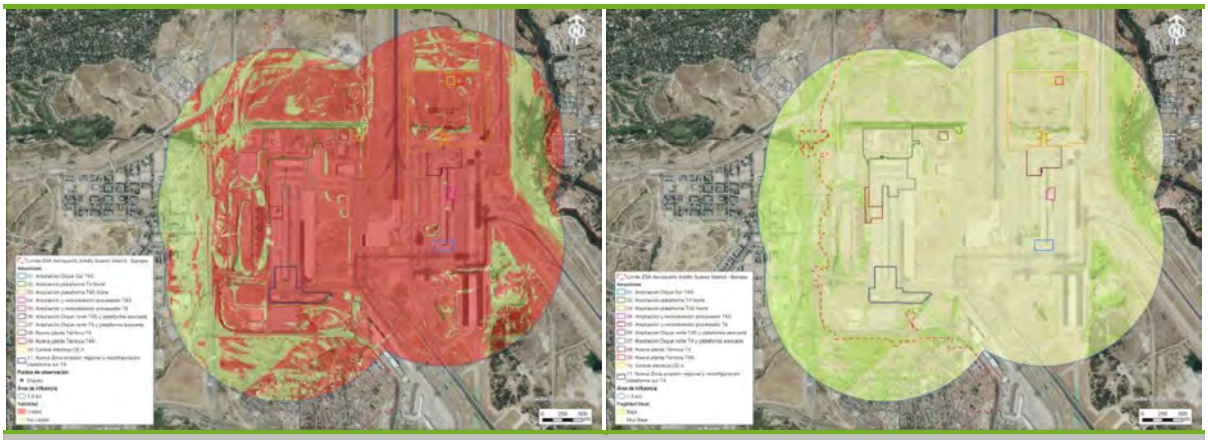
SUPERFICIE DE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (ha)				
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
0,260	36,825	655,217	1.075,478	138,767

Fuente: Elaboración propia.

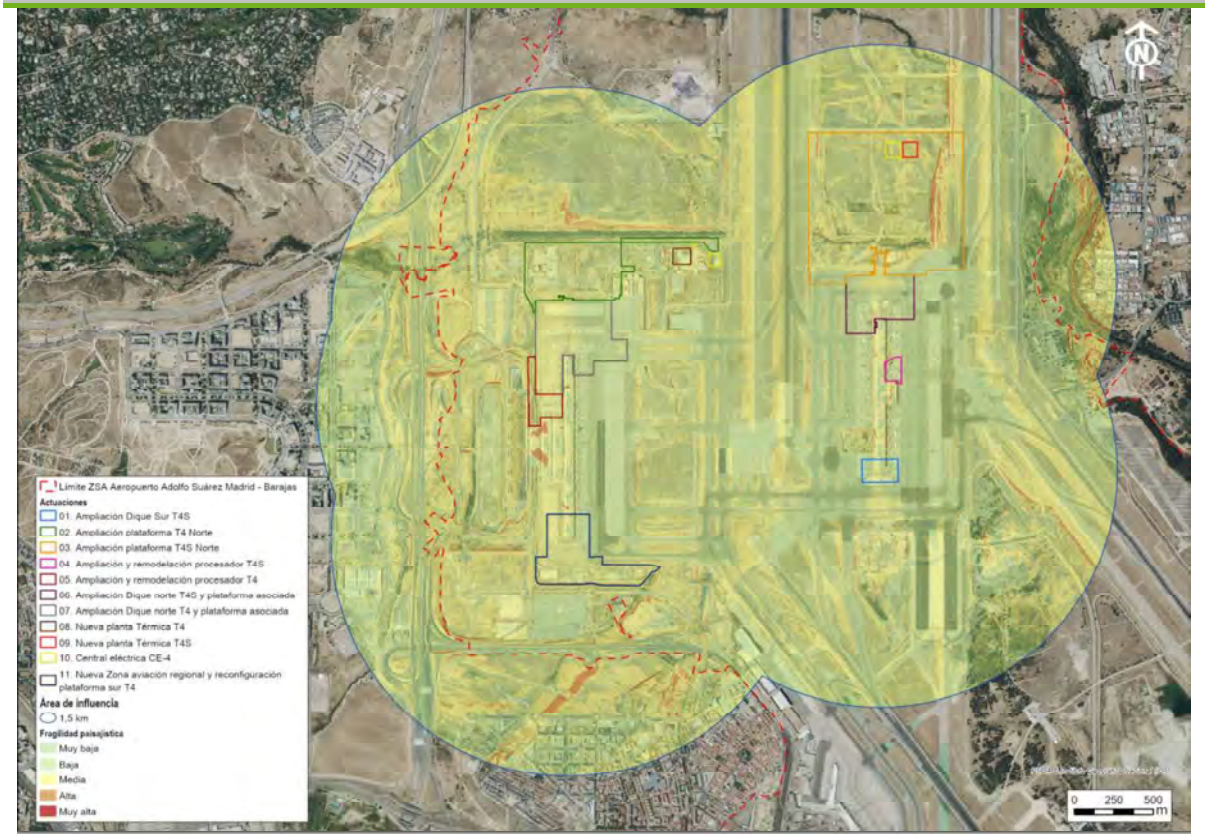
Analizando los datos obtenidos se observa que la **fragilidad paisajística clasificada baja o muy baja** predomina frente a la alta o muy alta, lo cual implica que la presencia de las nuevas infraestructuras repercutirá, en general, sobre más superficie con unas características poco relevantes en lo que a paisaje se refiere. La representación gráfica de las áreas con distinta fragilidad paisajística en el área de estudio puede apreciarse en el *plano 5.12. Fragilidad paisajística del Anexo VII. Cartografía.*

Ilustración 5.90. Análisis de la visibilidad y fragilidad paisajística

CUENCA VISUAL	FRAGILIDAD VISUAL



FRAGILIDAD PAISAJISTICA



Fuente: Elaboración propia.

5.14. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zona de estudio se ubica al noreste de la ciudad de Madrid, perteneciendo la mayor parte de sus terrenos al término municipal homónimo, pero también a los municipios de Alcobendas, Paracuellos del Jarama y San Sebastián de los Reyes. El término municipal de Madrid presenta una extensión de 605,77 km^2 y se encuentra situado en el ámbito central de la Comunidad Autónoma del mismo nombre.

En cuanto a los otros municipios de la zona de estudio, Alcobendas dispone de una extensión de 44,98 km^2 y se sitúa al norte del municipio de Madrid; San Sebastián de los Reyes presenta una extensión de 58,66 km^2 y se ubica al norte del municipio de Alcobendas. Por último, Paracuellos del Jarama presenta una extensión de 43,92 km^2 y se localiza al este del municipio de Madrid.

5.14.1. DEMOGRAFÍA

La población total de la Comunidad de Madrid, a fecha de 1 de enero de 2023, asciende a 6.859.914 habitantes, lo que supone una densidad de población de 855,16 hab/km^2. El término municipal de Madrid es el municipio más poblado de toda la comunidad autónoma, y el segundo en cuanto a densidad poblacional (hab/km^2), por detrás de Coslada, según los datos del Instituto Nacional de Estadística a 1 de enero de 2023.

Tabla 5.48. Densidad de población. Año 2023

MUNICIPIO	SUPERFICIE (Km^2)	POBLACIÓN (Hab.)	DENSIDAD (Hab./Km^2)
28006 Alcobendas	44,98	119.416	2.654,87
28079 Madrid	605,77	3.332.035	5.500,50
28104 Paracuellos de Jarama	43,92	27.000	614,75
28134 San Sebastián de los Reyes	58,66	92.734	1.580,87
28 Comunidad de Madrid	8.021,80	6.859.914	855,16
ESPAÑA	505.990	48.085.361	95,03

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

5.14.2. DINÁMICA Y ESTRUCTURA DE LA POBLACION

En las siguientes tablas se muestran los principales datos demográficos de los municipios donde se ubica el aeropuerto. Para lograr una mejor comprensión de los datos, se han comparado además con los datos de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Tabla 5.49. Evolución de la población (nº de habitantes)

AÑO	ALCOBENDAS	MADRID	PARACUELLOS DEL JARAMA	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	COMUNIDAD DE MADRID
2013	112.196	3.207.247	21.128	82.090	6.495.551
2014	112.188	3.165.235	21.718	83.329	6.454.440
2015	113.055	3.141.991	22.293	84.944	6.436.996
2016	113.340	3.165.541	23.104	86.206	6.466.996
2017	114.864	3.182.981	23.905	86.707	6.507.184
2018	116.037	3.223.334	24.521	87.724	6.578.079
2019	117.040	3.266.126	25.269	89.276	6.663.394
2020	118.417	3.334.730	25.917	91.224	6.779.888
2021	116.589	3.305.408	26.235	90.962	6.751.251

AÑO	ALCOBENDAS	MADRID	PARACUELLOS DEL JARAMA	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	COMUNIDAD DE MADRID
2022	117.041	3.280.782	26.450	91.083	6.750.336
2023	119.416	3.332.035	27.000	92.734	6.859.914

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Para los mismos términos municipales y para la comunidad autónoma, en la siguiente tabla se muestran los crecimientos relativos, de modo que pueda compararse más fácilmente la evolución de la población.

Tabla 5.50. Evolución de la población (crecimiento relativo %)

AÑO	ALCOBENDAS	MADRID	PARACUELLOS DEL JARAMA	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	COMUNIDAD DE MADRID
2013	1,04	-0,81	6,27	0,77	-0,05
2014	-0,01	-1,31	2,79	1,51	-0,63
2015	0,77	-0,73	2,65	1,94	-0,27
2016	0,25	0,75	3,64	1,49	0,47
2017	1,34	0,55	3,47	0,58	0,62
2018	1,02	1,27	2,58	1,17	1,09
2019	0,86	1,33	3,05	1,77	1,30
2020	1,18	2,10	2,56	2,18	1,75
2021	-1,29	-1,72	1,45	-0,29	-0,79
2022	0,03	-0,32	1,31	0,02	0,25
2023	2,17	2,24	1,49	1,58	1,91

Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE).

Como se puede observar, la tasa de crecimiento de la población a lo largo de la última década mantiene una tendencia irregular con años de incremento y descenso poblacional, aunque en la mayor parte de los casos presenta valores por debajo del 2 % y por encima del -1 %. Por lo que, a nivel global, la serie histórica analizada muestra una tendencia bastante estable. Caso aparte es el municipio de Paracuellos del Jarama que muestra un incremento poblacional muy superior al resto, en los primeros años de la serie, moderando su crecimiento en la década actual.

Por último, hay que destacar que la mayoría de los municipios experimentan una recuperación de efectivos demográficos en los últimos años, coincidiendo con la etapa post-COVID. Como sucede también a escala autonómica.

Ilustración 5.91. Crecimiento relativo de la población (%)



Fuente: *Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE) y elaboración propia.*

Del estudio del crecimiento natural y los movimientos migratorios de los municipios se observa; por una parte, un progresivo descenso poblacional del municipio de Madrid, acrecentado a partir del año 2019 por la crisis del COVID. Este crecimiento vegetativo es compensado, parcialmente, por un saldo migratorio positivo en casi toda la serie histórica. Por otro lado, el resto de los municipios presentan un crecimiento vegetativo más estable y, en la mayor parte del periodo de estudio, mantienen un saldo migratorio positivo.

Asimismo, y según las estadísticas de migraciones del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (2021), el grupo de edad con mayor movimiento emigratorio desde la comunidad ha sido el que va desde los 25 hasta los 34 años. Este grupo de edad también es el principal protagonista del movimiento inmigratorio.

Como se observa en las siguientes ilustraciones, a partir de los años 2015-2016 se produce un crecimiento de las inmigraciones tanto en el municipio de Madrid como en la comunidad y en el resto de los municipios considerados. Esta tendencia se interrumpe a partir de la pandemia del COVID y vuelve a valores positivos en la actualidad.

El gráfico incluido a continuación representa el crecimiento vegetativo en los últimos años para los términos municipales del ámbito de estudio.

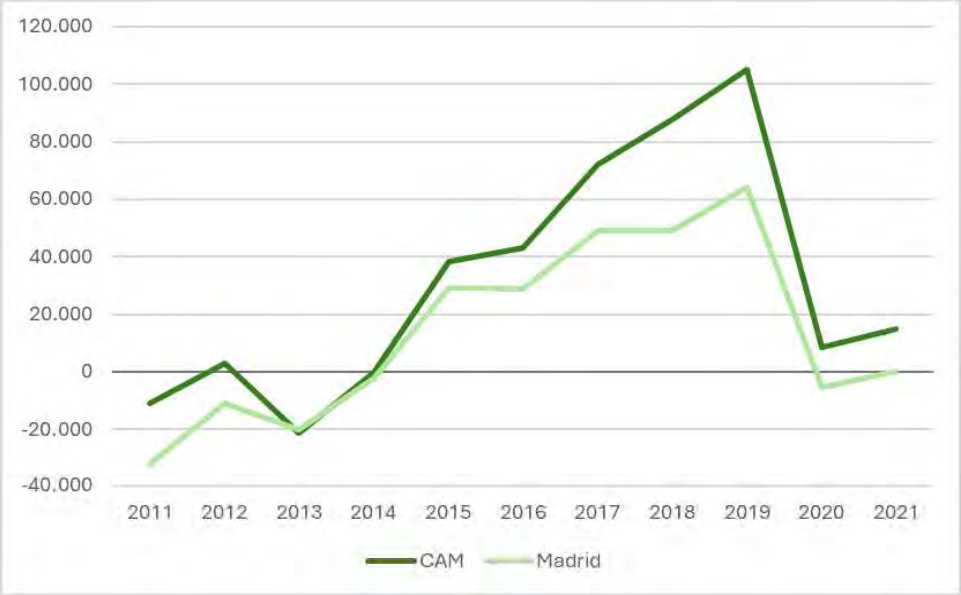
Ilustración 5.92. Crecimiento vegetativo de los municipios de la zona de estudio



Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE)) y elaboración propia.

Los siguientes gráficos representan la evolución del saldo migratorio de los municipios de la zona de estudio y de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Ilustración 5.93. Saldo migratorio de la Comunidad y del municipio de Madrid



Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE)) y elaboración propia.

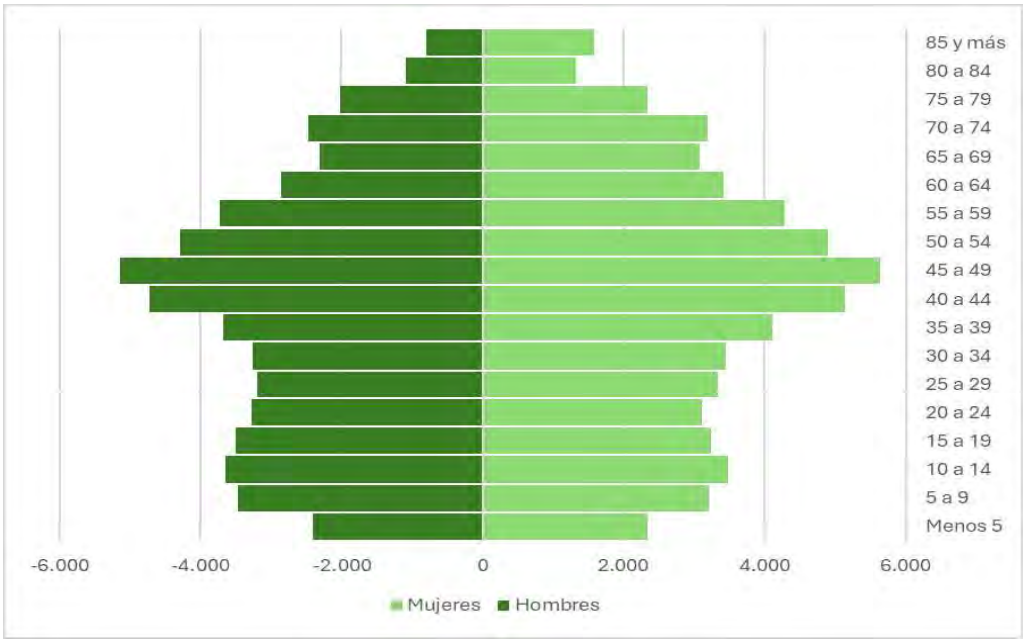
Ilustración 5.94. Saldo migratorio del resto de los municipios de la zona de estudio



Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE)) y elaboración propia.

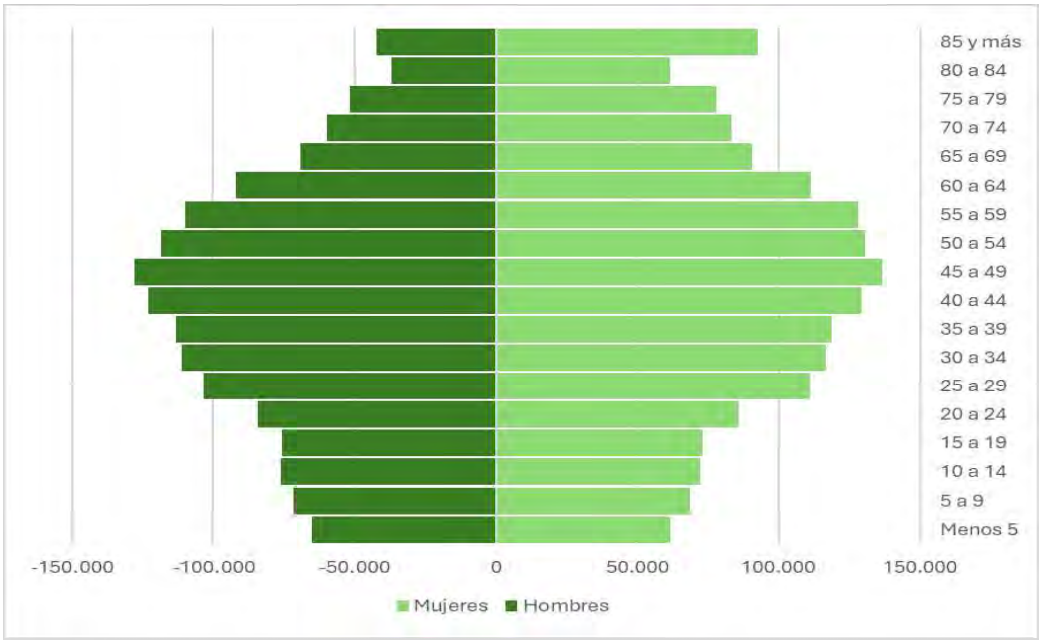
En relación con la estructura de la población por edad y sexo, el grupo de edad que cuenta con mayor número de efectivos, tanto de hombres como de mujeres, es el que comprende los años 45-49, tal y como se puede observar en las siguientes pirámides de población.

Ilustración 5.95. Pirámide de población del municipio de Alcobendas (2022)



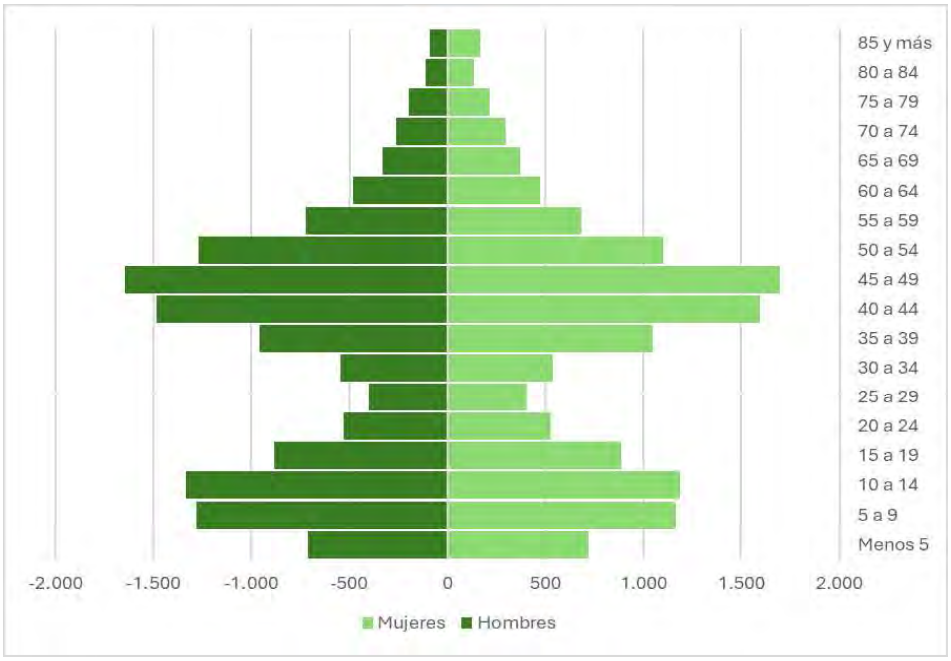
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y elaboración propia.

Ilustración 5.96. Pirámide de población del municipio de Madrid (2022)



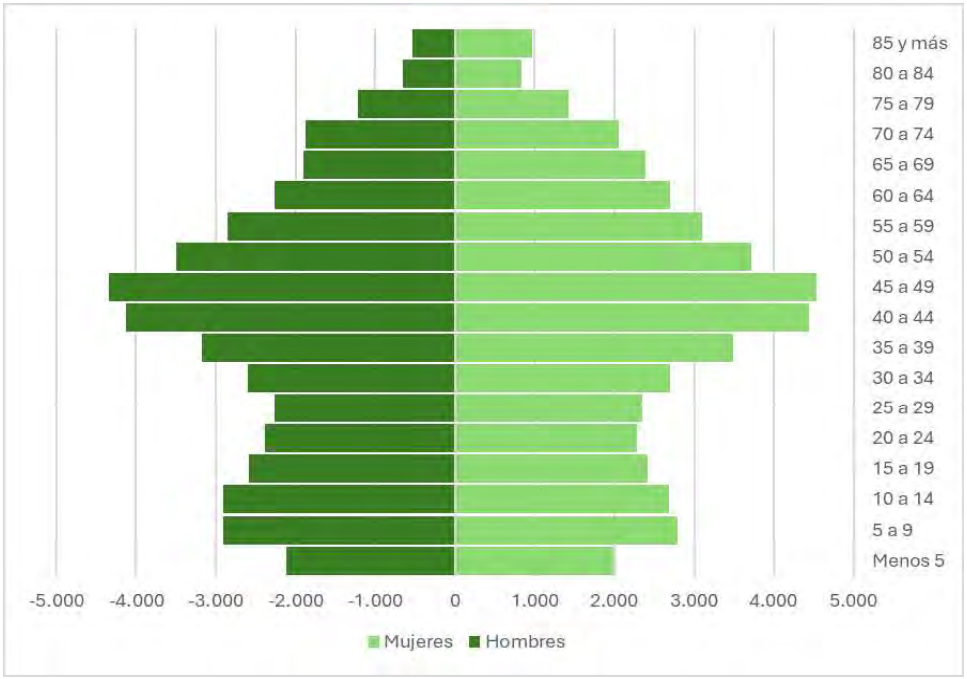
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y elaboración propia.

Ilustración 5.97. Pirámide de población del municipio de Paracuellos del Jarama (2022)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y elaboración propia.

Ilustración 5.98. Pirámide de población del municipio de San Sebastián de los Reyes (2022)

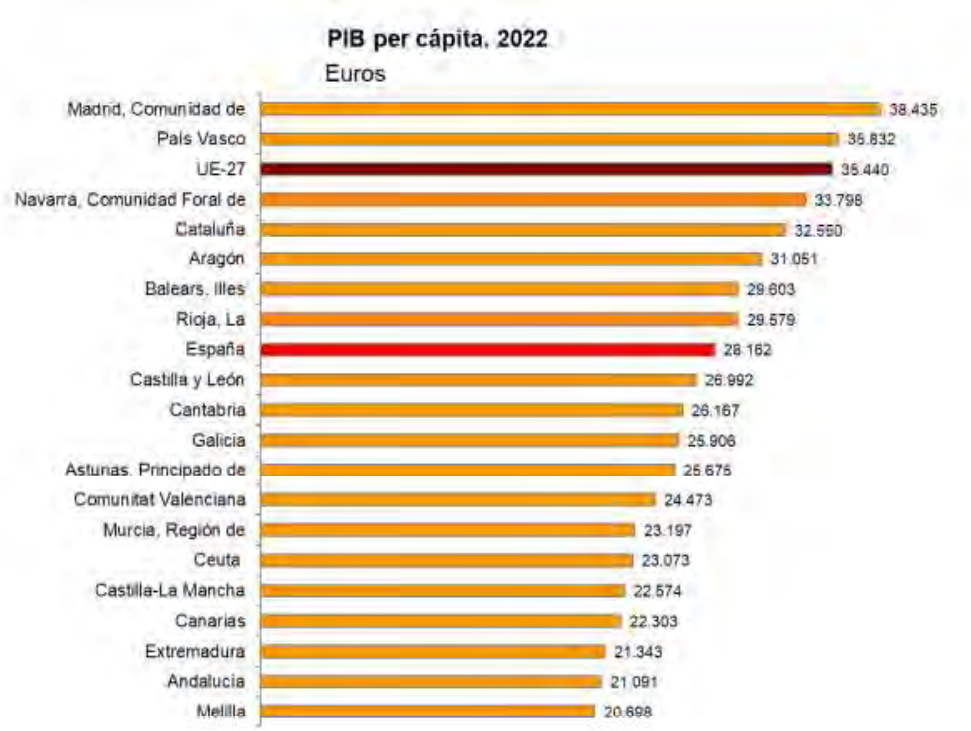


Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y elaboración propia.

5.14.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía de la Comunidad de Madrid mantiene un buen ritmo de crecimiento económico, que comenzó tras la crisis del COVID-19. Situándose en el año 2022 con un crecimiento interanual del Producto Interior Bruto (PIB) del 7,2 % y con un 8,6 % de PIB per cápita; siendo el más elevado de toda España.

Ilustración 5.99. PIB per cápita por Comunidades y ciudades autónomas



Fuente: Instituto nacional de Estadística INE.

La evolución PIB en el periodo 2010-2022 arroja un saldo positivo de un 1,5 %. Por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el sector servicios lidera el PIB con un 85 %. A nivel municipal y como se puede apreciar en la tabla siguiente, el sector servicios es el predominante en todos los municipios de la zona de estudio, por encima del 80 %, exceptuando el término municipal de Paracuellos del Jarama que no llega al 70 %. Este municipio presente los valores más elevados en el resto de los sectores económicos, destacando el sector secundario.

Tabla 5.51. Distribución del Producto Interior Bruto Municipal según ramas de actividad (2020)

	AGRICULTURA Y GANADERÍA	MINERÍA, INDUSTRIA Y ENERGÍA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
Comunidad de Madrid	0,17	9,62	5,43	85
Alcobendas	0,04	14,26	4,43	81
Madrid	0,05	6,39	4,26	89
Paracuellos de Jarama	2,38	21,50	7,30	69
San Sebastián de los Reyes	0,66	9,12	6,35	84

Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE) y elaboración propia.

Por otro lado, y en cuanto al mercado de trabajo, el número de afiliados a la seguridad social en la Comunidad de Madrid presenta una tendencia alcista en los últimos años. Esta tendencia es homóloga a la acontecida para el conjunto de los municipios analizados, liderada por el municipio de Madrid. El mayor aumento de afiliados lo ha experimentado el sector servicios, sobre todo después de la crisis del COVID-19.

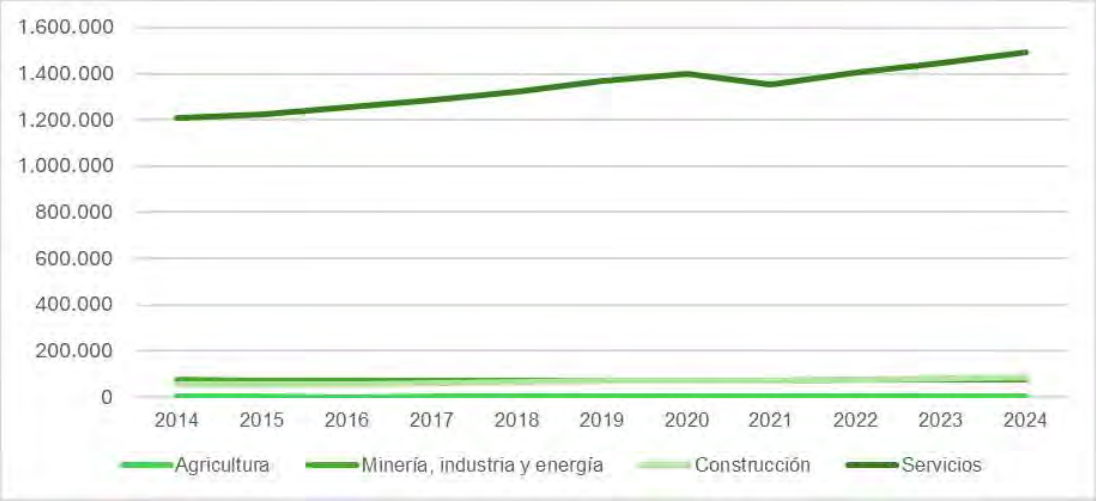
Por su parte, el resto de los sectores mantienen un comportamiento más estable en toda la serie histórica. Aun así, todas las ramas de actividad presentan un saldo positivo de número de afiliados en el periodo de estudio.

Tabla 5.52. Evolución del número de afiliados a la Seguridad Social

AÑO	AFILIADOS S.S. (nº)				
	COMUNIDAD DE MADRID	ALCOBENDAS	MADRID	PARACUELLOS DEL JARAMA	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES
2020	3.207.388	114.171	2.001.345	6.468	42.102
2021	3.337.958	118.231	2.078.916	6.572	44.064
2022	3.465.014	122.179	2.178.707	6.548	46.011
2023	3.601.836	126.246	2.282.509	6.442	49.245
2024	3.710.300	129.103	2.358.735	6.434	50.089

Fuente: Seguridad Social y elaboración propia (mes de referencia: octubre).

Ilustración 5.100. Evolución del número de afiliados a la Seguridad Social por ramas de actividad en los municipios de la zona de estudio



Fuente: *Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE) y elaboración propia.*

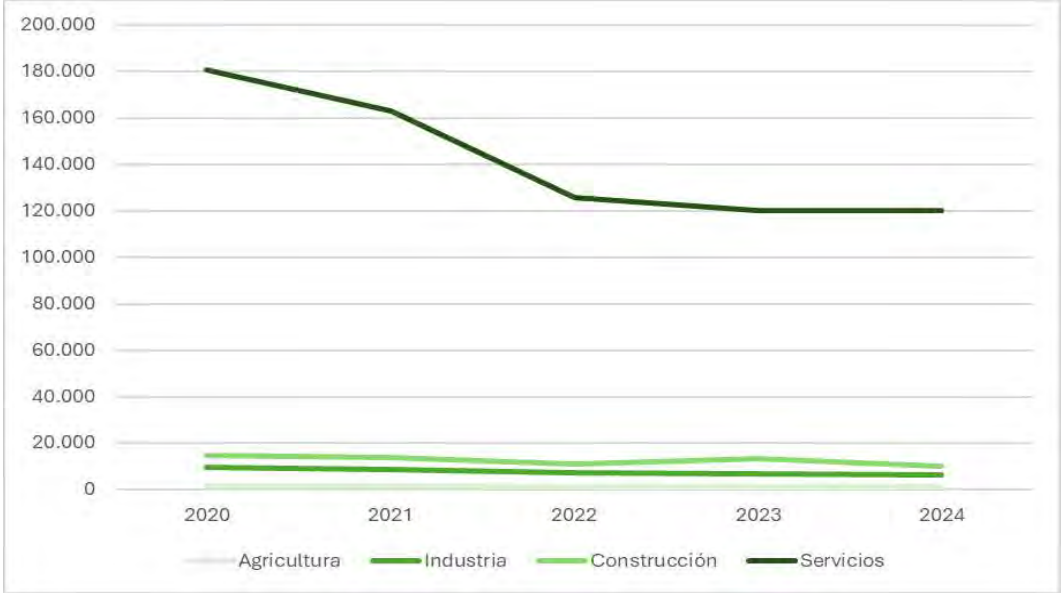
En cuanto al número de parados, la tendencia es inversa a la comentada anteriormente observándose una reducción paulatina, a nivel general. Por ramas de actividad, el descenso más significativo corresponde al sector servicios, al ser también el sector más importante. A nivel municipal, este descenso en el número de parados tiene especial relevancia en el municipio de Madrid al capitanear el mercado laboral de la Comunidad de Madrid, donde el sector servicios es el más destacable.

Tabla 5.53. Evolución del número de parados.

AÑO	PARADOS (nº)				
	COMUNIDAD DE MADRID	ALCOBENDAS	MADRID	PARACUELLOS DEL JARAMA	SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES
2020	430.408	6.042	209.684	1.010	4.778
2021	401.564	5.567	190.511	1.041	4.420
2022	312.328	4.219	146.174	814	3.478
2023	305.705	4.033	143.534	831	3.456
2024	292.074	4.023	138.984	788	3.314

Fuente: Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) y elaboración propia (mes de referencia: octubre).

Ilustración 5.101. Evolución del número de parados por ramas de actividad



Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IE) y elaboración propia.

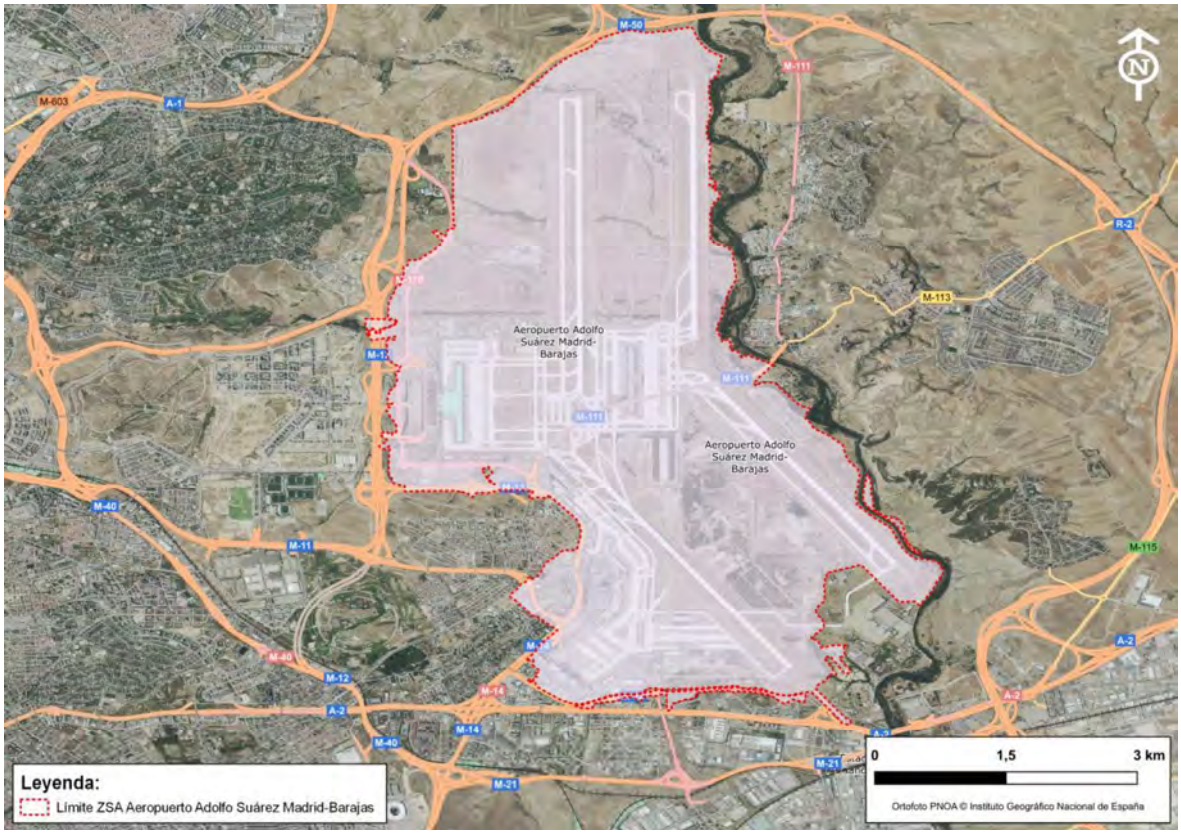
5.14.4. INFRAESTRUCTURAS, SERVICIOS Y ZONAS RESIDENCIALES DEL ENTORNO

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se localiza a 13 km al noreste de la ciudad de Madrid sobre terrenos pertenecientes al municipio de Madrid, pero también se extiende en parte por los municipios de Alcobendas, Paracuellos del Jarama y San Sebastián de los Reyes. El aeropuerto tiene buena accesibilidad por diversos modos de transporte y con conexiones por carretera con la A-2 o Autopista del Nordeste, la A-1 o Autopista del Norte o las vías de alta capacidad de acceso al recinto aeroportuario como la M-11 o M-12, entre otras.

En cuanto al transporte público, se accede a la infraestructura aeroportuaria a través de varias líneas autobuses urbanos, como la denominada Línea 203 Exprés "Aeropuerto Atocha Renfe-Aeropuerto", que conecta el aeropuerto con el centro de la ciudad, la Línea 101 "Canillejas-Aeropuerto- Barajas" o la Línea 200 "Avenida de América- Aeropuerto". También existen varias líneas de autobuses interurbanos, que conectan el área metropolitana con el aeropuerto: Línea 822 "San Fernando-Coslada-Aeropuerto T1", Línea 824 "Alcalá de Henares-Torrejón de Ardoz-Aeropuerto (T1-T2)", Línea 827 "Madrid-Aeropuerto (T4)-Alcobendas-Univ. Autónoma-Tres Cantos" y Línea 828 "Madrid-Aeropuerto (T4)-Alcobendas-Universidad Autónoma".

Existe acceso por metro al aeropuerto desde Nuevos Ministerios, Línea 8 "Nuevos Ministerios - Aeropuerto T4" y mediante tren con las líneas Línea C1 "Príncipe Pío - Atocha - Chamartín - Aeropuerto T4" y Línea C10 "Villalba - Príncipe Pío - Atocha - Chamartín - Aeropuerto T4".

Ilustración 5.102. Accesos viarios al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), PNOA y elaboración propia.

El aeropuerto cuenta igualmente con una parada de taxis en el exterior del área de llegadas de cada terminal, así como servicio VTC.

En relación con los núcleos residenciales en el entorno de las actuaciones, hay que recordar que el aeropuerto se localiza en el área urbana de Madrid. Por lo tanto, se trata de un ámbito altamente urbanizado con numerosas zonas residenciales en las cercanías del aeropuerto. Se pueden destacar el barrio de Valdebebas y el núcleo de Barajas, a menos de 1 km de la terminal T4 y de la Zona de aviación regional, respectivamente.

5.14.5. RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS

En cuanto a recursos turísticos y recreativos, a más de 1 km del aeropuerto existen diversas zonas verdes como el parque Juan Carlos I o el parque Forestal de Valdebebas. También se localizan en las cercanías de la Zona de servicio del aeropuerto las áreas recreativas del Pinar de San Isidro y el área recreativa El Cervellón – El Cervunal/Fuente Seca, esta última asociada al curso del río Jarama.

Además, se sitúan en el entorno del recinto aeroportuario el recinto ferial IFEMA, a más de 2 km, y la Ciudad Deportiva del Real Madrid, a más de 1,5 km de la Zona de aviación regional.

En cuanto a valores culturales, se puede destacar el Centro histórico de Barajas y el Castillo de Barajas.

5.14.6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL

La planificación de los aeropuertos de interés general se rige por lo dispuesto en el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (modificado posteriormente su párrafo tercero por el artículo 101 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social), y por su posterior desarrollo a través del Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio; donde se contempla la actualización del marco normativo de los aeropuertos de interés general, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

La Zona de Servicio aeroportuaria está delimitada por el Plan Director vigente, aprobado mediante Orden de 19 de noviembre de 1999, modificada por la Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas. Las actuaciones previstas en el proyecto se localizan en el subsistema de movimiento de aeronaves y en el subsistema de actividades aeroportuarias.

Las actuaciones proyectadas se localizan dentro de los límites del municipio de Madrid, exceptuando parte de las ZIAs norte y la Zona de extracción de Cerro Picamijo, que se sitúan en el término municipal de Alcobendas.

5.14.6.1 Texto Refundido del Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Madrid-Barajas

El planeamiento de aplicación en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas es el Texto Refundido del Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Madrid-Barajas (TRPESGA ASM-B 2020), aprobado por la Comisión de Urbanismo de Madrid por Acuerdo 14/2020, de 16 de marzo, de la Comisión de Urbanismo de Madrid (BOCM nº 124, de 25 de mayo), de acuerdo a lo determinado en la legislación en materia de navegación aérea y aeroportuaria, y a lo determinado en la Modificación Puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, aprobada por el Gobierno de la Comunidad de Madrid el 22 de mayo de 2003 (BOCM nº 129, de 2 de junio).

El TRPESGA ASM-B 2020, tiene por objeto la ordenación urbanística y territorial del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

El uso del suelo previsto en las zonas de actuación, dentro del ámbito de la TRPESGA ASM-B 2020, es el Uso Público Aeroportuario, con categoría de Sistema General.

Ilustración 5.103. Organización espacial y ordenación según subsistemas



Fuente: Modificación del Plan Especial del Sistema General Aeroportuario de Madrid-Barajas.

5.14.6.2 Plan General de Ordenación Urbana de Madrid

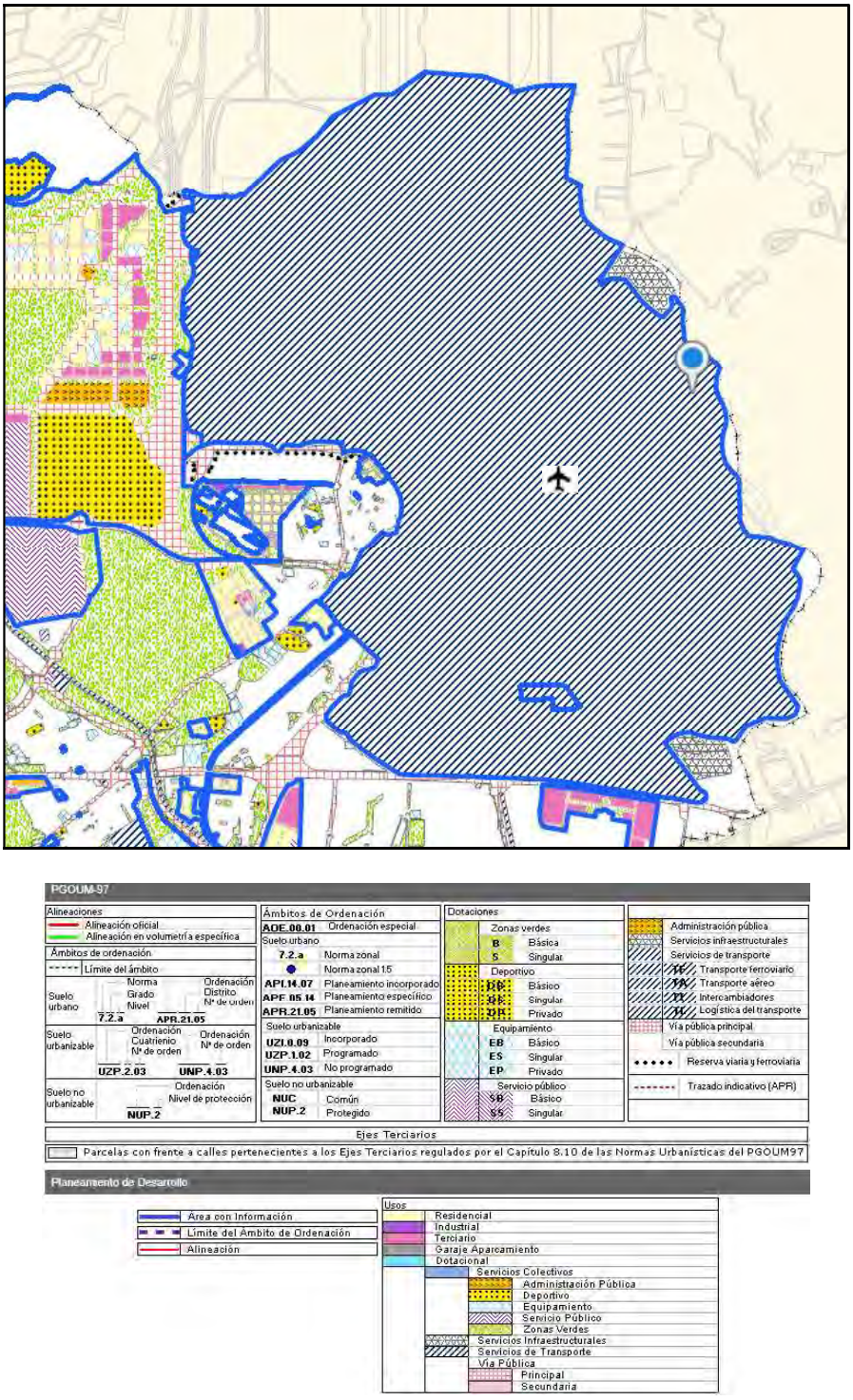
En la actualidad, el planeamiento general vigente del municipio de Madrid es el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado por la Orden de 17 de abril de 1997, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid, por la que se hace público el acuerdo relativo a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Madrid, promovido por la Gerencia Municipal de Urbanismo, así como las Normas Urbanística de dicho Plan General (BOCM nº 92, de 19 de abril de 1997).

En el ámbito aeroportuario dentro del Plan General se han realizado diversas modificaciones del planeamiento. Entre ellas hay que destacar la modificación puntual del PGOUM 1997 en los ámbitos de planeamiento: AOE 00.02 “Sistema Aeroportuario Barajas”, UNP 04.01 “Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas”, UNP 04.02 “La Muñoza-Jarama”, UNP 04.12 “Remate Sur de Barajas” y APE 20.10 “Colonia Fin de Semana”, aprobada definitivamente el 22 de mayo de 2003 por la Comunidad de Madrid. Motivada, esta, por la adaptación del instrumento de ordenación a la delimitación de la Zona de Servicio Aeroportuaria.

Posteriormente, con la nueva Zona de Servicio FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, se produce otro cambio limitándose ciertos suelos de la Zona de Servicio.

Las zonas de actuación y el aeropuerto en general se ubican sobre suelo calificado como Sistema General de Servicios de Transporte (AOE.00.02-RP)

Ilustración 5.104. Clasificación del suelo según PGOU de Madrid



Fuente: PGOU de Madrid (BOCM de 19 de abril de 1997 y modificaciones del PGOU posteriores).

El concepto de sistema general se describe en el art. 25 del Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado mediante Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, citando en el apartado 1.b), una serie de "instalaciones" a las que la norma considera vinculadas al Sistema General y entre ellas se mencionan expresamente los aeropuertos, concluyendo que las instalaciones citadas forman parte sin necesidad de determinación alguna del sistema de comunicaciones y como tal deben ser tratadas.

En el proceso de obtención del suelo del Sistema General para la ampliación del aeropuerto se consideró que éste estaba incluido en un Sistema General Dotacional y, siguiendo la doctrina jurisprudencial, y en virtud del principio de equitativa distribución de beneficios y cargas del planeamiento y, entre otros razonamientos, de lo establecido en la Sentencia del Tribunal Supremo de 23 de mayo de 2000 que señala "*el Suelo de Sistemas Generales, si cuenta con los servicios que marca la Ley, es suelo urbano y si no cuenta con ellos, cabe decir, como única posible alternativa contraria, que, sea cual sea el tipo de suelo urbanizable con apoyo legal en el art. 26.2 del Reglamento de Planeamiento, su tasación ha de hacerse con arreglo al valor urbanístico ....*", concluye en la condición de urbanizable del suelo expropiado, sin perjuicio de su clasificación urbanística.

A día de hoy el sistema general aeroportuario de acuerdo con el Plan Director y el TRPESGA ASM-B se encuentra muy desarrollado a través de los distintos proyectos redactados por Aena que han configurado el actual Aeropuerto A/S Madrid-Barajas, tanto en el subsistema de movimiento de aeronaves, que ha completado el desarrollo previsto del campo de vuelos y pistas de aterrizaje, como en el subsistema de actividades aeroportuarias, Terminales de pasajeros, accesos y aparcamientos e, igualmente el Centro de Carga Aérea y zonas destinadas a actividades aeroportuarias, principalmente hangares, carga y logísticas, en este sentido puede afirmarse que los suelos se encuentran en su mayor parte ocupados y desarrollados y entendemos, que desde su obtención, que tuvieron consideración de urbanizables, **deben de considerarse hoy como urbanizados**.

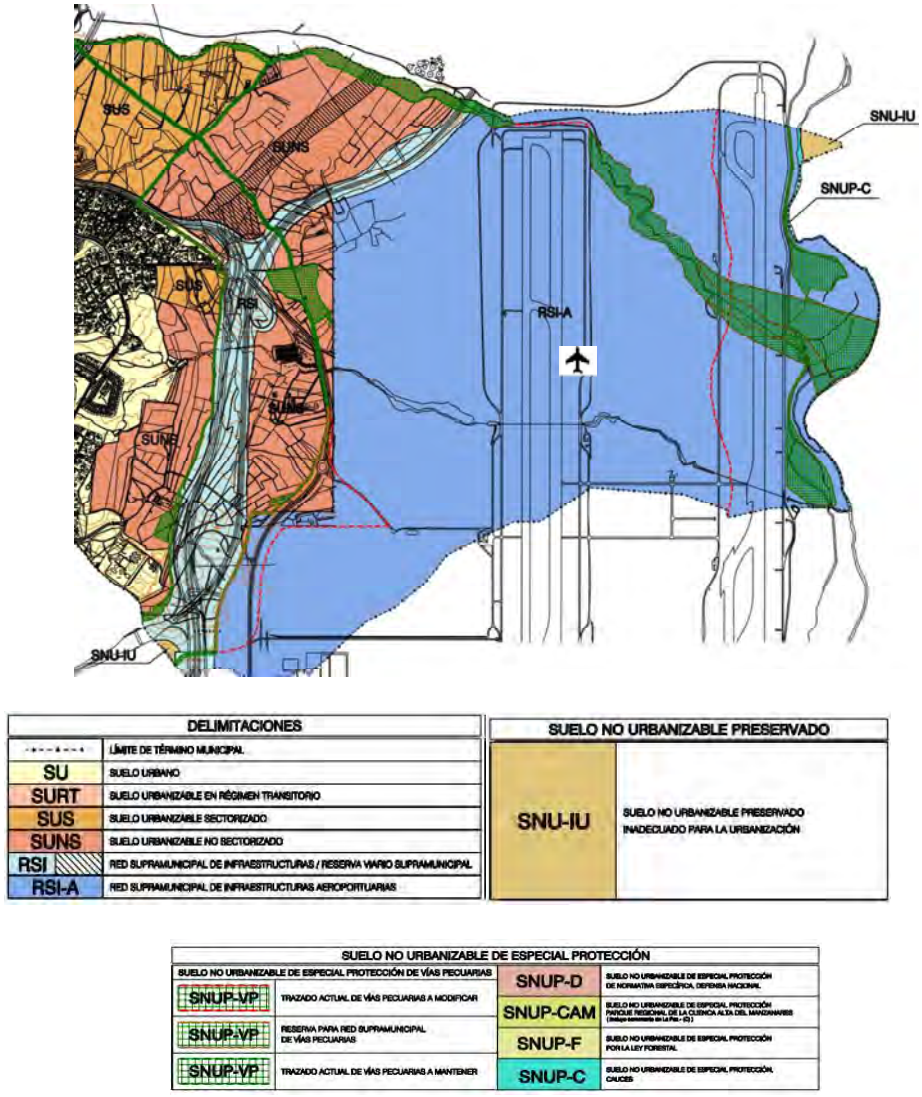
5.14.6.3 Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas

En el término municipal de Alcobendas el planeamiento vigente es el Plan General de Ordenación Urbana PGOU, aprobado el 3 y 24 de junio de 1999, (BOCM de 19 de julio de 1999).

El planeamiento delimita la Zona de Servicio del aeropuerto ubicada en el término municipal de Alcobendas como Red Supramunicipal de Infraestructuras Aeroportuarias y clasifica el suelo en el interior de la Zona de Servicio aeroportuaria como de Suelo de Infraestructuras aeroportuarias y Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Vías Pecuarias.

Las ZIAs norte y Zona de extracción de Cerro Picamijo se sitúan en Suelo de Infraestructuras Aeroportuarias, según la clasificación del suelo del planeamiento vigente.

Ilustración 5.105. Clasificación del suelo según PGOU de Alcobendas



Fuente: PGOU de Alcobendas (BOCM de 23 de julio de 2009).

El concepto de sistema general se describe en el art. 25 del Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado mediante Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, citando en el apartado 1.b), una serie de "instalaciones" a las que la norma considera vinculadas al Sistema General y entre ellas se mencionan expresamente los aeropuertos, concluyendo que las instalaciones citadas forman parte sin necesidad de determinación alguna del sistema de comunicaciones y como tal deben ser tratadas.

En el proceso de obtención del suelo del Sistema General para la ampliación del aeropuerto se consideró que éste estaba incluido en un Sistema General Dotacional y, siguiendo la doctrina jurisprudencial, y en virtud del principio de equitativa distribución de beneficios y cargas del

planeamiento y, entre otros razonamientos, de lo establecido en la Sentencia del Tribunal Supremo de 23 de mayo de 2000 que señala "el Suelo de Sistemas Generales, si cuenta con los servicios que marca la Ley, es suelo urbano y si no cuenta con ellos, cabe decir, como única posible alternativa contraria, que, sea cual sea el tipo de suelo urbanizable con apoyo legal en el art. 26.2 del Reglamento de Planeamiento, su tasación ha de hacerse con arreglo al valor urbanístico ....", concluye en la condición de urbanizable del suelo expropiado, sin perjuicio de su clasificación urbanística.

A día de hoy el sistema general aeroportuario de acuerdo con el Plan Director y el TRPESGA ASM-B se encuentra muy desarrollado a través de los distintos proyectos redactados por Aena que han configurado el actual Aeropuerto A/S Madrid-Barajas, tanto en el subsistema de movimiento de aeronaves, que ha completado el desarrollo previsto del campo de vuelos y pistas de aterrizaje, como en el subsistema de actividades aeroportuarias, Terminales de pasajeros, accesos y aparcamientos e, igualmente el Centro de Carga Aérea y zonas destinadas a actividades aeroportuarias, principalmente hangares, carga y logísticas, en este sentido puede afirmarse que los suelos se encuentran en su mayor parte ocupados y desarrollados y entendemos, que desde su obtención, que tuvieron consideración de urbanizables, **deben de considerarse hoy como urbanizados**.

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

6.1. METODOLOGÍA

6.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Una vez analizados los factores del medio natural –biótico y abiótico– e identificadas las principales acciones de los proyectos capaces de producir algún tipo de alteración sobre aquellos, en este apartado se determinan qué acciones del proyecto tendrán efectos sobre qué factores del medio, mediante la elaboración de una matriz de relaciones en la que quedan evidenciadas las principales interacciones entre ambos elementos.

Asimismo, se identifican, describen y valoran los efectos de las principales acciones de los proyectos sobre cada factor ambiental, y se proporciona una valoración de los mismos para las fases de construcción y operación.

6.1.2. MATRIZ DE RELACIONES

A continuación, se adjunta la matriz de relaciones entre las acciones de los proyectos y los factores ambientales sobre los cuales inciden.

		ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES																
			MEDIO ABIÓTICO								MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO				
			AIRE		SUELO				AGUA		VEGETACIÓN	FAUNA		PAISAJE , TERRITORIO Y USOS DEL SUELO	ECONOMÍA			INFRAESTRUCTURAS	
			Calidad acústica del aire	Calidad química del aire	Relieve	Suelo productivo	Propiedades físicas del suelo	Propiedades químicas del suelo	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación del entorno	Hábitats faunísticos	Contaminación física y química	Intrusión visual	Empleo directo e indirecto	Accesibilidad del territorio	Desarrollo económico y del sector terciario	Infraestructuras y servicios	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	DEMOLICIONES	Demoliciones	■	■									■			■		■	
	EXPLANACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Despeje y desbroce	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■					
		Nivelación y movimiento de tierras	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■		■			
		Excavaciones y rellenos	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■		■			
	CONSTRUCCIÓN	Firmes, pavimentos y estructuras	■	■		■	■	■	■	■				■		■		■	
		Demanda de mano de obra													■		■		
	INSTALACIONES DE OBRA	Préstamos y vertederos	■	■	■	■	■	■		■			■	■		■			
		Plantas de hormigón y asfalto	■	■			■			■				■					
		Zonas de acopio de materiales			■	■	■	■	■	■	■		■	■					
		Parques de maquinaria y oficinas			■	■	■	■	■	■	■		■	■					
		Gestión de residuos						■		■									
	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	Instalaciones, viales, vallado														■		■	
FASE DE OPERACIÓN	OPERACIONES AERONÁUTICAS	Operaciones aeronaves	■	■								■	■		■		■		
		Operaciones GSEs/APUs	■	■									■		■		■		
	DISTRIBUCIÓN COMBUSTIBLES	Abastecimiento de aerovanes y equipos de tierra													■		■		
		Vertidos accidentales						■	■	■		■							
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de aeronaves													■		■		
		Mantenimiento de equipos de apoyo en tierra													■		■		

6.1.3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Una vez identificados, se describen y caracterizan los efectos según las definiciones recogidas en la legislación vigente que se exponen más adelante. Esta descripción comprende la definición y, en su caso, valoración, del cambio producido en un determinado aspecto del medio como consecuencia de una acción concreta del proyecto.

La valoración podrá ser cuantitativa y/o cualitativa. Los criterios de valoración se definen de forma específica cuando se trate de valoraciones cuantitativas y de forma genérica cuando se trate de valoraciones cualitativas. Siempre que sea posible, se recurrirá a valoraciones numéricas relacionadas con el efecto causado (superficie de pérdida de un determinado uso del suelo o de una determinada comunidad vegetal, volumen de movimientos de tierras, etc.).

Los criterios de caracterización se aplican para consolidar la descripción de los efectos ambientales y son los establecidos en la legislación vigente, que se detallan a continuación.

Tabla 6.1. Criterios de caracterización de los efectos ambientales

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor.	POSITIVO	El admitido como tal en el contexto de un análisis de costes y beneficios genéricos de la actuación contemplada.
	NEGATIVO	Cuando el efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura eco-geográfica preoperacional.
INTENSIDAD Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afectación.	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afectación sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
EXTENSIÓN Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado.	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto tiene una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
INTERACCIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos.	SIMPLE	Los que se manifiestan sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.
	ACUMULATIVO	Aquellos en los que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
	SINÉRGICO	Aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Se incluye también aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
DURACIÓN El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción.	TEMPORAL	La alteración permanece un tiempo determinada.
	PERMANENTE	La alteración es de duración indefinida.
REVERSIBILIDAD Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	El medio asimila el efecto en un plazo medio.
	IRREVERSIBLE	Existe imposibilidad o dificultad extrema de retornar a la situación previa a la de la acción que produce el impacto.
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas.	RECUPERABLE	Existe la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales, mediante la aplicación de medidas correctoras.
	IRRECUPERABLE	No existen medidas correctoras capaces de reconstruir las condiciones iniciales.

6.1.4. VALORACIÓN DE EFECTOS

Una vez identificados y caracterizados los efectos previstos del proyecto sobre el medio natural, se procede a valorar los impactos de acuerdo con los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio.

Los impactos se clasifican en positivos y negativos. Estos últimos, a su vez y en función de su intensidad, extensión, interacción, duración, reversibilidad y las características de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias que se apliquen, se estructuran en las siguientes cuatro categorías: compatibles, moderados, severos o críticos.

En este sentido se entiende como impacto positivo y negativo:

- ✓ Impacto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- ✓ Impacto negativo: Aquel que se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en

discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Por último, los impactos negativos pueden ser compatibles, moderados, severos y críticos:

- ✓ Se considera que un impacto es compatible cuando el recurso natural o cultural afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados por el proyecto, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas correctoras; o bien, al ser las alteraciones producidas escasas, se necesita aplicar mecanismos correctores sencillos que permiten una recuperación muy rápida de los efectos producidos.

- ✓ Un impacto se considerará moderado, cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

  - Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas).
  - Coste económico bajo.
  - Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (periodo de tiempo estimado inferior a 10 años).
  - Existen mecanismos de compensación satisfactorios.

- ✓ El impacto se considerará severo cuando la intensidad y extensión de la afectación es elevada, con independencia del valor ambiental del recurso y/o la recuperación del funcionamiento y las características de los recursos afectados, requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan algunas de las siguientes condiciones:

  - Técnicamente complejas.
  - Coste económico elevado.
  - Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un periodo de tiempo superior a 10 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar en un plazo inferior de tiempo.

- ✓ Por último, el impacto se definirá como crítico cuando la magnitud de éste sea superior al umbral aceptable, y 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 correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

6.2. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD FÍSICA DEL AIRE

6.2.1. FASE DE EJECUCIÓN

En esta fase, los efectos sobre la calidad física del aire se derivan casi exclusivamente de las emisiones sonoras emitidas por las actividades de obra y los movimientos de maquinaria. Éstos suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Su transmisión puede ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de inmisión sonora actuales, que va a constituir el principal impacto a cualificar y cuantificar.

Las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora durante la fase de ejecución se detallan a continuación:

- ✓ Funcionamiento de la maquinaria de construcción, siendo las operaciones de mayor relevancia, las de percusión en excavaciones y demoliciones de las instalaciones existentes que interfieren con la actuación planteada, tales como zonas urbanizadas, edificaciones, servicios existentes, etc.
- ✓ Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- ✓ Funcionamiento de instalaciones auxiliares (plantas de áridos, hormigón, etc.).

El ruido generado por los vehículos a motor se debe a las siguientes causas:

- ✓ Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- ✓ Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

6.2.1.1 Acciones de los proyectos

En apartados anteriores de esta Memoria, así como en el *Anexo IV. Calidad física del aire,* se han descrito las obras asociadas a las actuaciones en los edificios T4 y T4S y sus plataformas asociadas del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

La ejecución de las actuaciones descritas ha de realizarse simultáneamente mediante varias unidades de obra. Por este motivo, se ha tratado de distinguir aquellas que por su importancia y volumen de medición podrían tener repercusión en la generación de nuevos focos acústicos que contribuyan al incremento de los niveles existentes en alguna de las poblaciones y asentamientos circundantes.

Dada la diversidad de los tajos de obra contemplados, y con el objetivo de simplificar el análisis de las actuaciones, para cada uno de los proyectos, se ha optado por agrupar las mismas en cuatro fases atendiendo a la afinidad entre los trabajos que componen la obra. Según lo especificado, se han considerado las siguientes fases de actuación:

- ✓ Fase de demoliciones y desmontajes: contempla demoliciones y desmontaje de las estructuras existentes.
- ✓ Fase de excavación y movimiento de tierras: se engloban labores de desbroce y despeje de terrenos, excavación, desmonte y formación de terraplén.
- ✓ Fase de ejecución de firmes: considera los trabajos de ejecución de base y sub-base granular de material seleccionado, así como la base de hormigón en algunas zonas.
- ✓ Fase de pavimentación: incluye tanto la ejecución del pavimento rígido como la del flexible.

6.2.1.2 Descripción y caracterización de efectos

La afectación sonora prevista ligada a las diferentes actuaciones que se van a desarrollar en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, ha sido calculada utilizando el método de cálculo indicado por la normativa, *Common Noise Assessement Methods in Europe*, CNOSSOS. Para su aplicación se ha utilizado el software comercial Cadna-A 2024 MR 1 desarrollado por DataKustik. Este método de cálculo toma como referencia, para cada una de las máquinas empleadas, la potencia acústica producida tanto si se trata de una fuente fija como móvil. Esta información se ha extraído de las tablas contenidas en el "*Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido, o de datos del fabricante de la maquinaria a utilizar.

Como base para la construcción del modelo digital del terreno se han usado las hojas del Modelo Digital del Terreno (MDT02) que se obtienen por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR del Plan Nacional de Cartografía Aérea (PNOA) de la zona correspondiente al ámbito de estudio. En cuanto a las edificaciones que puedan influir en la propagación del ruido se ha utilizado la información procedente de catastro, para su posterior importación dentro del modelo de cálculo de Cadna-A.

Las actuaciones relativas a la ampliación de la plataforma norte, así como a la ampliación del Dique norte y plataforma asociada se llevarán a cabo en horario H24 a excepción de las tareas de demolición en la ampliación de la plataforma y las tareas de excavación y cimentación de la ampliación del dique norte que se realizarán en periodo día. También se realizarán en H24 los trabajos contemplados en las actuaciones de reconfiguración de la plataforma sur T4 y nueva zona de aviación regional T4.

Los trabajos necesarios para la ampliación y remodelación del edificio procesador se llevarán a cabo en periodo diurno.

Para la ampliación de la plataforma norte del T4S los trabajos se realizarán en H24 a excepción de las tareas de demolición y movimiento de tierras que se realizarán únicamente en periodo día.

Las obras asociadas a la ampliación del dique norte del terminal T4S y plataforma asociada se llevarán a cabo en los periodos día y noche a excepción de las demoliciones, el desmontaje de prepasarelas y las cimentaciones de la ampliación del dique que se realizarán en periodo diurno.

También en periodo diurno tendrán lugar los trabajos asociados a la ampliación y remodelación del edificio procesador del terminal T4S y a la ampliación del dique sur del terminal T4S.

Como resultado de este proceso, se han obtenido las isófonas correspondientes a los niveles L_{eq} 60, 65, 70, 73 y 75 dB(A) para los periodos día (07-19 horas) y tarde (19-23) y las isófonas correspondientes a L_{eq} 50, 55, 60, 63 y 65 dB(A) para el período nocturno (23-07 horas).

La representación de estos indicadores figura en los planos recogidos en el *Apéndice 1. Planos afectación acústica en fase obra* del *Anexo IV. Calidad física del aire* del del presente estudio.

En las siguientes ilustraciones se representan los niveles de ruido calculados para los índices y fases de obra más desfavorables de cada uno de los proyectos incluidos en el estudio.

Ilustración 6.1. Isófonas fase de pavimentación. L_{noche}. Plataforma norte del T4



Ilustración 6.2. Isófonas fase de demolición. L_{noche}. Ampliación dique norte del T4 y plataforma asociada

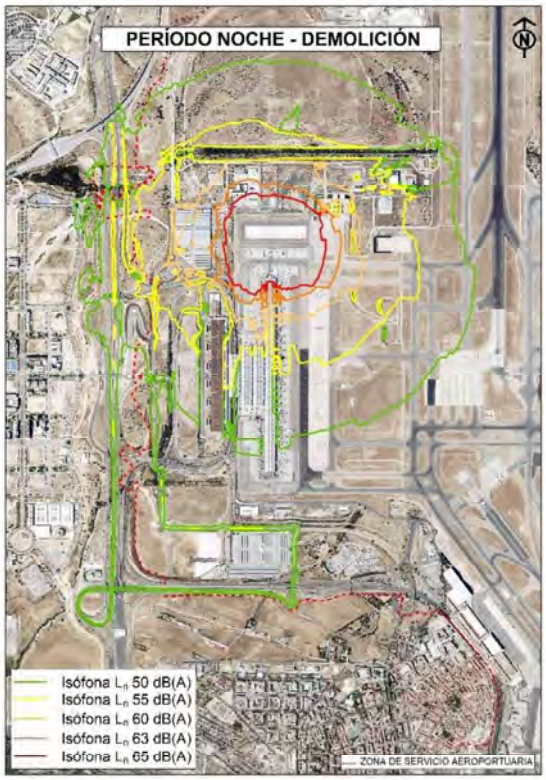


Ilustración 6.3. Isófonas fase de demolición. L_{dia}. Ampliación/remodelación edificio procesador del T4

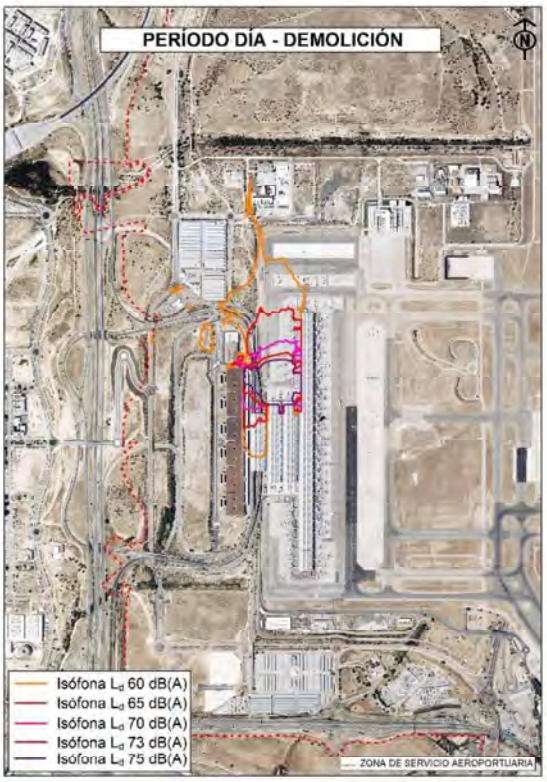


Ilustración 6.4. Isófonas fase de firmes. L_{noche}. Otras actuaciones en T4



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.5. Isófonas fase de pavimentación. L_{noche}. Plataforma norte del T4S

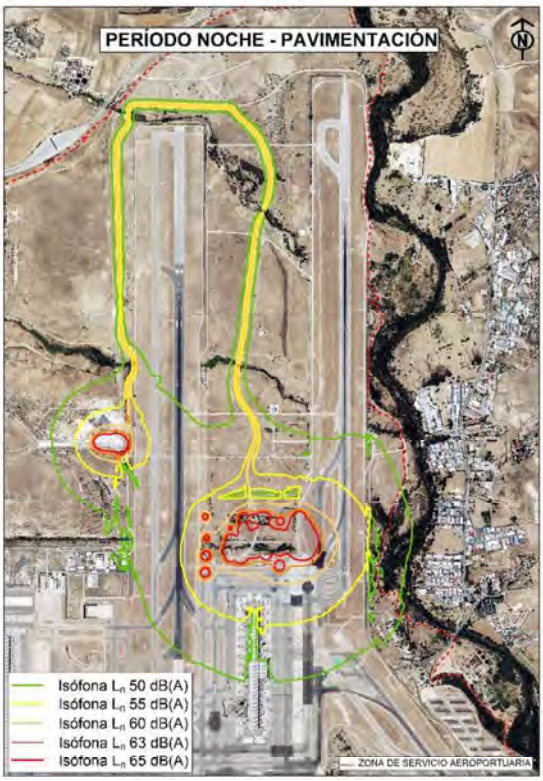


Ilustración 6.6. Isófonas fase de firmes. L_{noche}. Ampliación dique norte del T4S y plataforma asociada



Ilustración 6.7. Isófonas fase de demolición. $L_{día}$. Ampliación/remodelación edificio procesador del T4S

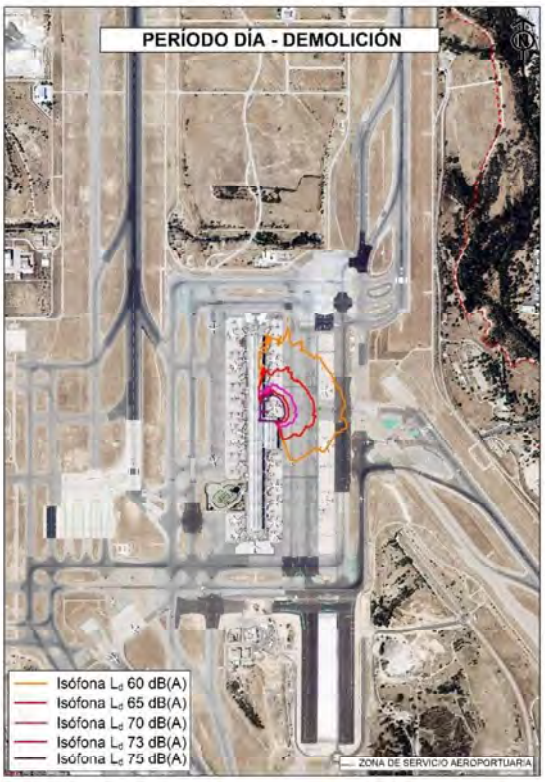


Ilustración 6.8. Isófonas fase de demolición. Ldía. Otras actuaciones del T4S



Fuente: Elaboración propia.

Tras analizar los resultados y valorar las repercusiones acústicas de las obras asociadas a los proyectos objeto de estudio puede concluirse lo siguiente:

- ✓ Los mayores niveles sonoros se localizan en las zonas correspondientes a las principales ubicaciones de la maquinaria de obra de los proyectos.
- ✓ Las repercusiones acústicas del transporte de áridos y escombros pueden considerarse de baja intensidad, respecto a los niveles emitidos por los grupos de maquinaria de obra.
- ✓ Los tajos de obra donde se registran los niveles sonoros más elevados son: el de demoliciones y desmontajes para los proyectos de "Ampliación dique norte del T4 y plataforma asociada", "Ampliación/remodelación edificio procesador del T4", "Ampliación/remodelación edificio procesador del T4S" y "Otras actuaciones del T4S"; el de ejecución de firmes para los proyectos englobados en "Otras actuaciones en T4" y "Ampliación dique norte del T4S y plataforma asociada" y el de pavimentación para los proyectos "Plataforma norte del T4" y "Plataforma norte del T4S".
- ✓ De acuerdo con los valores objetivo de calidad acústica fijados por el Real Decreto 1038/2012, no se han inventariado equipamientos docentes y sanitarios sensibles

expuestos a niveles sonoros superiores a 60 dB(A) en los periodos día y tarde y 50 dB(A) en el periodo noche en ninguno de los proyectos analizados.

- ✓ Del mismo modo, no se ha detectado superación de los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1038/2012 en ninguna de las fases de actuación contempladas en ninguno de los proyectos objeto de estudio.

Una descripción de los datos y la metodología de cálculo empleados en la simulación pueden consultarse de forma detallada en el *Anexo IV. Calidad física del aire* al final de presente estudio.

6.2.1.3 Valoración de los impactos

Los niveles de ruido estimados para la fase de ejecución derivados del funcionamiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras y del movimiento de los vehículos de transporte de tierras y materiales se circunscriben principalmente en las inmediaciones de las fuentes de ruido. Tras el análisis de las edificaciones más cercanas a las actuaciones y los niveles sonoros obtenidos en las modelizaciones, no se han inventariado viviendas ni equipamientos de uso sensible donde se superen los objetivos de calidad acústica en ninguna de las fases de actuación de los distintos proyectos objeto de estudio.

Se trata, por tanto, de un impacto **compatible**.

6.2.2. FASE DE OPERACIÓN. RUIDO DE OPERACIONES DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE

La contaminación acústica producida por un aeropuerto se debe a las actividades que se desarrollan en su interior, siendo las operaciones de despegue y aterrizaje de aeronaves las principales fuentes generadoras de ruido.

En el presente apartado se calcula el ruido producido por estas operaciones en el horizonte temporal fijado como escenario de puesta en funcionamiento de las instalaciones, a fin de establecer un marco comparativo entre el escenario futuro y la situación acústica actual y así estimar los efectos que pueden causar las actuaciones previstas.

A continuación, se incluyen los datos y la descripción de la metodología de cálculo empleada, si bien una visión más extensa del procesado de los datos de partida puede consultarse detalladamente en el *Anexo IV. Calidad física del aire* de este documento.

6.2.2.1 Metodología y datos de entrada en el modelo de simulación

6.2.2.1.1 Metodología de cálculo

Para afrontar la simulación de los niveles acústicos futuros se ha empleado la última versión disponible del modelo AEDT (*Aviation Environmental Design Tool*) de la FAA (*Federal Aviation Administration*), es decir, la versión 3g.

6.2.2.1.2 Escenarios de simulación

La valoración de la afectación sobre la calidad física del aire que supone la construcción de las instalaciones contempladas en este estudio requiere el análisis de dos escenarios de cálculo:

- ✓ **Escenario Actual:** Coincide con las infraestructuras aeroportuarias que se encuentran en operación y conforman el subsistema de movimiento de aeronaves (campo de vuelos y plataformas de estacionamiento de aeronaves) así como el volumen y mezcla de flota presentes en la actualidad. Corresponde al año 2023.
- ✓ **Puesta en funcionamiento:** Se corresponde con el volumen de tráfico e infraestructuras correspondientes al horizonte de puesta en funcionamiento de las actuaciones previstas, coincidente con el año 2035.

Datos de entrada en el modelo

A continuación, se presentan los datos de entrada necesarios para confeccionar los escenarios de simulación previos al cálculo de las isófonas. Respecto a los datos tenidos en cuenta en el cálculo del ruido durante la fase de operación y descritos en el apartado 5.3., ha sido necesario incorporar modificaciones en los datos asociados al número de operaciones a simular para el escenario de puesta en funcionamiento de las instalaciones, así como la renovación de flota esperada en el escenario objeto de estudio.

Para el escenario de puesta en funcionamiento se ha simulado el número de operaciones correspondiente a la previsión de demanda para ese horizonte, proporcionada por la División de Planificación Aeroportuaria e Intermodalidad perteneciente a la Dirección de Planificación Aeroportuaria y Control Regulatorio de Aena. Los valores resultantes del día medio a lo largo de los periodos horarios día, tarde y noche tenidos en cuenta en las simulaciones se incluyen en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 6.2. Operaciones día medio. Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas.

OPERACIONES (DÍA MEDIO)				
ESCENARIO	TOTALES	DÍA	TARDE	NOCHE
Actual (año 2023)	**1.066,24**	741,23	216,21	108,80
Puesta en funcionamiento	**1.432,88**	977,13	309,99	145,76

Fuente: Elaboración propia.

Tras el análisis de la flota actual, teniendo en cuenta los nuevos modelos de aeronaves, las políticas de adquisición y objetivos estratégicos por parte de las compañías, así como los pedidos recibidos por los principales fabricantes del sector, se prevé que en el escenario de puesta en funcionamiento se habrá producido la renovación del 75% de la flota actual por aeronaves de última generación. Estas aeronaves, que ya se encuentran operativas o que su puesta en servicio

está prevista de forma inminente, cuentan con mejoras aerodinámicas y mayor eficiencia de los motores, lo que implica reducciones notables en emisiones atmosféricas y acústicas.

Además, para la caracterización de la flota de aeronaves utilizada en el escenario de puesta en funcionamiento, se han considerado los modelos de aeronaves que se prevé operarán el A.S. Madrid-Barajas, tal y como se recoge en la tabla que se incluye a continuación.

Tabla 6.3. Flota prevista escenario puesta en funcionamiento

MODELO DE AERONAVE	%	LETRA CLAVE
Familia A320	39,7%	Tipo C
Familia B737	20,7%	Tipo C
Familia CRJ	10,0%	Tipo C
Familia B787	7,1%	Tipo D
Familia Embraer E-Jet	6,8%	Tipo C
Familia ATR	4,4%	Tipo C
Familia A350	6,2%	Tipo E
Familia A330	0,5%	Tipo E
Resto	4,6%	Tipo B, D, E y F

Fuente: Aena.

Para la distribución de las operaciones en el escenario de puesta en funcionamiento, también se ha tenido en cuenta la segmentación de tráfico nacional, EEE y no EEE prevista, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.4. Segmentación de tráfico. Escenario puesta en funcionamiento. Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

TRÁFICO	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO
Nacional	34,24%
EEE	47,68%
No EEE	17,95%

Fuente: Aena.

En el *Apéndice 2. Datos de tráfico y trayectorias del Anexo IV. Calidad física del aire* puede consultarse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo simuladas para el estudio para los dos escenarios temporales estudiados, así como el tipo de avión de la base de datos del AEDT utilizado en la simulación y el factor de corrección ANP aplicada para cada operación.

6.2.2.2 Descripción y caracterización de efectos

6.2.2.2.1 Presentación de resultados

Métrica considerada

Tal y como se ha descrito en el apartado correspondiente al análisis de la legislación aplicable en la fase de inventario, es necesario proceder a la evaluación de los escenarios en términos de afectación acústica, mediante los indicadores Ld, Le y Ln.

La base de estos indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo, LAeq, distinguiendo entre un periodo día (7:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y un periodo noche (23:00-7:00 horas).

Índices de calidad ambiental

Al tratarse de una infraestructura existente, la valoración de la situación acústica consiste en la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007), modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm 178, de 26 de julio de 2012).

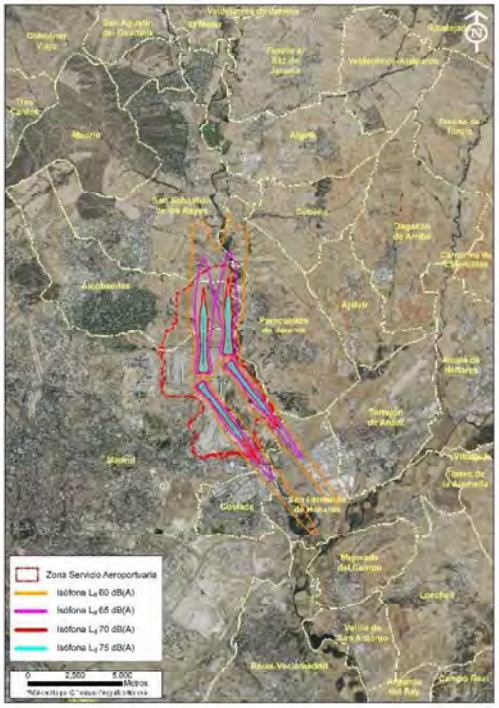
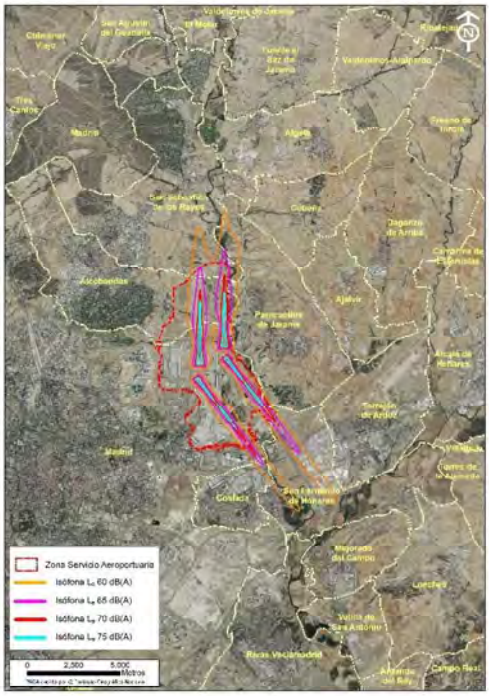
Dichos objetivos se establecen atendiendo al uso predominante del suelo dando lugar a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Al igual que para la fase de inventario, la valoración ha atendido al análisis de las zonificaciones acústicas elaboradas por los municipios o, en su caso, a la evaluación de los usos del suelo aprobados por la normativa urbanística vigente, tal y como recoge el *Anexo IV. Calidad física del aire* de este documento.

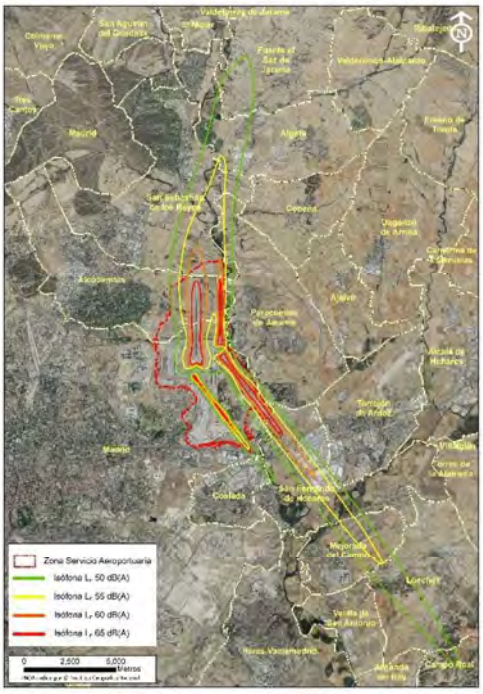
Niveles sonoros

Se han representado las isófonas obtenidas correspondientes a los niveles L_{eq} 60, 65, 70 y 75 dB(A) para el periodo día y tarde (L_d y L_e), y L_{eq} 50, 55, 60 y 65 dB(A) para el periodo noche (L_n) del escenario de puesta en funcionamiento de las actuaciones.

La representación de estos indicadores figura en las ilustraciones siguientes y en los planos nº 4, 5 y 6 que se adjuntan en el *Apéndice 4. Planos afectación acústica en fase de operación* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

Ilustración 6.9. Huellas acústicas. Escenario puesta en funcionamiento

PERIODO DÍA	PERIODO TARDE
	

PERIODO NOCHE


Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.2.2 Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Tras analizar las áreas acústicas propuestas para el estudio junto con las isófonas, se puede concluir que se superan los objetivos de calidad fijados en algunas de las zonas descritas en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, tanto en el escenario actual como en el escenario futuro de puesta en funcionamiento de las instalaciones.

Tabla 6.5. Análisis de la superación de los objetivos de calidad en función del uso del suelo

ÁREA ACÚSTICA	CALIFICACIÓN DEL SUELO	MUNICIPIOS AFECTADOS	PERIODO EXPUESTO	SUPERFICIE EXPUESTA (HA)	
				ACTUAL	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO
Tipo e	Educativo-cultural	Coslada	Día, tarde y noche	1,25	1,25
Tipo e	Educativo-cultural	Coslada	Día y tarde	0,09	0,09
Tipo e	Educativo-cultural	Paracuellos de Jarama	Dia y noche	0,15	-
Tipo e	Sanitario-asistencial	Coslada	Día, tarde y noche	3,94	3,48
Tipo e	Sanitario-asistencial	Paracuellos de Jarama	Día y tarde	0,17	-
Tipo a	Residencial	Coslada	Día	3,20	2,50
Tipo a	Residencial	Mejorada del Campo	Noche	33,83	32,73
Tipo a	Residencial	San Fernando de Henares	Día, tarde y noche	0,44	0,44
Tipo b	Industrial	San Fernando de Henares	Noche	3,55	2,87

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla, existe una ligera reducción de afectación durante el escenario de puesta en funcionamiento en dos tipos de áreas acústicas afectadas, tipo “e” y “a”.

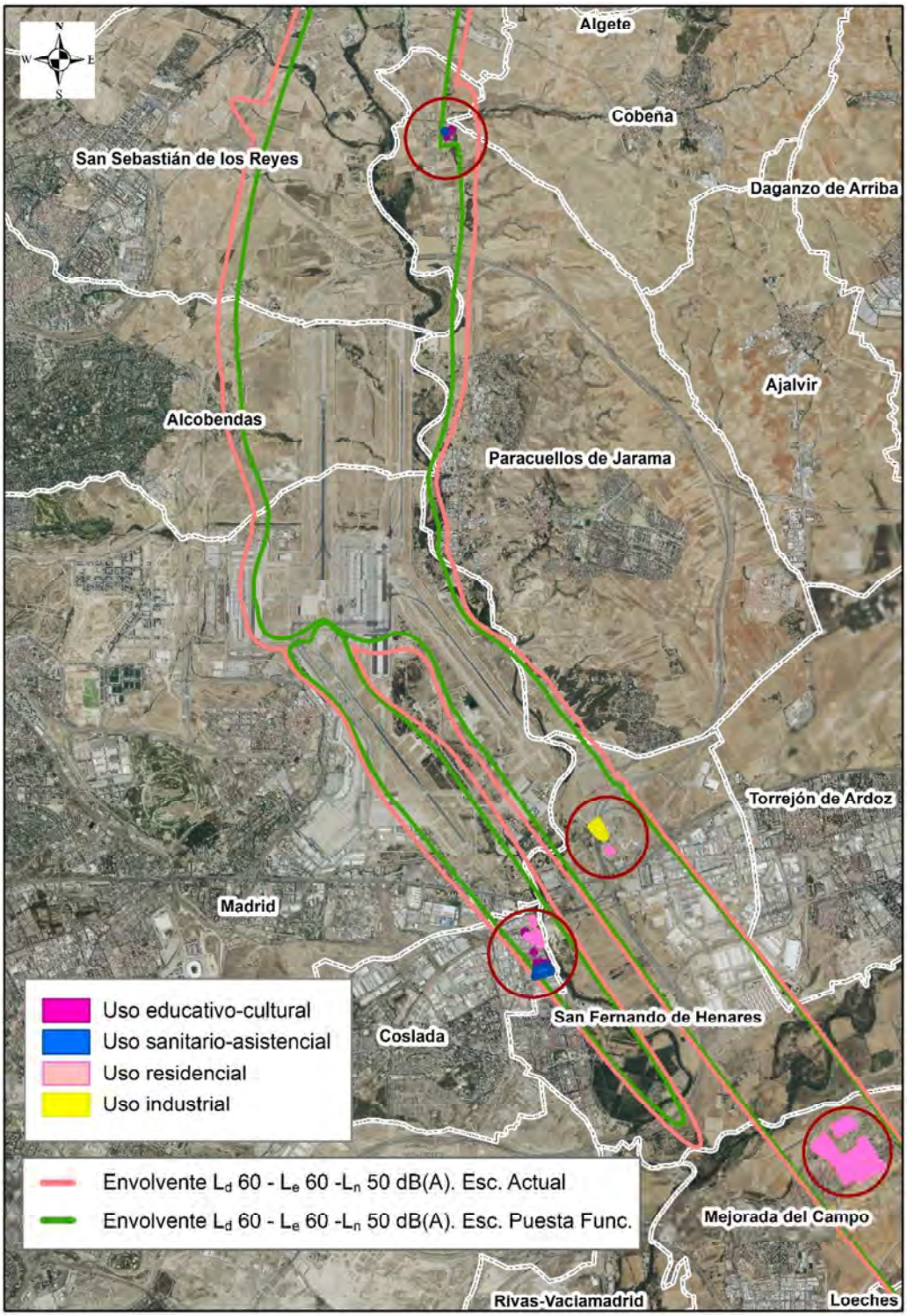
En cuanto a la superficie de áreas acústicas tipo “e”, con uso sanitario-asistencial, en el escenario de puesta en funcionamiento se elimina la afectación existente sobre el municipio de Paracuellos de Jarama, aunque se mantiene la afectación sobre el municipio de Coslada, correspondiendo dicha exposición a los mismos equipamientos y al Hospital Asepeyo ya descritos para la situación actual.

En cuando a la superficie de suelo urbano residencial, categorizado como tipología de área acústica tipo “a”, se mantiene la afectación existente sobre los núcleos urbanos ya descritos en el apartado de inventario en la descripción de la situación acústica actual. Aunque si se observa una ligera reducción de la afectación durante el periodo noche en el municipio de Mejorada del Campo.

Estos cambios son debidos principalmente a las mejoras previstas con la renovación de la flota que existe actualmente, que cuentan con mejoras aerodinámicas y mayor eficiencia de los motores, lo que implica reducciones notables en emisiones acústicas.

A continuación, se incluye una imagen con la localización de las zonas detectadas en función del uso del suelo.

Ilustración 6.10. Localización de las zonas detectadas con niveles superiores a los OCA en función del uso del suelo.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.2.3 Afectación acústica a suelo urbanizable en el entorno aeroportuario

En lo que concierne a las áreas urbanizadas no existentes a la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, el artículo 14 de dicho Real Decreto, establece unos objetivos de calidad acústica para estas zonas que son 5 dB(A) menores respecto de los fijados para las mismas categorías de áreas acústicas de las zonas urbanizadas existentes, según refleja el Anexo II del citado Real Decreto.

Una vez analizada la superficie expuesta a los niveles sonoros estimados para los escenarios futuros, se han inventariado áreas urbanizables de uso terciario en las que superan los objetivos de calidad acústica a verificar para estas tipologías, localizadas en el término municipal de San Fernando de Henares.

Tabla 6.6. Análisis de la afectación en suelo urbanizable

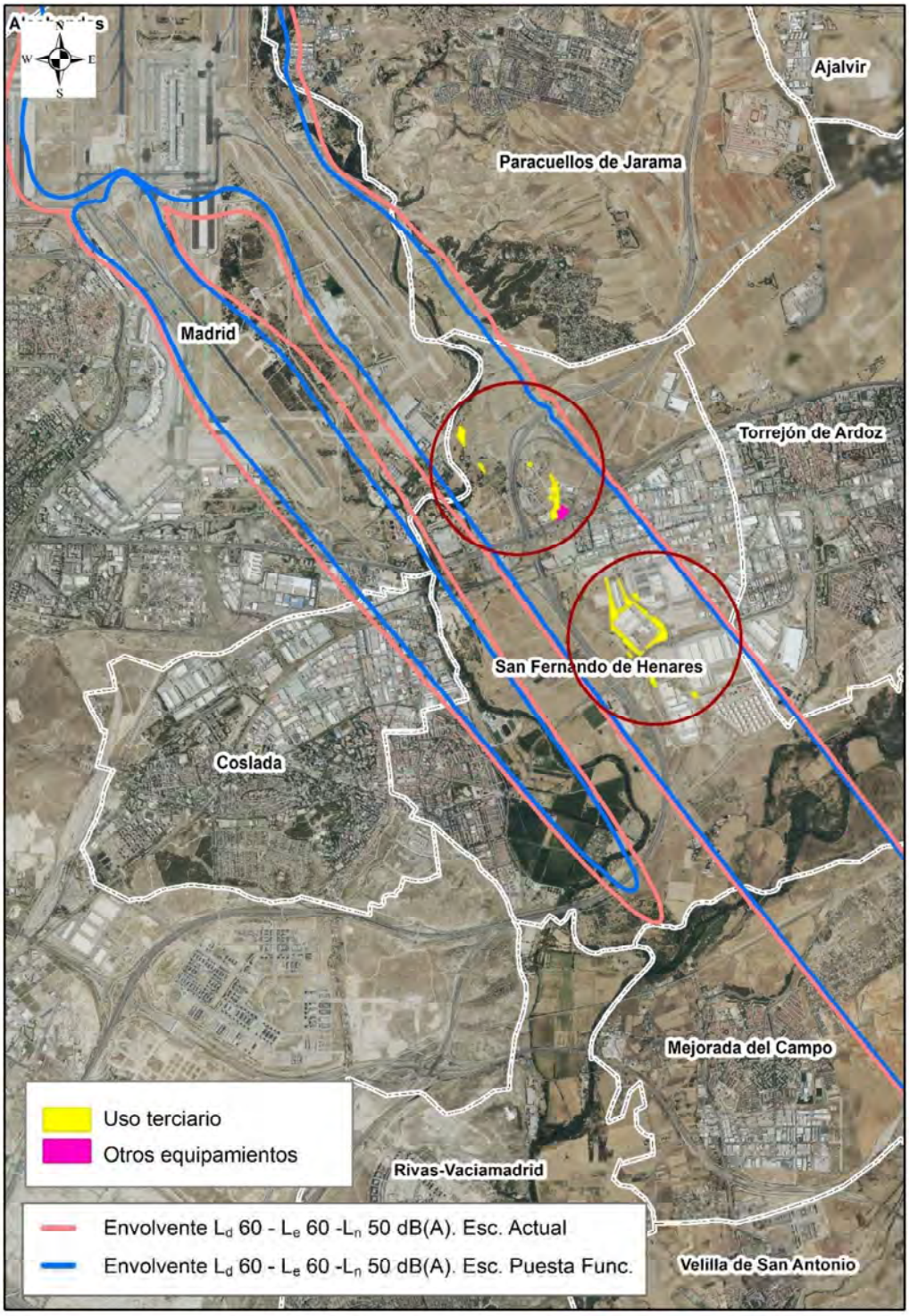
ÁREA ACÚSTICA	CALIFICACIÓN DEL SUELO	MUNICIPIOS AFECTADOS	PERIODO EXPUESTO	SUPERFICIE EXPUESTA (HA)	
				ACTUAL	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO
Tipo d	Urbanizable Equipamientos	San Fernando de Henares	Día, tarde y noche	0,87	0,87
Tipo c	Urbanizable recreativo	San Fernando de Henares	Noche	14,53	13,44

Fuente: Elaboración propia.

Tal como puede observarse en la tabla anterior, se mantiene la afectación sobre suelo de terciario en el municipio de San Fernando de Henares, reduciéndose esta exposición ligeramente en las áreas de uso recreativo afectadas durante el periodo nocturno.

A continuación, se incluye una imagen con la localización de las zonas urbanizables afectadas.

Ilustración 6.11. Localización de las zonas urbanizables afectadas



Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.2.4 *Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad.*

La evaluación de la población expuesta se centra en aquellas viviendas que exceden los criterios de calidad fijados para las áreas residenciales, es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 65 dB(A), L_e> 65 dB(A) o L_n> 55 dB(A), de acuerdo con la clasificación establecida en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

A continuación, se detalla la distribución del número estimado de viviendas expuestas en los municipios que comprende el ámbito de estudio.

Tabla 6.7. Nº viviendas que exceden los criterios de calidad fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para áreas acústicas tipo a.

MUNICIPIO	VIVIENDAS EXPUESTAS L_D > 65 L_E > 65 L_N > 55 DB(A)	
	ESCENARIO ACTUAL	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO
Algete	1	1
Coslada	815	703
Mejorada del Campo	230	220
San Fernando de Henares	3	2
San Sebastián de los Reyes	13	12

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla anterior, en el escenario de puesta en funcionamiento se produce una reducción de la afectación sobre el número de viviendas expuestas por encima de los objetivos de calidad, especialmente en el municipio de Coslada.

En cuanto a los centros docentes, sanitarios y culturales expuestos a niveles superiores a los fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para este tipo de equipamientos, L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A), y que no se encuentran ubicados en suelo calificado como equipamiento educativo-cultural o sanitarios, se observa la eliminación de la afectación existente en la situación actual sobre los centros de los municipios de Algete y Coslada. Sin embargo, se mantiene la afectación sobre los centros de los municipios de San Fernando de Henares y de San Sebastián de los Reyes.

No obstante, tal y como se detalla en el apartado 5.3. de inventario y en el *Anexo II. Calidad física del aire*, el Aeropuerto de A.S. Madrid–Barajas tiene aprobada una servidumbre acústica mediante el *Real Decreto 1003/2011, de 8 de julio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del Aeropuerto de Madrid - Barajas, establecidos por Orden FOM/231/2011, de 13 de enero*. Dichas servidumbres están delimitadas conforme al procedimiento previsto en la Ley del Ruido y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, teniendo en cuenta los diferentes escenarios de desarrollo del aeropuerto hasta su máxima capacidad.

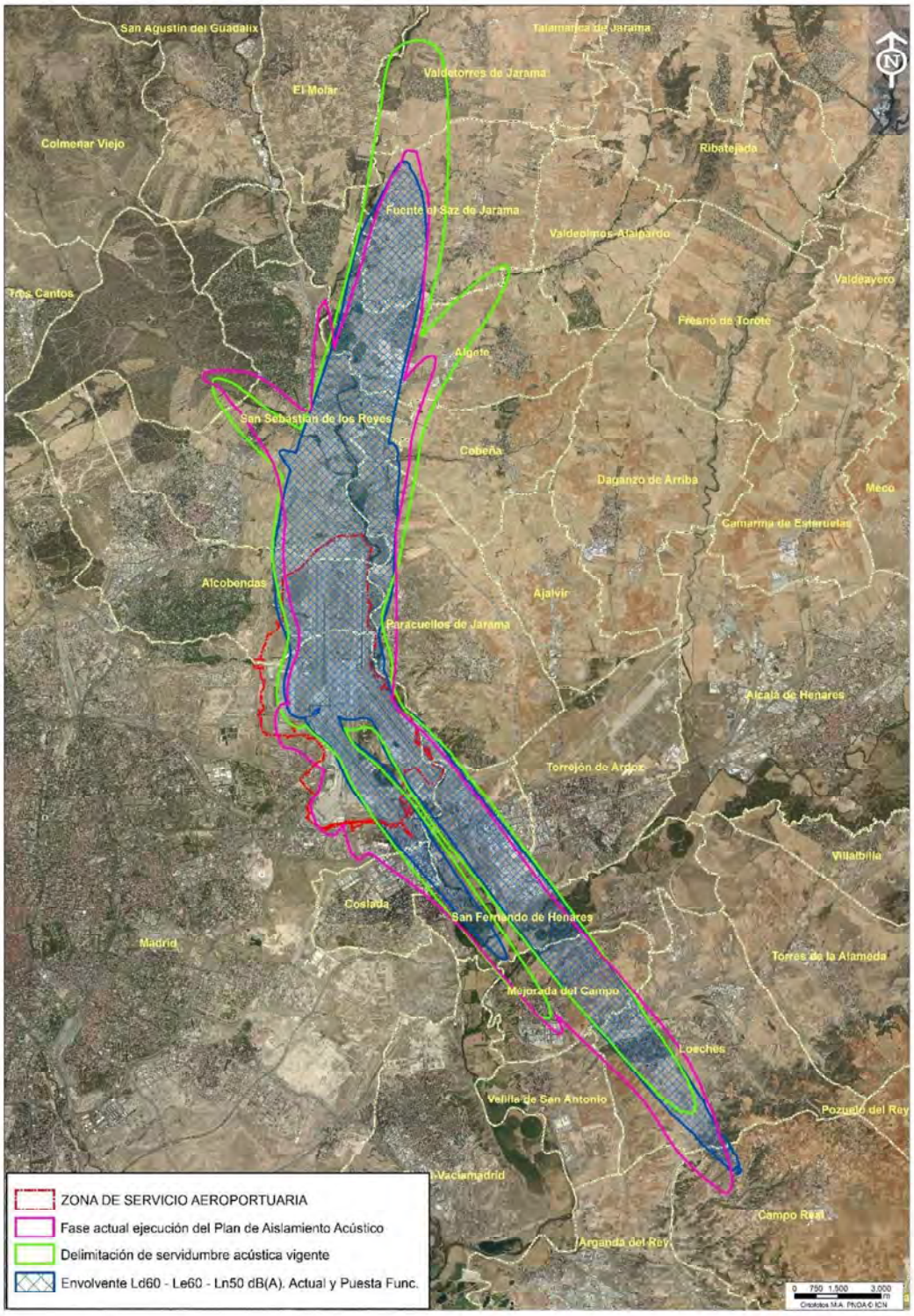
Así mismo, junto con la servidumbre acústica se aprobó el Plan de Acción que recoge las medidas encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en la zona de servidumbre.

Dentro de este Plan de Acción de la servidumbre acústica se recoge la ejecución del Plan de Aislamiento Acústico citado especificando, además, que este Plan de Aislamiento se ampliaría con las áreas incluidas en la servidumbre acústica que no estuvieran previamente incluidas en el Plan de Aislamiento en ejecución.

A este respecto es importante destacar que, tanto las viviendas como las edificaciones sensibles localizadas dentro de las isófonas correspondientes al escenario actual y al escenario de puesta en funcionamiento, se encuentran incluidas dentro del área delimitada por la servidumbre acústica. Así mismo no se han identificado zonas fuera de la servidumbre acústica o del plan de aislamiento acústico donde se superen los objetivos de calidad acústica, por lo que no se considera necesaria la adopción de nuevas medidas correctoras.

A continuación, se adjunta una imagen con la delimitación de las isófonas envolventes L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A) correspondiente al escenario actual y de puesta en funcionamiento, y de las huellas de delimitación de la servidumbre acústica vigente y del plan de aislamiento acústico.

Ilustración 6.12. Comparativa isófonas SA, ámbito PAA y envolvente Ld60-Le60 y Ln50 dB(A) de los escenarios actual y puesta en funcionamiento del Aeropuerto de A. S. Madrid-Barajas



Fuente: Elaboración propia.

La delimitación del ámbito de actuación del Plan de Aislamiento acústico en ejecución y la Delimitación de la Servidumbre Acústica aprobada se puede consultar también en el Plano nº 7 y 8 del *Apéndice 4. Planos afectación acústica en fase de operación* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

6.2.2.2.5 Valoración de los impactos

Los efectos previsibles de la operativa habitual tienen un carácter negativo, debido a que el tráfico genera afectación sobre superficie de uso residencial y de uso sensible.

La afectación será de intensidad media ya que ésta supone una superación de los niveles fijados por normativa sobre población residencial en los municipios como consecuencia de la operativa habitual y de las actuaciones previstas.

Atendiendo a ese mismo criterio, la extensión se ha calificado de puntual, ya que no afecta de forma generalizada al entorno del aeropuerto, sino que su efecto se encuentra localizado y vinculado a las trayectorias seguidas por las aeronaves en sus operaciones de aterrizaje y despegue.

Así mismo, su efecto es temporal en cuanto a su duración, ya que, en caso de detenerse la acción, el efecto sobre la calidad física del aire cesaría instantáneamente.

Tiene un carácter irreversible y recuperable, ya que mientras funcione la fuente emisora, el medio no es capaz de asimilar el efecto por sí solo, sin embargo, es recuperable como consecuencia de la eficacia de las medidas protectoras o correctoras a aplicar.

No obstante, tal y como queda recogido en los apartados anteriores, en el escenario de puesta en funcionamiento se produce una reducción de la superficie afectada acústicamente en relación con el escenario de la situación actual, reduciéndose las áreas afectadas y el número de viviendas expuestas por encima de los objetivos de calidad.

Se trata por tanto de un impacto **moderado** sin necesidad de emprender nuevas medidas correctoras a las que actualmente viene desarrollando Aena dentro de su plan de acción contra el ruido.

6.2.3. FASE DE OPERACIÓN. RUIDO EN PLATAFORMA

Tal y como se ha descrito en el apartado 5.3.3. Descripción del Ruido ocasionado por la operativa en plataforma, entre los diversos focos de ruido presentes en las plataformas del aeropuerto se han considerado las turbinas de los aviones en los puestos de estacionamiento momentos después de la llegada de la aeronave y momentos antes de la salida, las unidades auxiliares de energía (APU y/o GPU) y los desplazamientos de los aviones a lo largo de las calles de rodaje, previo a la operación de despegue o tras el aterrizaje hasta alcanzar el puesto de estacionamiento, como las principales fuentes de emisión de ruido asociado a la operativa en plataforma.

En el presente apartado se calcula el ruido producido por la operativa en las plataformas de las terminales T4 y T4S en el horizonte temporal fijado como puesta en funcionamiento de las instalaciones, a fin de establecer un marco comparativo entre el escenario futuro y la situación acústica actual y estimar los efectos que pueden causar las actuaciones previstas en los proyectos de “Actuaciones de T4 y T4S y sus plataformas asociadas” del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

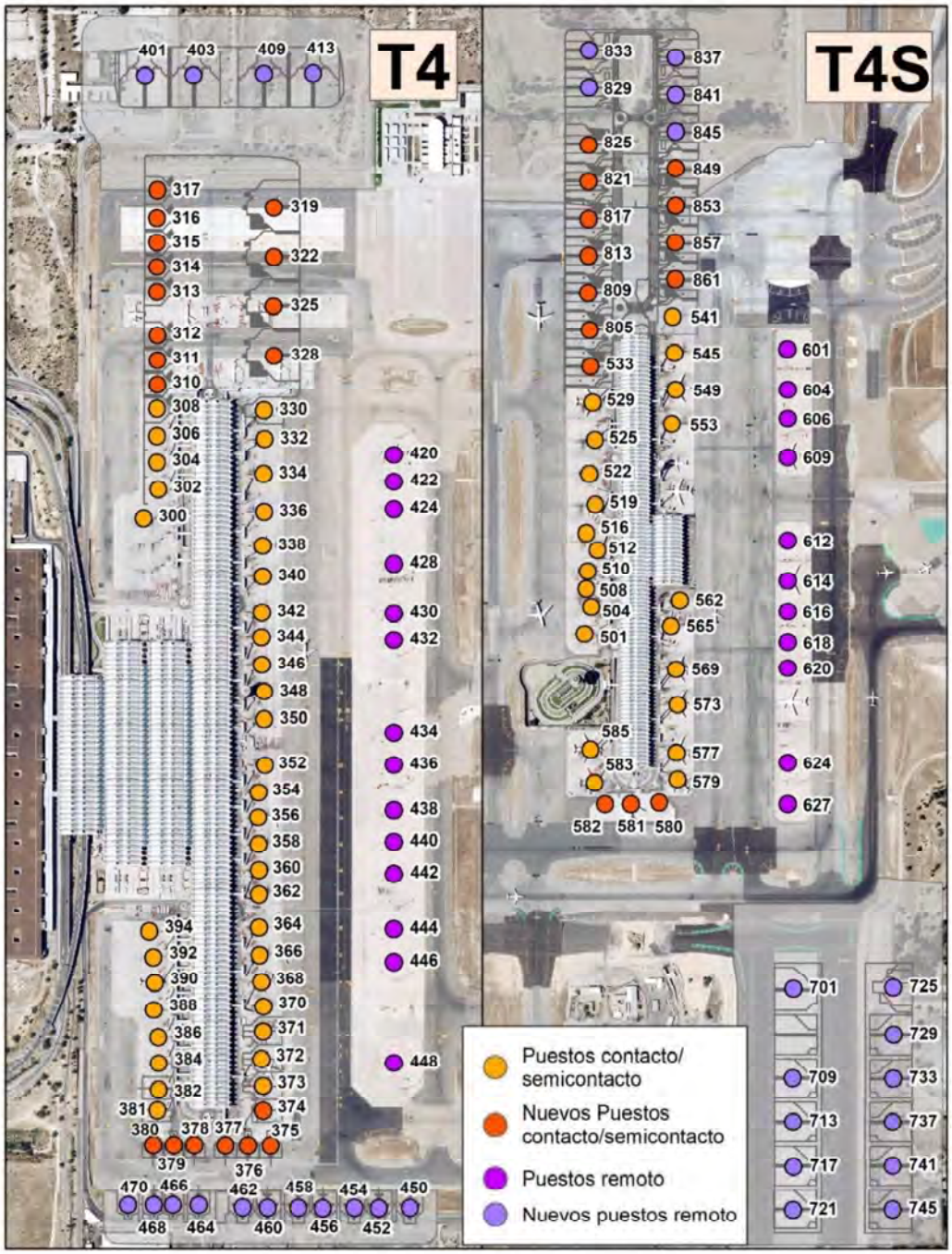
Una visión más extensa de los datos de partida y la descripción de la metodología puede consultarse detalladamente en el *Anexo IV. Calidad física del aire* de este documento.

6.2.3.1 Acciones de los proyectos

Los proyectos analizados en este estudio proponen actuaciones que pueden alterar la calidad acústica en el entorno del aeropuerto, además del incremento de operaciones previstas a futuro:

- ✓ Se establecen nuevos puestos de estacionamiento tanto remotos como en contacto, así como se modifican o eliminan algunos de los existentes. En la siguiente ilustración se muestran los puestos de estacionamiento considerados en el modelo en el escenario de puesta en funcionamiento.

Ilustración 6.13. Puestos de estacionamiento considerados en el modelo de simulación. Escenario puesta en funcionamiento.

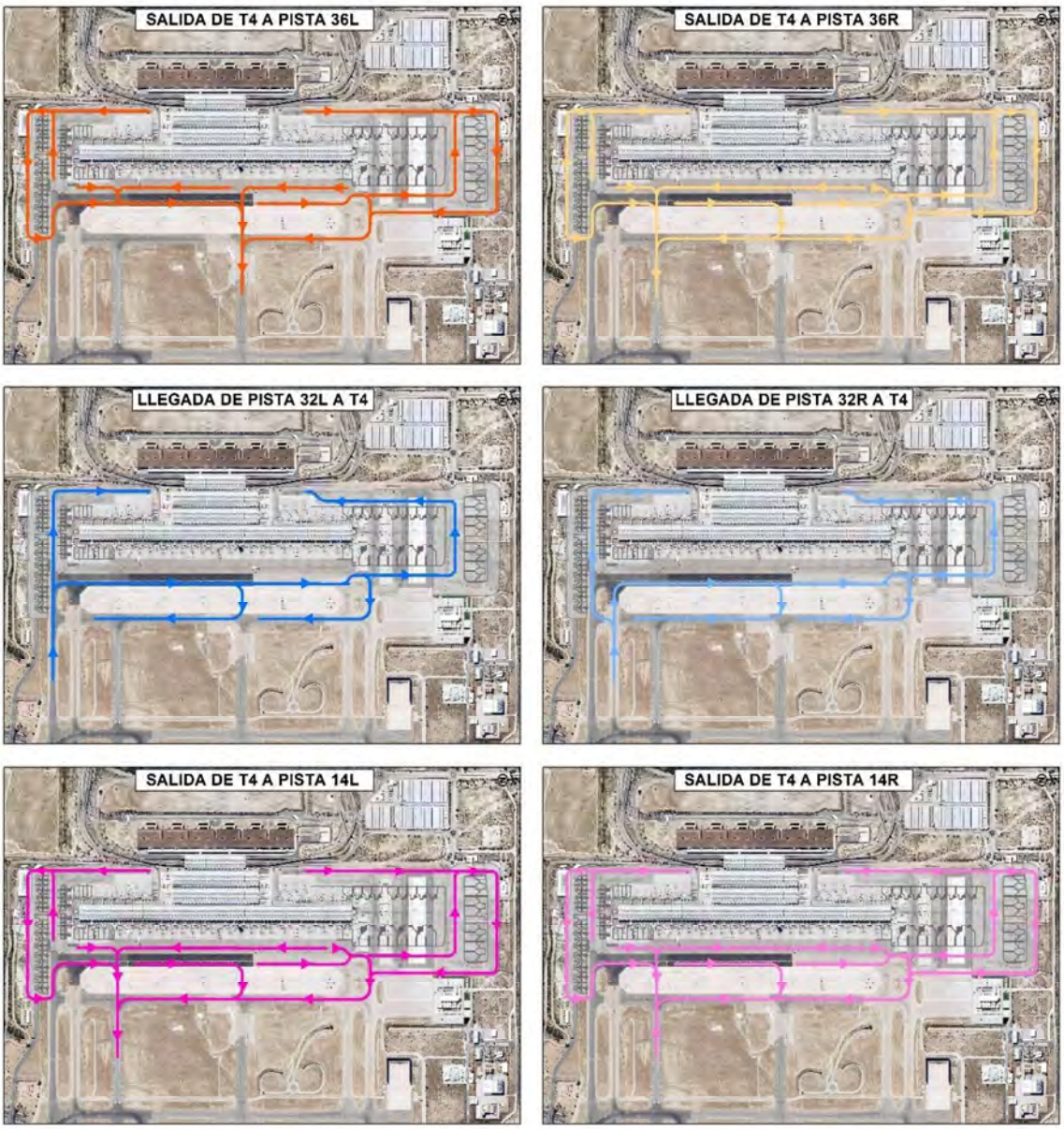


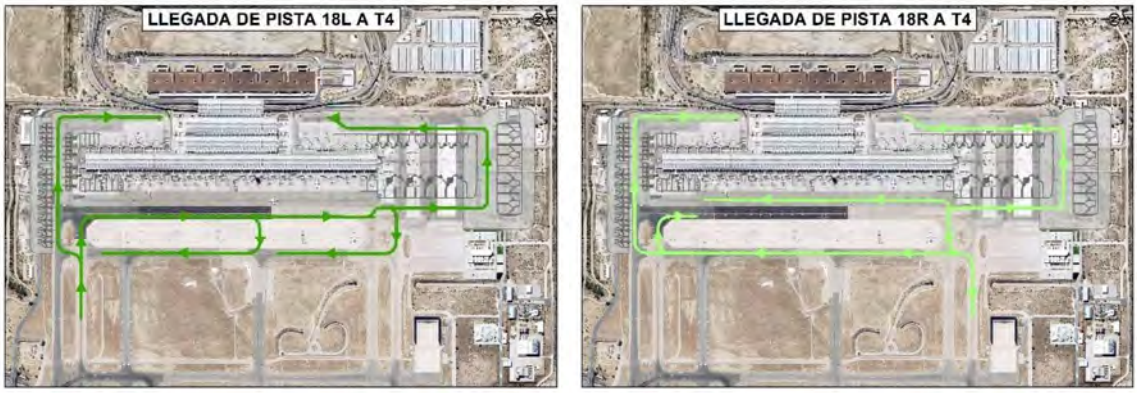
Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Se definen nuevos procedimientos de rodaje para los nuevos puestos de estacionamiento y se modifican algunos de los existentes en el caso que sea necesario para adaptarse a la nueva configuración del aeropuerto. En las siguientes ilustraciones se muestran las rutas

de rodaje introducidas en el modelo de simulación para el escenario puesta en funcionamiento asociadas a las plataformas de las terminales T4 y T4S.

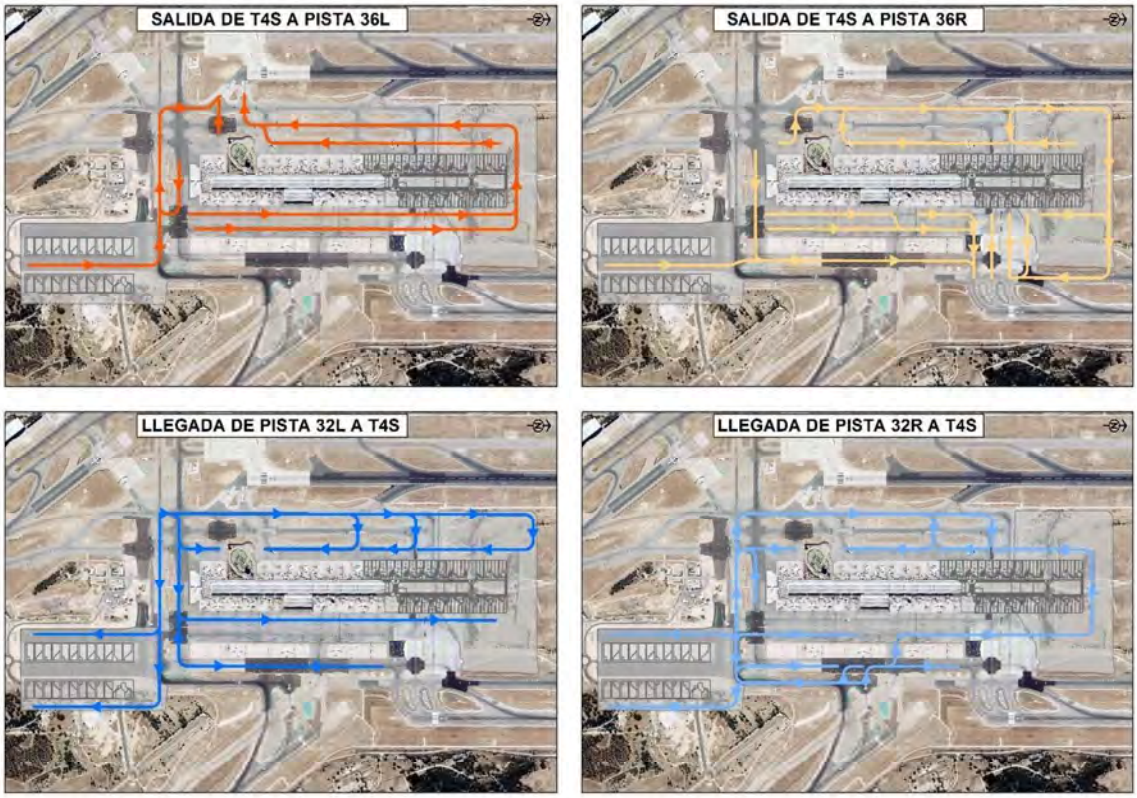
Ilustración 6.14. Rutas de rodaje normalizadas. Plataforma terminal T4. Escenario puesta en funcionamiento.

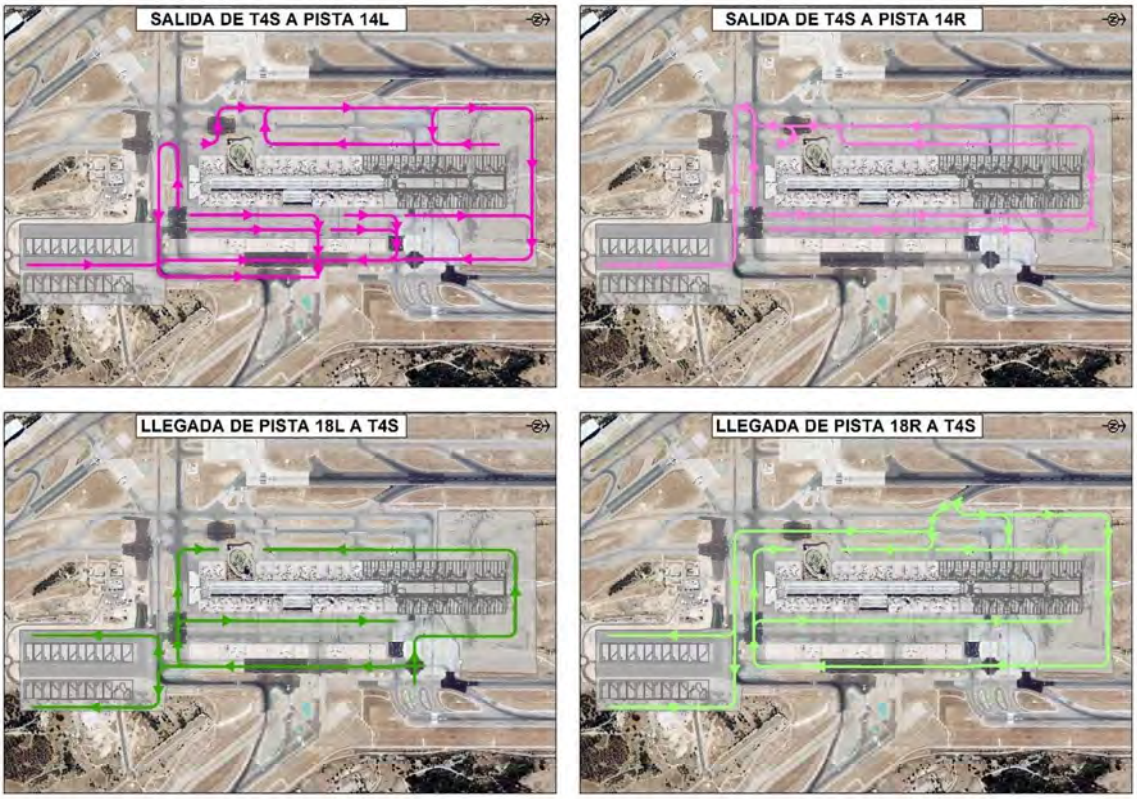




Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6.15. Rutas de rodaje normalizadas. Plataforma terminal T4S. Escenario puesta en funcionamiento.





Fuente: Elaboración propia

- ✓ La ampliación y/o construcción de nuevos edificios y los cambios en el modelo digital del terreno, debido las nivelaciones asociadas a las diferentes actuaciones contempladas en los proyectos bajo estudio, pueden influir en la propagación del ruido.

6.2.3.1.1 Metodología y datos de entrada en el modelo de simulación

Para el cálculo de los niveles sonoros asociados a la operativa de las plataformas de las terminales T4 y T4S del aeropuerto se ha empleado el método de cálculo indicado por la legislación, *Common Noise Assessement Methods in Europe*, CNOSSOS. Para su aplicación se ha utilizado el software comercial Cadna-A 2025 desarrollado por DataKustik.

Respecto a los datos tenidos en cuenta en el cálculo del ruido asociado a la operativa de la plataforma descritos en el apartado 5.3.3, a continuación, se describen los principales aspectos que ha sido necesario modificar para el escenario puesta en funcionamiento.

- ✓ Establecimiento de nuevos puestos de estacionamiento y modificación en alguno de los existentes.

- ✓ Definición nuevos procedimientos de rodaje para los nuevos puestos de estacionamiento y modificación de algunos de los existentes en el caso que sea necesario para adaptarse a la nueva configuración del aeropuerto.

- ✓ Incorporación al modelo de las variaciones en el modelo digital del terreno y los edificios terminales.
- ✓ Así como en el escenario actual se tomó como aeronave principal el Boeing 737-800, en el escenario puesta en funcionamiento se considera que se haya producido una renovación de la flota a modelos más modernos en un 75%. Por ello en este escenario futuro se han incluido en el modelo turbinas de Boeing 737-800 (25%) y de Boeing 737 MAX 8 (75%).
- ✓ Además del tipo de aeronave, con relación a las fuentes puntuales, en el escenario puesta en funcionamiento no se incluye el funcionamiento de las unidades GPU al considerarse que todos los puestos de estacionamiento contarán con tomas de 400Hz.
- ✓ El número de operaciones incluidas en el modelo de simulación para el escenario puesta en funcionamiento han sido 729 en la terminal T4 y 277 en la terminal T4S frente a las 414 para la terminal T4 y 195 para la terminal T4S incluidas en el escenario actual.

6.2.3.2 Descripción y caracterización de efectos

6.2.3.2.1 Presentación de resultados

Métrica considerada

Tal y como se ha descrito en el apartado correspondiente al análisis de la legislación aplicable en la fase de inventario, es necesario proceder a la evaluación de los escenarios en términos de afectación acústica, mediante los indicadores Ld, Le y Ln.

La base de estos indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo, LAeq, distinguiendo entre un periodo día (7:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y un periodo noche (23:00-7:00 horas).

Índices de calidad ambiental

Al tratarse de una infraestructura existente, la valoración de la situación acústica consiste en la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007), modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm 178, de 26 de julio de 2012).

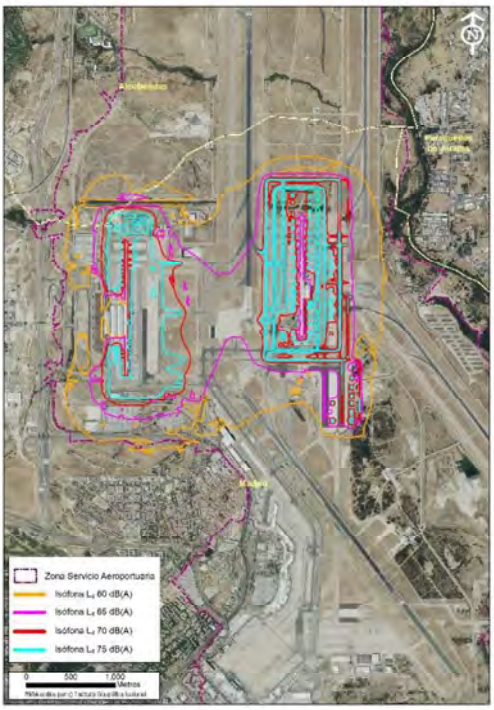
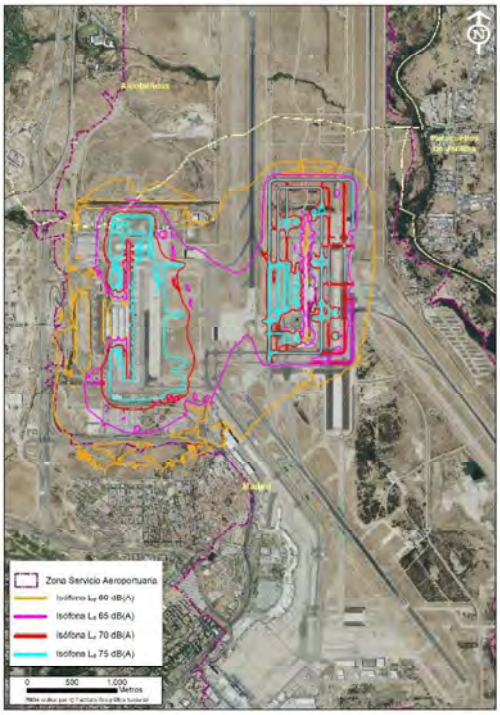
Dichos objetivos se establecen atendiendo al uso predominante del suelo dando lugar a una sectorización del territorio en áreas acústicas. Al igual que para la fase de inventario, la valoración ha atendido al análisis de las zonificaciones acústicas elaboradas por los municipios o, en su caso, a la evaluación de los usos del suelo aprobados por la normativa urbanística vigente, tal y como recoge el Anexo II. Calidad física del aire de este documento.

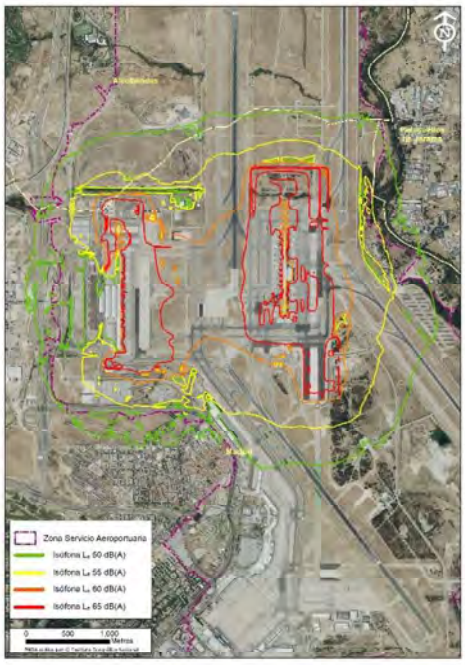
Niveles sonoros

A continuación, se han representado las isófonas obtenidas correspondientes a los niveles L_{eq} 60, 65, 70 y 75 dB(A) para el periodo día y tarde (L_d y L_e), y L_{eq} 50, 55, 60 y 65 dB(A) para el periodo noche (L_n) del escenario puesta en funcionamiento.

La representación de estos indicadores figura en las ilustraciones siguientes y en los planos nº 4, 5 y 6 que se adjuntan en el *Apéndice 8. Planos afectación acústica asociada a la operativa en plataforma* del *Anexo IV. Calidad física del aire*.

Ilustración 6.16. Huellas acústicas plataformas T4 y T4S. Escenario puesta en funcionamiento.

PERIODO DÍA	PERIODO TARDE
	

PERIODO NOCHE


Fuente: Elaboración propia.

6.2.3.2.2 Niveles de ruido generados por el aeropuerto superiores a los objetivos de calidad acústica fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

Tras analizar las áreas acústicas presentes según la planificación territorial de los diferentes municipios que conforman la zona de estudio junto con las isófonas, se puede concluir que, al igual que en la situación actual, no se produce superación de los objetivos de calidad fijados en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en el escenario puesta en funcionamiento analizado.

6.2.3.2.3 Afectación acústica a suelo urbanizable en el entorno aeroportuario

En lo que concierne a las áreas urbanizadas no existentes a la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, el artículo 14 de dicho Real Decreto, establece unos objetivos de calidad acústica para estas zonas que son 5 dB(A) menores respecto de los fijados para las mismas categorías de áreas acústicas de las zonas urbanizadas existentes, según refleja el Anexo II del citado Real Decreto.

Una vez analizada la superficie expuesta a los niveles sonoros estimados para el escenario puesta en funcionamiento, no se han inventariado áreas urbanizables de tipo residencial, en las que superen los objetivos de calidad acústica a verificar para esta tipología.

6.2.3.2.4 Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad.

La evaluación de la población expuesta se centra en aquellas viviendas que exceden los criterios de calidad fijados para las áreas residenciales, es decir niveles sonoros que sobrepasan los L_d > 65 dB(A), L_e> 65 dB(A) o L_n> 55 dB(A), de acuerdo con la clasificación establecida en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Una vez analizados los resultados obtenidos en los niveles en fachada se concluye que, al igual que ocurría en la situación actual, no existe ninguna edificación de tipo residencial en la que se superen los objetivos de calidad acústica debido al ruido derivado de la operativa de las plataformas T4 y T4S en el escenario puesta en funcionamiento.

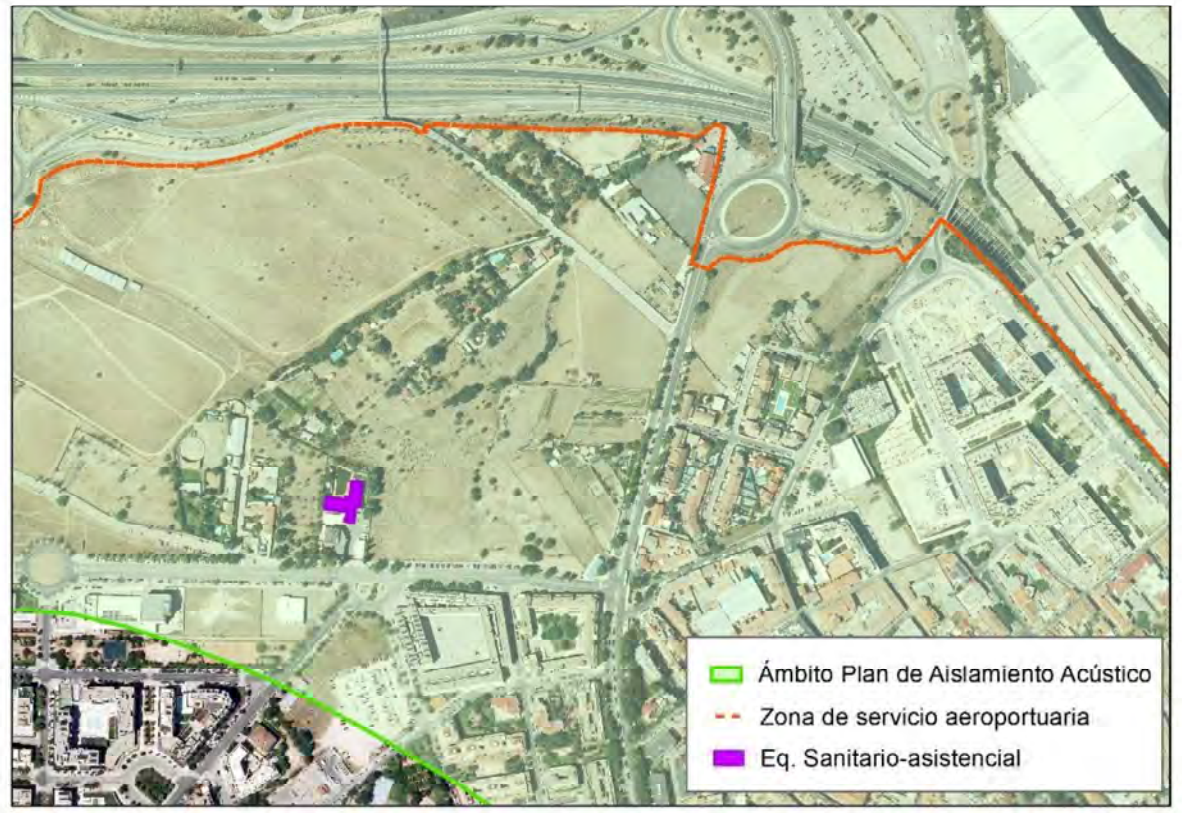
De igual modo no se han inventariado en la situación actual ningún edificio sensible en el que se superen los niveles objetivo, fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para este tipo de equipamientos, L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A).

Por otro lado, se ha inventariado en el ámbito de estudio un centro sanitario asistencial expuesto a niveles superiores a los fijados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre para este tipo de equipamientos, L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A), que no se encuentra ubicado en suelo calificado área acústica tipo e) sanitario, docente y cultural. Esta superación se produciría únicamente en el periodo noche del escenario puesta en funcionamiento.

Se trata de la residencia para mayores “Don Bosco”, ubicada en la zona al sur de la terminal T4 pendiente de calificación acústica en el municipio de Madrid.

Cabe destacar que este equipamiento sanitario asistencial se encuentra englobado en el ámbito del Plan de Aislamiento Acústico que el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tiene en ejecución. En la siguiente ilustración se muestra la ubicación del citado equipamiento y su situación respecto al ámbito del plan de aislamiento.

Ilustración 6.17. Edificación sensible expuesta a niveles por encima de OCAs. Escenario puesta en funcionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.3.3 Valoración de los impactos

Los efectos previsibles tienen un carácter negativo, de intensidad media, de extensión puntual e interacción simple debido a que las actuaciones proyectadas en las plataformas asociadas a las terminales T4 y T4S, sobre todo en la zona sur de la terminal T4, y el incremento de tráfico previsto hacen que se produzca afectación en un equipamiento sensible.

Así mismo, su efecto es temporal en cuanto a su duración, ya que, en caso de detenerse la acción, el efecto sobre la calidad física del aire cesaría instantáneamente.

Tiene un carácter irreversible y recuperable, ya que mientras funcione la fuente emisora, el medio no es capaz de asimilar el efecto por sí solo, sin embargo, es recuperable como consecuencia de la eficacia de las medidas protectoras o correctoras ya implantadas en el aeropuerto.

Por otra parte, dado que la edificación se encuentra dentro del ámbito del plan de aislamiento acústico implantado en el aeropuerto, se considera un impacto **compatible.**

6.3. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE

6.3.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.3.1.1 Acciones de los proyectos

El efecto de las actuaciones previstas sobre la calidad del aire en fase de ejecución se restringe a la emisión de contaminantes por el funcionamiento de los motores de combustión de la maquinaria de obra y al incremento de partículas en suspensión debido a las operaciones de despeje y desbroce del terreno, los movimientos de tierras y la circulación de la propia maquinaria:

- ✓ Incremento de las emisiones de contaminantes atmosféricos por los motores de combustión de la maquinaria de obra. Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- ✓ Incremento de las partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra, circulación y funcionamiento de maquinaria, etc. Las operaciones propiamente dichas de movimiento de tierras y funcionamiento de la maquinaria de obra producirán un incremento de polvo en la atmósfera, disminuyendo la calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales. Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias. Los principales puntos de afectación son: lugares de desbroce, excavaciones y terraplenados, caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos) y zonas de acopio temporal de tierras. El impacto depende tanto de la cantidad de partículas emitidas como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

6.3.1.2 Descripción y caracterización de efectos

Se ha realizado una estimación de las emisiones atmosféricas considerando las principales unidades de obra y el tipo de maquinaria asociada a cada una de ellas. Los datos requeridos para realizar el análisis de las emisiones en obra son los siguientes:

- ✓ Principales magnitudes de ejecución de las obras, entre las que se han valorado los movimientos de tierras y las plantas asfálticas necesarias para llevar a cabo las actuaciones propias de la construcción de la infraestructura proyectada.
- ✓ Maquinaria típica asociada a cada una de las actividades de la obra.
- ✓ Las emisiones unitarias para los contaminantes principales y el consumo de combustible obtenidas del *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* 2023, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

A partir de estos valores se han estimado las emisiones atmosféricas que caracterizarán la calidad del aire de la zona durante la fase de ejecución, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 6.8. Emisiones atmosféricas en fase de obra. Proyectos T4/T4S

	FC (t)	NOx (t)	CO (t)	NMVOC (t)	PM_{10} (t)	NH_3 (t)
TOTAL	**13.943,21**	**728,49**	**186,37**	**85,06**	**59,54**	**0,12**

Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.3 Valoración de los impactos

La contaminación atmosférica generada en la fase de ejecución, aun pudiendo ser puntualmente elevada, tiene un carácter transitorio y acotado en el tiempo al plazo de ejecución de la obra.

Por tanto, las emisiones de contaminantes atmosféricos y partículas en suspensión estimados derivadas de la fase de ejecución resultan en un impacto sobre sobre la calidad del aire negativo, de intensidad baja, de duración temporal e interacción simple. Será un efecto reversible y recuperable.

Debido a los niveles moderados de emisiones calculados para la ejecución de la obra y a la posibilidad de reducirlos mediante buenas prácticas ambientales, no se prevé que se superen los valores límite establecidos por la legislación vigente (Real Decreto 102/2011) para los contaminantes analizados. Además, dado que estos efectos cesarán al finalizar las obras, el impacto sobre la calidad del aire se considera **compatible** y no es previsible que afecte a las poblaciones cercanas al aeropuerto.

6.3.2. FASE DE OPERACIÓN

La afectación a la calidad del aire como consecuencia de la explotación del aeropuerto se debe principalmente a las emisiones de los motores de las aeronaves, si bien existen otras fuentes de emisión que contribuyen a aumentar la concentración de contaminantes, como los vehículos que acceden al aeropuerto por vía terrestre, los vehículos y equipos de apoyo a la aeronave en plataforma (GSE/GAV y APU), y otras fuentes estacionarias entre las que se encuentran las calderas, los grupos electrógenos o las prácticas del servicio de extinción de incendios.

El cálculo de la contaminación del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se ha realizado mediante la simulación de las emisiones de los contaminantes de origen aeroportuario, utilizando el programa AEDT "Aviation Environmental Design Tool" en su última versión AEDT 3g, desarrollado por la FAA-AEE "Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy". En el *Anexo II Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire*, se desarrolla el método empleado y los resultados obtenidos.

6.3.2.1 Descripción y caracterización de efectos

Se ha llevado a cabo un estudio comparativo entre las emisiones atmosféricas registradas para la situación actual y para el horizonte de puesta en funcionamiento, tal y como se detalla en él. En el *Anexo II Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire.*

Los datos de emisiones para los contaminantes de estudio CO, Benceno, NO_x, SO_x, PM_{10} y $PM_{2,5}$ son los que aparecen en siguiente tabla. Asimismo, los resultados de las inmisiones se muestran en las tablas 6.9 y 6.10.

Tabla 6.9 Comparativa de emisiones. Situación actual y Puesta en Funcionamiento

FUENTE		TONELADAS / AÑO					
		CO	BENCENO	NO_X	SO_X	PM_{10}	$PM_{2,5}$
Ciclo LTO	**Sit. Act**	1.849,21	3,86	2.533,99	197,27	16,02	16,02
	P. Func.	1.527,09	2,10	2.960,35	180,01	9,75	9,75
GSE/GAV	**Sit. Act**	16,99	-	23,07	-	0,97	0,97
	P. Func.	2,89	-	4,48	-	0,16	0,16
APU	**Sit. Act**	26,94	-	27,48	3,86	4,51	4,51
	P. Func.	23,34	-	26,04	3,31	2,73	2,73
Accesos y aparcamientos	**Sit. Act**	281,88	0,23	8,28	0,23	3,08	0,60
	P. Func.	65,92	0,08	2,53	0,09	3,05	0,56
Calderas	**Sit. Act**	0,51	0,00	2,02	4,31	0,20	0,08
	P. Func.	-	-	-	-	-	-
Grupos electrógenos	**Sit. Act**	0,10	0,00	0,46	0,01	0,03	0,03
	P. Func.	0,02	-	0,08	0,00	0,00	0,00

FUENTE		TONELADAS / AÑO					
		CO	BENCENO	NO_X	SO_X	PM_{10}	$PM_{2,5}$
Prácticas SEI	**Sit. Act**	10,67	0,04	0,08	0,01	2,71	2,62
	P. Func.	8,00	0,03	0,07	0,01	1,90	1,83
TOTAL	**SIT. ACT**	**2.186,30**	**4,13**	**2.595,38**	**205,69**	**27,52**	**24,83**
	P. FUNC.	**1.627,26**	**2,21**	**2.993,55**	**183,43**	**17,59**	**15,03**

Fuente: AEDT 3g - *Elaboración propia.*

En el *Anexo II Emisiones de CO_2e y estudio de calidad del aire* se presenta un análisis comparativo de los resultados obtenidos en los diferentes escenarios.

Una vez caracterizadas las fuentes y cuantificadas sus emisiones, se realiza la modelización de la calidad del aire en el aeropuerto y su entorno. Para ello, se determinan los parámetros que regula la legislación vigente, el Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire. Estos son:

- ✓ Concentraciones medias anuales: Se calcula la concentración media anual en cada escenario de los contaminantes regulados, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ y Benceno en núcleos urbanos cercanos.
- ✓ Percentiles horarios y diarios y máximos octohorarios: Se calculan las concentraciones horarias, diarias y octohorarias según el contaminante, en núcleos urbanos cercanos, de los contaminantes NO_2, PM_{10}, SOx y CO.

A continuación, se muestran las concentraciones obtenidas en receptores puntuales según los parámetros regulados en el RD 102/2011.

Tabla 6.10. Concentraciones medias anuales

Receptor		Concentraciones anuales de NO_2 ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de $PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de Benceno ($\mu g/m^3$)
REDAIR 1	**Sit.Act**	31,37	0,56	0,56	0,15
	P. FUNC.	37,60	0,29	0,29	0,07
REDAIR 2	**Sit.Act**	22,25	1,01	0,99	0,11
	P. FUNC.	23,77	0,40	0,40	0,05
REDAIR 3	**Sit.Act**	20,17	0,16	0,16	0,03
	P. FUNC.	24,85	0,14	0,14	0,02
Estación Móvil	**Sit.Act**	8,61	0,23	0,23	0,02
	P. FUNC.	9,31	0,10	0,10	0,01

Receptor		Concentraciones anuales de NO_2 ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de $PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de Benceno ($\mu g/m^3$)
Estación Barajas Pueblo	**Sit.Act**	34,22	0,72	0,72	0,17
	P. FUNC.	40,28	0,34	0,34	0,09
Alcobendas	**Sit.Act**	4,12	0,05	0,05	0,01
	P. FUNC.	4,14	0,03	0,03	0,01
Altos de Jarama	**Sit.Act**	8,35	0,08	0,08	0,02
	P. FUNC.	10,41	0,05	0,05	0,01
Barajas	**Sit.Act**	27,63	0,56	0,56	0,12
	P. FUNC.	31,93	0,27	0,27	0,06
Belvis del Jarama	**Sit.Act**	2,72	0,03	0,03	0,01
	P. FUNC.	3,33	0,02	0,02	0,00
Coslada	**Sit.Act**	4,01	0,08	0,08	0,01
	P. FUNC.	4,59	0,04	0,04	0,01
La Moraleja	**Sit.Act**	4,90	0,08	0,08	0,02
	P. FUNC.	5,14	0,04	0,04	0,01
Los Berrocales del Jarama	**Sit.Act**	4,09	0,07	0,07	0,01
	P. FUNC.	4,40	0,03	0,03	0,01
Paracuellos de Jarama	**Sit.Act**	5,51	0,06	0,06	0,01
	P. FUNC.	6,93	0,04	0,04	0,01
San Fernando de Henares	**Sit.Act**	2,58	0,04	0,04	0,01
	P. FUNC.	2,94	0,02	0,02	0,00
San Sebastián de los Reyes	**Sit.Act**	4,28	0,04	0,04	0,01
	P. FUNC.	4,52	0,02	0,02	0,01
Torrejón de Ardoz	**Sit.Act**	2,50	0,04	0,04	0,01
	P. FUNC.	2,75	0,02	0,02	0,00
Valdebebas	**Sit.Act**	8,59	0,15	0,15	0,02
	P. FUNC.	9,77	0,10	0,10	0,01

Receptor		Concentraciones anuales de NO_2 ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de $PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)	Concentraciones anuales de Benceno ($\mu g/m^3$)
Valor límite	Actual / P. FUNC.	40 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$	25 $\mu g/m^3$	5 $\mu g/m^3$

Fuente: AEDT3g - Elaboración propia.

Tabla 6.11. Percentiles horarios y diarios y máximos octohorarios

Receptor		Percentil 99,8 de NO_2 horario ($\mu g/m^3$)	Máx. valor octohorario de CO (mg/m^3)	Percentil 99,18 de SO_x diario ($\mu g/m^3$)	Percentil 99,73 de SO_x horario ($\mu g/m^3$)	Percentil 90,4 de PM_{10} diario ($\mu g/m^3$)
REDAIR 1	**Sit.Act**	85,52	0,78	25,14	85,99	1,49
	P. FUNC.	85,58	0,70	20,45	74,21	0,78
REDAIR 2	**Sit.Act**	85,53	0,63	21,36	79,20	2,53
	P. FUNC.	85,52	0,61	16,90	64,43	1,09
REDAIR 3	**Sit.Act**	85,56	0,34	9,94	43,14	0,39
	P. FUNC.	85,57	0,32	8,68	37,86	0,38
Estación Móvil	**Sit.Act**	83,44	0,19	5,83	27,91	0,60
	P. FUNC.	83,52	0,18	4,85	23,66	0,26
Estación Barajas Pueblo	**Sit.Act**	85,56	0,93	33,54	108,28	1,89
	P. FUNC.	85,58	0,72	28,57	92,58	0,90
Alcobendas	**Sit.Act**	82,30	0,21	4,46	27,87	0,15
	P. FUNC.	82,97	0,15	3,24	28,05	0,08
Altos de Jarama	**Sit.Act**	85,31	0,20	4,67	24,01	0,23
	P. FUNC.	85,47	0,17	5,33	28,73	0,16
Barajas	**Sit.Act**	85,57	0,80	28,74	99,92	1,54
	P. FUNC.	85,57	0,56	23,97	83,50	0,70
Belvis del Jarama	**Sit.Act**	71,61	0,08	1,98	9,78	0,08
	P. FUNC.	80,35	0,06	1,62	9,09	0,05
Coslada	**Sit.Act**	81,97	0,41	5,69	29,82	0,24
	P. FUNC.	81,66	0,24	5,43	23,58	0,11
La Moraleja	**Sit.Act**	83,04	0,23	4,75	33,58	0,22
	P. FUNC.	83,75	0,17	4,59	32,92	0,12
Los Berrocales del Jarama	**Sit.Act**	75,04	0,21	3,75	19,63	0,19
	P. FUNC.	78,83	0,22	3,34	18,73	0,10

Receptor		Percentil 99,8 de NO_2 horario ($\mu g/m^3$)	Máx. valor octohorario de CO (mg/m^3)	Percentil 99,18 de SO_x diario ($\mu g/m^3$)	Percentil 99,73 de SO_x horario ($\mu g/m^3$)	Percentil 90,4 de PM_{10} diario ($\mu g/m^3$)
Paracuellos de Jarama	**Sit.Act**	83,05	0,12	3,46	15,87	0,17
	P. FUNC.	84,87	0,09	3,28	14,86	0,11
San Fernando de Henares	**Sit.Act**	73,43	0,17	3,41	10,00	0,10
	P. FUNC.	76,32	0,15	2,94	10,86	0,06
San Sebastián de los Reyes	**Sit.Act**	82,73	0,26	4,45	21,73	0,11
	P. FUNC.	83,77	0,15	3,42	20,18	0,08
Torrejón de Ardoz	**Sit.Act**	66,35	0,17	2,53	13,66	0,12
	P. FUNC.	72,08	0,17	2,35	10,04	0,05
Valdebebas	**Sit.Act**	84,57	0,44	8,15	53,08	0,43
	P. FUNC.	83,46	0,30	7,00	41,13	0,30
Valor límite	**Actual / P. FUNC.**	**200$\mu g/m^3$**	**10 mg/m^3**	**125 $\mu g/m^3$**	**350 $\mu g/m^3$**	**50 $\mu g/m^3$**

Fuente: AEDT3g - Elaboración propia.

6.3.2.2 Valoración de los impactos

Con los resultados obtenidos se ha valorado el riesgo de afectación a la población, teniendo en consideración la estabilidad atmosférica persistente, las direcciones del viento desfavorables y las emisiones de origen aeroportuario, tal y como se muestra en el Anexo II.

Como se observa en la Tabla 6.10 se producen aumentos en los receptores y superaciones del valor límite anual de NO_2 para el escenario de Puesta en funcionamiento, concretamente en el receptor de la estación de Barajas Pueblo. El resto de los valores límites establecidos por normativa no se superan en ninguna de las poblaciones cercanas al aeropuerto, para ninguno de los parámetros en los escenarios analizados.

Por tanto, las emisiones de contaminantes atmosféricos y partículas en suspensión estimadas derivadas de la explotación de la infraestructura resulta un impacto sobre la calidad del aire negativo, de intensidad alta e interacción simple. Será un efecto permanente mientras dure la explotación del aeropuerto y reversible.

Por todo esto, se considera que el impacto sobre la calidad del aire en fase de explotación es **severo**.

6.4. EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

6.4.1. FASE DE EJECUCIÓN

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O) tienen un impacto significativo en el cambio climático al contribuir al calentamiento global. Este impacto se mide mediante la huella de carbono, que representa la cantidad total de GEI emitidos directa o indirectamente y se expresa en toneladas de CO_2 equivalente (CO_2e o CO_2eq). La huella de carbono agrupa las emisiones de estos gases, ponderándolas según su potencial de calentamiento global, calculándose la cantidad de CO_2e de la siguiente manera[1]:

$$t\ CO_2e = t\ CO_2 + 27{,}9\ (t\ CH_4) + 273\ (t\ N_2O)$$

De forma general, cuanto mayor es el volumen de movimiento de tierras y mayor es el número de maquinaria implicada en las obras y/o los tiempos de funcionamiento de esta, mayores son los consumos y las emisiones que se generan.

6.4.1.1 Descripción y caracterización de los efectos

Se ha realizado una estimación de estas emisiones considerando las principales unidades de obra y el tipo de maquinaria asociada a cada una de ellas. Los datos requeridos para realizar el análisis de las emisiones en fase de ejecución son los siguientes:

- ✓ Principales magnitudes de ejecución de las obras, entre las que se han valorado los movimientos de tierras y las plantas asfálticas necesarias para llevar a cabo las actuaciones propias de la construcción de la infraestructura proyectada.
- ✓ Maquinaria típica asociada a cada una de las unidades de obra.
- ✓ Las emisiones unitarias para los gases de efecto invernadero y el consumo de combustible obtenidas del *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* 2023, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

A partir de estos valores se han estimado las emisiones de gases de efecto invernadero durante la fase de ejecución, obteniéndose los siguientes resultados.

[1] *Estos factores se conocen como Potencial de calentamiento global y corresponden al "Sixth Assessment Report (AR6)", elaborado por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).*

Tabla 6.12. Emisiones totales de gases de efecto invernadero en fase de ejecución. Proyectos T4/T4S

	FC (t)	CO_2 (t)	CH_4 (t)	N_2O (t)	CO_2e (t)
TOTAL	**13.943,21**	**43.777**	**2,74**	**14,38**	**47.779**

Fuente: Elaboración propia.

6.4.1.2 Valoración de los impactos

La caracterización del impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono para la fase de ejecución resulta en un impacto sobre el cambio climático **negativo**, de intensidad media e interacción simple. Será un efecto permanente mientras dure la fase de ejecución e irreversible.

Considerando la emisión de gases de efecto invernadero durante la ejecución de las obras, el impacto sobre el cambio climático se valora como **moderado**.

6.4.2. FASE DE OPERACIÓN

En el apartado 5.5 se analizó la huella de carbono de la situación actual del aeropuerto. A continuación, se analiza la huella de carbono para el horizonte de puesta en funcionamiento.

6.4.2.1 Descripción y caracterización de los efectos

Se han considerado los avances en eficiencia y sostenibilidad previstos para el horizonte de puesta en funcionamiento, teniendo en cuenta las medidas propuestas en el Plan de Acción Climática de Aena y en el conjunto normativo “Fit for 55” las cuales afectan a la totalidad de la red de aeropuertos de Aena y, por lo tanto, al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

En el Anexo I se presentan en profundidad los diferentes objetivos que se han tenido en cuenta para cada fuente de emisión.

A continuación, se presentan los resultados de huella de carbono obtenidos para el horizonte de puesta en funcionamiento.

Tabla 6.13. Huella de carbono del horizonte de puesta en funcionamiento

ALCANCE	EMISIONES (t CO_2)	
	Puesta en funcionamiento	
Alcance 1 (A1)	**3.285**	
Combustión estacionaria	0	
Combustión móvil	0	
Procesos	3.285	
Alcance 2 (A2)	**Criterio de Localización**	**Criterio de Mercado**
Electricidad	7.073	0
Cogeneración	0	
A1+A2	**10.358**	**3.285**
Alcance 3 (A3)	**605.388**	**604.710**
Ciclo LTO	405.826	
APUS y pruebas de motores	10.663	
GSE/GAV	455	
Desplazamientos en superficie	187.743	
Electricidad arrendatarios	678	0
Calderas de arrendatarios	0	
Cogeneración	0	
Viajes de negocios	23	
A1+A2+A3	**615.746**	**607.995**

Fuente: AEDT 3g - Elaboración propia.

A continuación, se analizan las emisiones por pasajero, teniendo en cuenta únicamente las emisiones propias (alcances 1 y 2).

Tabla 6.14. Emisiones de Alcances 1 y 2 por pasajero en cada escenario

PASAJEROS		EMISIONES POR PASAJERO (KG CO_2/PAX)			
Situación actual	Puesta en funcionamiento	Situación actual		Puesta en funcionamiento	
		Localización	Mercado	Localización	Mercado
60.221.163	80.000.000	0,98	0,54	0,13	0,04

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar el gran descenso de la intensidad en carbono que se alcanzaría en el horizonte de puesta en funcionamiento al adoptar los diferentes objetivos de sostenibilidad establecidos en el Plan de acción climática de Aena y las iniciativas del paquete de medidas “Fit for 55”.

A la vista de los resultados obtenidos en la evaluación de la huella de carbono para el horizonte de puesta en funcionamiento, se ha identificado que las emisiones de alcance 1 y 2 con criterio de huella de mercado de CO_2 en el aeropuerto se vería reducida en un 90% para ambos horizontes respecto a las calculadas para el horizonte de situación actual con criterio de mercado.

Por último, teniendo en cuenta que la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuible al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en el horizonte de puesta en funcionamiento alcanza 607.936 toneladas de CO_2 y que este dato representa menos del 0,3% sobre total de emisiones de GEI reportadas en el Inventario Nacional de Emisiones del MITERD correspondientes al año 2023[2], la contribución de la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuible al aeropuerto no se considera significativo al total de emisiones.

6.4.2.2 Valoración de los impactos

Las emisiones de gases de efecto invernadero estimados derivadas de la explotación de la infraestructura resulta un impacto sobre el cambio climático negativo, de intensidad media e interacción simple. Será un efecto permanente mientras dure la explotación del aeropuerto e irreversible. Por tanto, se considera un impacto **moderado**.

6.5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La adaptación al cambio climático tiene un enfoque preventivo frente a las condiciones climáticas futuras considerando que los efectos del cambio climático se están experimentando actualmente, y que en las próximas décadas se van a acrecentar, acorde con las evidencias científicas actuales.

En el *Anexo III. Adaptación al cambio climático* se detalla el análisis realizado para el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

[2] *Dato correspondiente al último año publicado en el Inventario Nacional de Gases de efecto invernadero del MITECO (2023). 269.968 kt brutas de GEI a nivel nacional.*

Para el análisis del cambio en las variables climáticas que pueda afectar a la infraestructura aeroportuaria en horizontes futuros se ha utilizado la plataforma AdapteCCa, que agrupa las proyecciones climáticas generadas por los modelos climáticos más relevantes y los trata para obtener una serie de datos en rejilla regionalizados con una resolución de 5x5 kilómetros. Los resultados que integra incluyen proyectos como Euro-CORDEX, VALUE y las proyecciones nacionales desarrolladas por la AEMET y el CSIC-Universidad de Cantabria.

Dado que es necesario establecer un horizonte de estudio del cambio climático, para el análisis de cada una de estas variables se han establecido tres horizontes, a corto, medio y largo plazo, correspondientes a los periodos 2011-2040, 2041-2070, y 2071-2100, que en AdapteCCa se denominan “Futuro cercano”, “Futuro medio” y “Futuro lejano”. El escenario climático analizado será el RCP8.5 en consonancia con el principio de precaución recomendado por distintas organizaciones. Se tomarán los datos medios de la celda que mayoritariamente ocupe el aeropuerto.

Las variables analizadas para realizar el estudio de adaptación al cambio climático, consideradas relevantes para el caso del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, son las siguientes:

- ✓ Percentil 99 de las temperaturas máximas diarias (ºC), según los modelos climáticos podrían aumentar a corto plazo en aproximadamente 2,0 ºC, a medio plazo 4,0 ºC, y a largo plazo 6,6 ºC, con respecto al clima histórico.
- ✓ Duración máxima de olas de calor (días), según los modelos climáticos podría aumentar a corto plazo en aproximadamente 7 días, a medio plazo 18 días y a largo plazo 38 días con respecto al clima histórico.
- ✓ Precipitación máxima en 24 horas (mm), según los modelos climáticos, podría aumentar a corto plazo en aproximadamente 4,3 mm, a medio plazo 5,2 mm días y a largo plazo 4,6 mm con respecto al clima histórico.
- ✓ Grados-día de refrigeración (grados-día), según los modelos climáticos podrían aumentar a corto plazo en aproximadamente 90 grados-día, a medio plazo 219 grados-día y a largo plazo 430 grados-día con respecto al clima histórico.
- ✓ Sequías (días), que representa el número máximo de días consecutivos con precipitación inferior a 1 mm cada año. Los modelos indican una variación de +2, +8 y +19 días para los horizontes corto, medio y lejano respectivamente en comparación al clima histórico.

A continuación, se realiza un análisis para determinar si las actuaciones planteadas para ampliación del aeropuerto[3] resultan en un aumento de la exposición de la infraestructura ante los peligros derivados del cambio climático y, a continuación, se procede a evaluar el riesgo y la

[3] *Para el estudio de adaptación se han tenido en cuenta y analizado las actuaciones del aeropuerto asociadas tanto a T4 y T4S y sus plataformas asociadas como al Nuevo Edificio Procesador en el complejo terminal T123 en cumplimiento de lo establecido en el Documento de Alcance emitido por la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.*

vulnerabilidad del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas frente a los efectos del cambio climático, teniendo en cuenta tanto los riesgos específicos que son relevantes por las particularidades de los aeropuertos como infraestructura, así como por las características concretas del Aeropuerto.

Con respecto a las actuaciones de ampliación y remodelación de terminales y el nuevo edificio procesador, todas implican un aumento significativo de las superficies de los edificios terminales. En cuanto a las implicaciones que pudiera tener con respecto al cambio climático, las actuaciones aumentan principalmente la exposición del aeropuerto al impacto de las temperaturas extremas y olas de calor por una razón de aumento de la superficie total construida, lo cual conlleva un aumento de la demanda de climatización, que en horizontes lejanos puede llegar a ser significativo, puesto que las proyecciones indican que a partir de mitad de siglo los valores de grados-día de refrigeración se duplicarían. Esto supone un impacto financiero, por el aumento de los costes energéticos, y ambiental por el aumento del consumo energético, que puede ser mitigado mediante el autoabastecimiento de energía procedente de fuentes renovables.

Con respecto al nuevo edificio procesador en el complejo terminal T123, se considera que el diseño del mismo posibilita su correcta adaptación al clima futuro por las siguientes razones:

- La gran instalación fotovoltaica en la sobrecubierta permite el autoabastecimiento de energías renovables, mitigando el impacto de las temperaturas sobre la demanda energética.
- La instalación de lamas orientables permite controlar el nivel de radiación sobre las fachadas y por tanto mitiga el efecto que tiene la radiación solar y las altas temperaturas ambientales sobre la temperatura interior y el confort necesario en el edificio.
- Las zonas ajardinadas alrededor del edificio están en línea con las medidas de adaptación asociadas a minimizar los impactos de las olas de calor y las temperaturas extremas sobre los edificios, los pasajeros y los empleados, y contribuye a reducir la temperatura en los entornos del edifico en comparación con superficies de cemento o asfalto.

La remodelación de la fachada de la T1 y T2 también favorece la adaptación al clima futuro al mejorar el control de la radiación solar y por consiguiente mitigar el aumento de necesidades de climatización previstas en horizontes futuros. Además, las actuaciones sobre las T123 no suponen un aumento significativo de la superficie construida y por tanto de la exposición a riesgos climáticos.

Las actuaciones de ampliación de las plataformas suponen un potencial aumento de la superficie expuesta a inundaciones y a sufrir daños asociados a las altas temperaturas (principalmente de nuevas calles de rodaje de superficie asfáltica).

La ampliación de las plataformas norte y sur de la T4 no supone un aumento del riesgo de inundación puesto que las nuevas superficies no se sitúan sobre o cerca de zonas inundables, pese a que limita al norte con el arroyo de Valdebebas, que no tiene un caudal significativo como para considerarse un factor de riesgo de inundación.

La ampliación de la plataforma de la T4S conlleva el soterramiento y encauzamiento del arroyo de Valdebebas y el nuevo tanque de tormentas al este de la pista y limitando con el Río Jarama. No se considera que el encauzamiento y soterramiento del arroyo suponga un aumento significativo de la exposición al riesgo de inundación teniendo en cuenta las zonas inundables y periodos de retorno del mismo. La ejecución del nuevo tanque de tormentas asegura que la capacidad de drenaje en la zona de actuaciones no se vea comprometida en episodios de fuertes precipitaciones.

La ejecución de nuevos viales de acceso y reconfiguración de los existentes conlleva un potencial aumento de la exposición de los mismos ante el riesgo de inundación. Tanto en la T4 como en la T123 se contemplan actuaciones como consecuencia de las actuaciones sobre los edificios procesadores.

La evaluación del riesgo y la vulnerabilidad del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas frente a los efectos del cambio climático se ha basado en la metodología indicada en la Comunicación de la Comisión: Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021 – 2027. Este análisis se desarrolla en profundidad en el *Anexo III. Adaptación al cambio climático*. Los resultados finales (que evalúan únicamente los elementos de la infraestructura con una vulnerabilidad alta o muy alta) se muestran a continuación.

Tabla 6.15. Resultados del análisis de riesgos climáticos

Amenaza	Probabilidad	Magnitud del impacto	Nivel de riesgo
Calor sobre pistas	Improbable	Moderado	MEDIO
Calor sobre calles de rodaje	Improbable	Compatible (Leve)	BAJO
Calor sobre edificios	Moderado	Compatible (Leve)	MEDIO
Sequías sobre edificios	Moderado	Moderado	ALTO

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se concluye que los edificios del aeropuerto experimentan un riesgo alto frente a las sequías, mientras que las pistas y las calles de rodaje experimentan un riesgo medio frente a las altas temperaturas. Por último, se considera que las calles de rodaje tienen un nivel de riesgo bajo frente a las altas temperatura.

6.6. EFECTOS SOBRE EL SUELO

Las variables del suelo sobre las que se han analizado los posibles efectos por parte de las acciones de los proyectos son: el relieve, las propiedades físicas y las propiedades químicas. Por relieve se entiende el estado topográfico de la superficie terrestre; por propiedades físicas las características edáficas, como textura y estructura, y por propiedades químicas; la naturaleza y composición química del suelo.

6.6.1. FASE DE EJECUCIÓN

Los efectos de las acciones de esta fase sobre la calidad del suelo son determinantes, ya que, en caso de producirse, es en este momento cuando se originan las principales alteraciones. El suelo se considera el sustrato de manera genérica, en el que pueden verse alteradas tanto sus características geológicas y geomorfológicas en relación con el relieve, como las de productividad y potencialidad agrológica del suelo entendido desde el punto de vista edafológico.

6.6.1.1 Acciones de los proyectos

La mayor parte de las acciones que pueden afectar a este factor ambiental tienen lugar en esta fase. Además, los efectos producidos en este momento pueden permanecer durante la fase de explotación si no se toman las medidas protectoras y correctoras oportunas.

Las acciones de los proyectos con incidencia potencialmente significativa sobre los suelos son las siguientes:

- ✓ Despeje y desbroce del terreno. La mayoría de las actuaciones se ubican sobre suelos ya pavimentados, excepto parte de las actuaciones asociadas a los proyectos “Ampliación plataforma T4 Norte” y “Ampliación plataforma T4S Norte”. La superficie total de desbroce para los dos proyectos asciende a 846.432 m^2 (201.160 m^2 para la plataforma T4 norte y 645.272 m^2 para la plataforma T4S norte). Además, en el proyecto “Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada” se estima unos 280 m^2 de superficie a desbrozar.

  En cuanto a las ZIAs que serán utilizadas para el desarrollo de los proyectos; la superficie de desbroce de las ZIAs norte asciende a unos 682.970,95 m^2. Gran parte del terreno sobre el que se sitúan las ZIAs norte presenta rellenos y suelos alterados en el pasado, así como superficie sin vegetación (p.e. parcelas 5 y 6). En cuanto a la ZIA este, se localiza parcialmente sobre superficie pavimentada y la ZIA oeste y sur, de unos 20.000 m^2 cada una, se ubican sobre terrenos urbanizados y alterados anteriormente.

  Por último, en la zona de extracción de Cerro Picamijo será necesario desbrozar una superficie de unos 747.846 m^2. Al igual que en otras áreas del ámbito aeroportuario se trata de una zona ya alterada en el pasado.

  La eliminación de los elementos vegetales presentes en estas zonas de actuación tendrá repercusiones sobre el relieve actual, ya que el despeje y desbroce del terreno supone la

generación de residuos de naturaleza vegetal que serán tratados adecuadamente. Además, las actuaciones llevadas a cabo suponen la remoción del suelo, con lo que se rompe su estructura y se alteran las propiedades físicas del mismo.

- ✓ Movimientos de tierras correspondientes a las excavaciones y rellenos necesarios para nivelaciones, cimentaciones, ejecución de zanjas y galerías, etc. Para los rellenos se utilizarán materiales de la propia excavación y también serán necesarias tierras de préstamos. El volumen total de tierras de excavación estimada de los proyectos asciende a unos 7.898.302,43 m^3, que en parte (20 %) serán enviados a vertedero autorizado. Los proyectos de "Ampliación y remodelación procesador T4" y "Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada" presentan el mayor volumen de excavación previsto. En cuanto a rellenos se estima unos 4.395.180,71 m^3 para el total de los proyectos evaluados.

  Por otro lado, y en los proyectos de ampliación de las plataformas T4 y T4S se modifica el relieve actual y las propiedades físicas del suelo de forma permanente una vez finalizadas las obras. Las alteraciones del suelo no se producen sólo en el lugar de ejecución de los proyectos, sino también en las áreas de las que sean extraídos los materiales necesarios, que posteriormente deberán ser restauradas.

- ✓ Desmontaje y demoliciones de las estructuras e instalaciones presentes actualmente en el área de actuación, con la consecuencia generación, principalmente, de residuos de construcción y demolición. Dentro del conjunto de proyectos analizados son numerosas las tareas de demolición y desmontaje. Así, por ejemplo, en el caso de las ampliaciones de los edificios de las terminales T4 y T4S será necesario realizar demoliciones de los testeros, prepasarelas, zonas de ventilación, galerías, pilares, muros, pavimentos, … así como el desmontaje de equipamiento y elementos interiores (divisiones, revestimientos, pavimentos, carpinterías).

  En el caso del proyecto "Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4" está prevista la demolición de los edificios MET MASA y en los proyectos de ampliación de las plataformas T4 y T4S se incluyen demoliciones de edificaciones existentes (p.e. Plan Barajas, aparcamiento Pabellón de Estado, PSHs, etc.), viales y elementos como drenajes, galerías, vallados o parte del colector de saneamiento Barajas-Valdebebas, por ejemplo. También se contempla el desmontaje de numerosos elementos de los campos de vuelos como balizas, señalización vertical o torres de iluminación.

- ✓ Asfaltado y/o pavimentado de suelo natural. Mediante estas actuaciones se sustituye el suelo natural por una superficie artificial, lo que conlleva un cambio de uso que implica la pérdida de las cualidades naturales originales. Sin embargo, es necesario comentar que gran parte del suelo natural existente ha sufrido con anterioridad alteraciones debido a las diversas actuaciones de ampliación del aeropuerto.

  La mayor parte de los proyectos se encuentran sobre superficie pavimentada en la actualidad. Aunque el proyecto de "Ampliación plataforma T4 Norte" y "Ampliación

plataforma T4S Norte" ocuparan suelo no pavimentado que tendrá que ser desbrozado. En el caso de la ampliación de la plataforma T4 norte ocupara la zona denominada Plan Barajas y los aparcamientos de vehículos en el Pabellón de Estado, así como parcelas urbanizadas que disponen de vegetación ruderal, grava o caminos de tierra. Toda la zona será ocupada por la nueva plataforma. En relación con el proyecto "Ampliación plataforma T4S Norte" será necesario desbrozar una superficie de unos 645.272 m^2, con presencia de masas arbóreas y pastizal. Además, los proyectos "Nueva Planta térmica T4S" y "Nueva Central eléctrica CE-4" también ocuparan suelo no pavimentado.

Por último, el proyecto "Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4", ocupara en parte una franja de pastizal por donde discurren galerías y canalizaciones, al norte del vial existente T123-T4, y terrenos de una parcela que dispone de vegetación ruderal y grava.

- ✓ Desplazamiento de maquinaria por la zona de obra y caminos de accesos, que produce la alteración de las propiedades físicas del suelo sobre el que se desplaza y genera un riesgo de contaminación de los suelos debido a escapes accidentales de aceites, combustibles, etc.

- ✓ Gestión de residuos. Durante la ejecución del proyecto se producirán residuos de distinta naturaleza que han de ser gestionados adecuadamente hasta su destino final. Esta gestión puede ocasionar alteraciones del relieve, así como de las propiedades físicas y químicas del suelo durante su acopio temporal. Las operaciones de desmontaje y demolición ocasionan la alteración de las formas actuales e implican la generación de escombros que serán llevados a un vertedero autorizado o reutilizados como materiales de relleno en la propia obra.

  Como se ha detallado en el Capítulo 4 del presente estudio, el volumen de residuos generado por la ejecución de los proyectos se estima en unas 3.670.064,70 toneladas, que serán enviadas prácticamente en su totalidad a planta de reciclaje de residuos de construcción y demolición autorizada por la Comunidad Autónoma.

- ✓ Emplazamiento de instalaciones auxiliares de obra. Las zonas previstas para la localización de las instalaciones auxiliares de obra pueden tener una repercusión temporal en las propiedades físicas del suelo, así como en las formas de relieve predominante debido al acopio de tierras y materiales y conlleva, además, un riesgo de contaminación del suelo por incorporación de sustancias utilizadas o derivadas de las actuaciones.

6.6.1.2 Descripción y caracterización de efectos

6.6.1.2.1 Alteración del relieve actual

A continuación, en la siguiente tabla se incluye un resumen del movimiento de tierras que será preciso realizar para la ejecución de los once proyectos objeto de este Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 6.16. Estimación de volumen de excavaciones y rellenos de los proyectos analizados

Proyecto	Excavación Tierra vegetal (m^3)	Extendido Tierra vegetal (m^3)	Desmonte o excavación (m^3)	Terraplén o Relleno suelos tolerables (m^3)
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	84,00		627.118,85	125.222,35
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada			550.635,29	126.288,40
Ampliación y remodelación procesador T4			904.352,30	135.105,54
Ampliación y remodelación procesador T4S			163.003,20	783,96
Ampliación plataforma T4S Norte	193.581,00	9.403,00	400.836,00	366.6812,00
ZIAs norte	204.891,29	204.891,29	197.948,10	98.460,57
Ampliación plataforma T4 Norte	40.232,00		614.673,00	111.911,00
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.			26.228,14	4.448,99
ZIA este				
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4			14.454,80	22.341,90
Viales			8.131,57	1.075,00
ZIA oeste	6.000,00	6.000,00		
ZIA sur	6.000,00	6.000,00		
Nueva central eléctrica CE-4			130.327,10	53.527,80
Planta Térmica T4S			15.688,20	8.388,20
Planta Térmica T4			51.840,00	40.815,00
Zona de préstamos Cerro Picamijo	747.846,00	747.846,00	4.193.065,88	
Total	**1.198.634,29**	**974.140,29**	**7.898.302,43**	**4.395.180,71**

Fuente: Proyectos.

El volumen total de tierras de excavación de los proyectos asciende a unos 7.898.302,43 m^3, incluida la zona de extracción. De ellos alrededor del 20 % de suelos inadecuados o marginales se enviarán a vertedero autorizado. Por su parte, será necesario un aporte de 4.395.180,71 m^3 de material para la ejecución de las actuaciones previstas, fundamentalmente en el proyecto de "Ampliación plataforma T4S Norte".

La sustracción de tierras tanto desde las zonas de obra como desde el área seleccionada para la obtención de préstamos puede modificar la configuración geomorfológica del terreno, condicionando la aparición de vaguadas no existentes anteriormente, con la consecuente alteración de la escorrentía normal y de la dinámica erosiva.

La mayor alteración de las formas de relieve actuales será producida por aquellas actuaciones de los proyectos por encima de la cota de terreno. Los efectos de la ejecución de desmontes y terraplenes, independientemente de su cota, y la creación de formas y relieves artificiales generan una pérdida de naturalidad.

La intensidad del efecto depende de la amplitud de la cuenca visual; además, el grado de alteración del relieve geomorfológico está condicionado también, en gran medida, por el tipo y características de la intervención.

Las tierras sobrantes de las obras serán enviadas a vertedero autorizado. El más próximo al aeropuerto, autorizado por la Comunidad de Madrid es el vertedero de valorización de residuos de construcción y demolición que la empresa TRYOBSA Ambiental tiene en la población de Alcobendas, a unos 9 km de distancia del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

El movimiento de tierras desde préstamos o hacia vertedero se efectuará empleando caminos ya existentes.

6.6.1.2.2 Efectos sobre el suelo

La eliminación de suelo se inicia con las operaciones de desbroce y los movimientos de tierras y se produce sobre la superficie de ocupación de los elementos que componen la actuación, de los caminos de acceso a la obra e instalaciones, de realización de excavaciones, así como en la zona de préstamos.

En este sentido, las actuaciones suponen una modificación del suelo, con lo que se rompe su estructura y se alteran las propiedades físicas del mismo.

La mayoría de las actuaciones se ubican sobre suelos ya pavimentados, excepto parte de las actuaciones asociadas a las actuaciones ""Ampliación plataforma T4 Norte", "Ampliación plataforma T4S Norte", "Nueva Planta térmica T4S" y "Nueva Central eléctrica CE-4". En este sentido hay que tener presente que estos suelos ya han sufrido alteraciones a lo largo del tiempo por las continuas obras de ampliación del aeropuerto. Tal y como se muestra en la imagen siguiente.

Ilustración 6.18. Movimientos de tierra al norte de las terminales T4 y T4S en el año 2005



Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Este impacto se cuantifica según los efectos de los proyectos al suelo del ámbito de ejecución de los mismos, que se muestra en la tabla incluida a continuación.

Tabla 6.17. Estimación de las superficies de ocupación de los proyectos analizados

	Superficie de ocupación (m^2)			
	Ocupación permanente		Ocupación temporal	
Proyecto	Pavimentada actualmente	No pavimentada actualmente	Parcialmente pavimentada actualmente	No pavimentado actualmente
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	52.591,00	280,00		
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	73.566,00[4]			
Ampliación y remodelación procesador T4	157.005,00			
Ampliación y remodelación procesador T4S	55.243,00			

[4] *La superficie no pavimentada que corresponde con el proyecto se encuentra incluida en el proyecto de Ampliación plataforma T4S Norte.*

Proyecto	Superficie de ocupación (m²)			
	Ocupación permanente		Ocupación temporal	
	Pavimentada actualmente	No pavimentada actualmente	Parcialmente pavimentada actualmente	No pavimentado actualmente
Ampliación plataforma T4S Norte		645.272,00		
ZIAs norte				682.970,95
Ampliación plataforma T4 Norte	248.040,20	201.160,00		
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	28.820,00			
ZIA este			30.000,00	
Nueva zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4	158.000,00			
ZIA oeste				20.000,00
ZIA sur				20.000,00
Nueva central eléctrica CE-4		2.945,00		
Planta Térmica T4S		2.887,00		
Planta Térmica T4	2.887,00			
Zona de préstamos Cerro Picamijo				747.846,00
Total	**776.152,20**	**852.544,00**	**30.000,00**	**1.470.816,95**

Fuente: Proyectos y elaboración propia.

Las actuaciones proyectadas ocasionarán efectos sobre el soporte edáfico en las áreas que no están pavimentadas en la actualidad, ya que se retirará la capa de tierra vegetal originando una pérdida de suelo productivo. La ocupación permanente del suelo por parte de las actuaciones del proyecto conlleva la imposibilidad de su aprovechamiento, salvo en los que no sean ocupados permanentemente por las infraestructuras y los correspondientes a las zonas de instalaciones auxiliares de cada proyecto, que se restaurarán ambientalmente al finalizar las obras.

La principal zona de instalaciones auxiliares asociadas a los proyectos se sitúa al norte de la terminal T4, en terrenos sin pavimentar en la actualidad y ocupa una superficie de unas 68 ha. En ellas se ubicarán los campamentos de obra (oficinas, vestuarios y aseos) puntos limpios, almacenes de materiales, etc.

En cuanto a la zona de instalaciones auxiliares del proyecto “Ampliación Dique Sur T4S para 3 posiciones de contacto” (ZIA este), se localiza al este del aeropuerto y ocupa una superficie de unos 30.000 m² junto a la salida este del túnel de la carretera M-111. Este espacio ya ha sido utilizado anteriormente para este uso en obras realizadas en el aeropuerto y presenta algunas zonas pavimentadas.

Por último, para el proyecto “Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4” se disponen de dos parcelas que podrán ser utilizadas como ZIA, la ZIA oeste y ZIA sur. La primera de ellas se ubica a unos 100 m al oeste del Plan Barajas. Se trata de una parcela urbanizada de unos 20.000 m^2, que dispone de vegetación ruderal y pies arbóreos dispersos. La ZIA sur, de unos 20.000 m^2, se localiza al suroeste de terminal T4. Al igual que la anterior, es una parcela urbanizada con presencia de pastizal.

Ilustración 6.19. Localización de las ZIAs oeste y sur



Fuente: Proyectos, PNOA y elaboración propia.

Estas ocupaciones serán de carácter temporal, durante el tiempo que duren las obras, procediendo a la restauración de las condiciones originales una vez finalicen las obras.

6.6.1.2.3 Alteración de las propiedades físicas del suelo

Determinadas acciones de los proyectos pueden alterar distintas propiedades físicas del suelo. Así, el movimiento de tierra altera su estructura. Las labores de roturación rompen y alteran la disposición y el espesor de los horizontes del suelo (especialmente del más superficial, de mayor fertilidad) y su posterior mezcla supone la alteración de los procesos edafogenéticos naturales y una regeneración muy lenta de los mismos, por lo que estas actuaciones repercuten en su capacidad para obtener producción primaria.

El desplazamiento de la maquinaria es una de las actuaciones que repercute sobre las propiedades físicas del suelo de la zona de obras y su entorno. El suelo puede sufrir procesos de compactación que hacen que pierda su estructura y propiedades, alterándose las condiciones originales de textura y porosidad de las que depende la circulación del aire y del agua. Una de las consecuencias de un grado de compactación elevado es impedir el arraigo o desarrollo radicular y,

por tanto, la pérdida de las cualidades edáficas necesarias para el crecimiento vegetal y, en consecuencia, de su fertilidad.

6.6.1.2.4 Alteración de la calidad química del suelo

Las propiedades químicas del suelo condicionan los procesos biológicos que tienen lugar en él y, por tanto, condicionan su fertilidad. La alteración de las propiedades químicas ocurre en los procesos de contaminación, entendiendo por tales, la incorporación de sustancias químicas distintas a las inicialmente existentes. Estas sustancias pueden ocasionar distintos efectos sobre el suelo, fundamentalmente en función de su acción sobre el crecimiento microbiano, vegetal o incluso edafofaunístico, todo lo cual se traduce en una alteración o inhibición de los procesos edafogenéticos.

La utilización de la maquinaria de obra y la gestión de residuos son actuaciones que llevan asociadas la posibilidad de contaminación de los suelos debido al vertido accidental de sustancias que alteran las propiedades químicas del suelo y que tienen un efecto nocivo sobre los agentes implicados en la edafogénesis, fundamentalmente sobre la actividad biológica.

Las sustancias contaminantes pueden proceder de las operaciones de mantenimiento y limpieza de la maquinaria y parque móvil en las que se pueden producir derrames de sustancias contaminantes (grasas, aceites, lubricantes, mezclas bituminosas y similares), de residuos de las hormigoneras o de otros residuos generados en los parques de maquinaria. Asimismo, pueden encontrarse contenidas en los residuos generados en la obra durante las demoliciones o desmontaje de algunas instalaciones o elementos constituidos por sustancias contaminantes.

En todos los casos se trataría de un efecto puntual de vertidos ocasionales, principalmente de grasas e hidrocarburos, como consecuencia del tráfico de vehículos pesados en el entorno de la zona de actuación y del lógico aumento de la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

Por tanto, el riesgo de episodios de contaminación por las causas apuntadas está directamente relacionado con el volumen de obra previsto, el número de instalaciones necesarias y con su localización y la intensidad de tránsito de maquinaria y vehículos.

El riesgo de episodios de contaminación por las causas mencionadas no sería en principio elevado, sin embargo, las características del terreno pueden incrementar la importancia del riesgo, ya que se trata de un sustrato permeable. Por tanto, el terreno se considera vulnerable a la contaminación por cualquier vertido accidental.

De todos modos, el riesgo de contaminación de suelos por las causas señaladas debería quedar prácticamente descartado si se adoptan las medidas preventivas propuestas en el presente estudio.

6.6.1.3 Valoración de los impactos

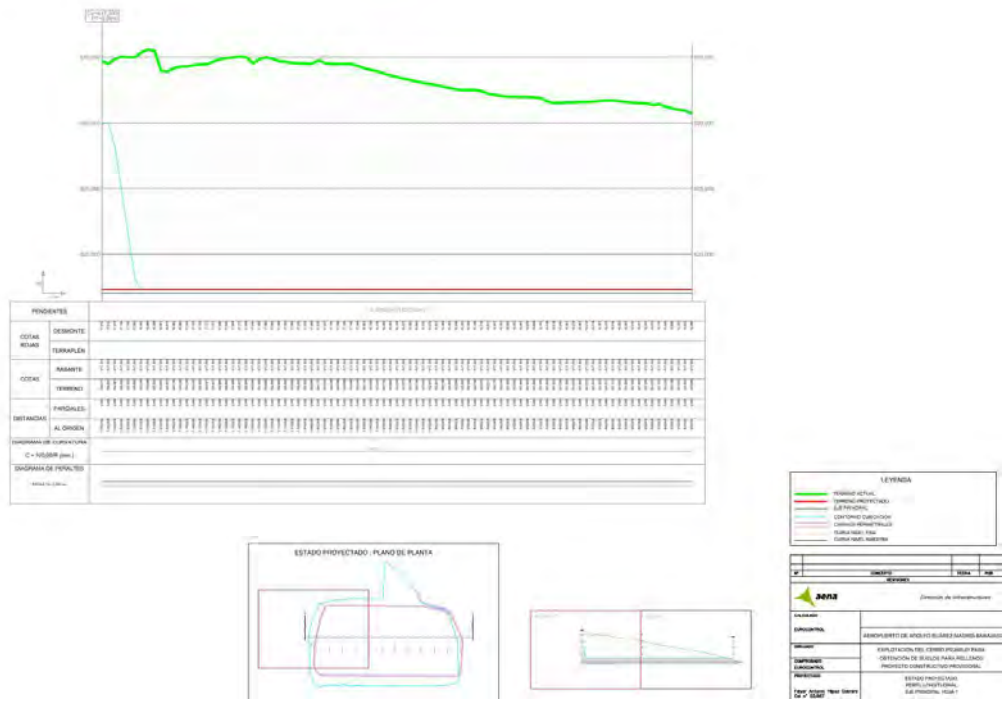
6.6.1.3.1 Alteración de las formas de relieve

Los efectos de la ejecución de desmontes y terraplenes, independientemente de su cota, y la creación de formas y relieves artificiales generan una pérdida de naturalidad; sobre todo en la zona elegida como área de préstamos, donde los cambios en las formas serán más intensos.

La ampliación de las plataformas se circunscribe, al entorno de las ya existentes al tratarse de obras de ampliación de las mismas. De esta forma dan continuidad a los límites de las losas existentes, nivelando desde este punto el terreno. Por otro lado, no se producirá una nueva alteración de relieve, dado que no se produce un incremento en la cota del terreno y que las formas artificiales no son nuevas en el paisaje circundante. La ampliación de los nuevos diques mantiene los criterios arquitectónicos y principios de diseño de los edificios existentes.

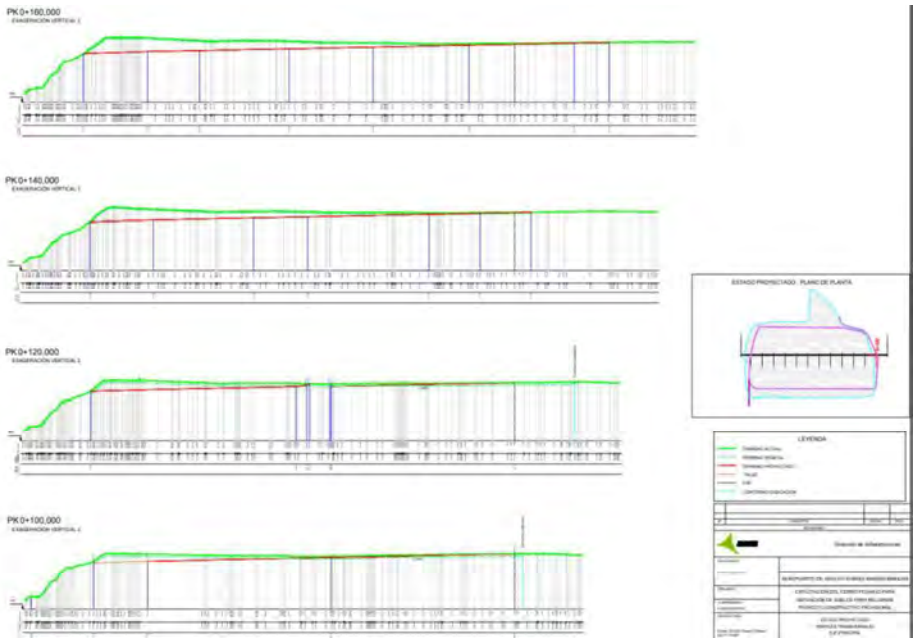
Así mismo la extracción de préstamos de Cerro Picamijo provocara un rebaje del terreno. Estableciéndose como elevación en el eje 617,3 m en sentido este-oeste, para garantizar que la plataforma resultante mantiene la elevación del P00 de la T4 y, por lo tanto, obtener una continuidad con la cota del terreno circundante.

Ilustración 6.20. Perfil longitudinal (eje principal) en la zona de extracción de Cerro Picamijo



Fuente: Proyecto.

Ilustración 6.21. Perfil transversal (eje principal) en la zona de extracción de Cerro Picamijo



Fuente: Proyecto.

La nivelación final de terreno de la zona de extracción será con pendiente del 1% descendente en sentido Norte-Sur, en la zona de central de explotación, hasta llegar a la línea de policía del Arroyo Valdebebas. Será del 0% en sentido Este-Oeste.

Desde la línea de policía (a 300 metros del eje principal hacia el sur de la zona de explotación), hasta cortar el terreno natural en la zona del Arroyo Valdebebas, la pendiente varia al 1,7% descendente hacia el Arroyo Valdebebas.

En la zona de servidumbre de la carretera M-110 (a 8 m de la cabeza de talud actual, hasta que se corta el talud), la pendiente será del 2% descendente hacia la carretera. Una vez fuera de la zona de servidumbre comienza la zona de explotación.

Los taludes en la zona de explotación serán 1H 1V (45º).

Por otra parte, en los sondeos realizados en la zona de extracción Cerro Picamijo (2023) no se ha detectado el nivel freático. La profundidad máxima de los mismos se situó entre los 4,6 m y 15,5 m. Por lo tanto y teniendo en cuenta que la excavación proyectada se situara a la misma cota de elevación que la P00 de la T4 y que, según los datos disponibles, el nivel freático en la zona de la T4 se sitúa entre los 7,10 m y 14,70 m; no se llegara a excavar por debajo del nivel freático. De todas formas y como norma general siempre se excavará por encima del nivel freático y al menos se dejará una salvaguarda mínima de 1 m por encima del mismo.

Dado que algunas actuaciones como la ejecución de la ampliación de los diques norte T4 y T4S, la ampliación y remodelación del procesador T4 o la zona de préstamos y zonas de instalaciones

auxiliares (ZIAs norte); presentan un elevado movimiento de tierras se ha considerado que la intensidad de este efecto es elevada. Por lo tanto, se considera un impacto **moderado**.

6.6.1.3.2 Efectos sobre el suelo

La realización de los once proyectos conlleva la afectación a una superficie total de unas 77,6 ha de suelo pavimentado en la actualidad y 85,25 ha de suelo no pavimento que será preciso desbrozar. En este sentido son los proyectos de Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada, Ampliación plataforma T4S Norte, Ampliación plataforma T4 Norte, así como la Nueva central eléctrica CE-4 y Planta térmica de la T4S, que se sitúan sobre áreas reseñables actualmente no pavimentadas. En el caso del proyecto de Ampliación plataforma T4S Norte la superficie no pavimentada afectada asciende a unos 645.272,00 m^2 la más elevada de todas las actuaciones del presente Estudio.

La zona de instalaciones auxiliares, en el caso del proyecto "Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto" se localiza al este del aeropuerto y ocupa una superficie de unos 30.000 m^2 de terreno parcialmente pavimentado. Por su parte, el proyecto "Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4" dispondrá de las ZIAs oeste y sur de unos 20.000 m^2 cada una, en sendas parcelas urbanizadas que disponen de vegetación ruderal.

En cuanto a las ZIAs del resto de actuaciones (ZIAs norte) ocuparan una superficie de más de 60 ha de terreno no pavimentado, en su mayoría, donde habrá que realizar desbroces y movimientos de tierra.

Todas las superficies que corresponden con las zonas de instalaciones auxiliares y zona de préstamos se restaurarán ambientalmente al finalizar las obras.

A la vista de lo anteriormente expuesto, el impacto se ha considerado **moderado** ya que la superficie de ocupación de nuevo suelo durante la fase de ejecución del proyecto es elevada.

6.6.1.3.3 Alteración de las propiedades físicas del suelo

La superficie de terreno sometida a limpieza, despeje y desbroce, así como la compactación de la misma derivada de las acciones de los proyectos de construcción, comprenderá toda el área destinada a las plataformas de la T4 y T4S, la reconfiguración de la plataforma sur T4 junto a los caminos de acceso a la obra y a las áreas ocupadas por campamentos de obra, parques de maquinaria y la zona de acopios. Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto afecta a una superficie de suelo en gran parte alterado en el pasado y ocupado principalmente por pastizales y vegetación mixta (matorral y áreas arboladas), el valor edáfico de estos suelos no es representativo, aunque está acción es irreversible.

Parte de este suelo afectado, puede ser recuperado a largo plazo, ya que, tras la ocupación temporal y ejecución de la obra, los materiales residuales de obra, escombros, etc., serán retirados y parte de la zona afectada será rehabilitada y repoblada pudiéndose reestablecer las

características iniciales. Sin embargo, existe otra parte de suelo que, debido a que permanecerá ocupado por las diferentes infraestructuras, no podrá recuperar dicho valor inicial.

En conclusión, se trata, por tanto, de un impacto **compatible**, ya que la recuperación de las características previas a las acciones de los proyectos, pese a no ser extensible a la totalidad de la zona afectada, podría ser factible aplicando las medidas adecuadas tales como enmiendas orgánicas, repoblación, geomallas, mallas orgánicas, etc.

6.6.1.3.4 Alteración de las propiedades químicas del suelo

Los efectos previsibles tienen un carácter negativo ya que, en caso de producirse, el vertido o derrame de sustancias contaminantes, inutilizaría temporalmente los valores y principales funciones ecológicas del suelo. El impacto generado es difícil de precisar, pues dependerá de la cantidad de sustancia vertida o derramada, de su poder contaminante, de la superficie afectada por el mismo y de las características del sustrato afectado. Se trata de un efecto temporal, cuya reversibilidad dependerá de las características de los vertidos que puedan producirse y del propio suelo.

En cualquier caso, es fácil que, en caso de ocurrencia, se trate de un efecto fácilmente reversible, aplicando las medidas de corrección oportunas, por lo que puede considerarse un impacto **compatible**.

6.6.2. FASE DE OPERACIÓN

6.6.2.1 Acciones de los proyectos

Al igual que para la fase de ejecución, se han analizado las acciones de los proyectos con incidencia potencialmente significativa sobre los suelos, detectándose únicamente las siguientes actuaciones:

- ✓ La ocupación permanente del suelo por los elementos del proyecto.
- ✓ Se mantiene, asimismo, aunque aminorado, el riesgo de contaminación por vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos.

6.6.2.2 Descripción y caracterización de efectos

6.6.2.2.1 Ocupación de suelo

De la ocupación permanente del sustrato por parte de los elementos de los proyectos, resulta la imposibilidad de aprovechamiento futuro del suelo en toda la superficie afectada, ya que además de la sustitución definitiva del recurso se produce una transformación de sus características que imposibilita la actuación de los procesos de recuperación natural. La nueva superficie de suelo ocupado de manera permanente como consecuencia de la ejecución de los proyectos objeto de

estudio asciende a unos 852.544 m^2. En esta superficie no se contabilizan la zona de préstamos ni las zonas de instalaciones auxiliares ubicadas en terrenos no pavimentados, ya que serán restauradas y devueltas a sus condiciones originales.

6.6.2.2.2 Alteración de las propiedades químicas del suelo

A pesar de que la probabilidad de contaminación por vertidos accidentales disminuye comparativamente respecto a la fase de ejecución, este riesgo permanece, aunque con menor intensidad, durante la fase de operación.

6.6.2.3 Valoración de impactos

6.6.2.3.1 Ocupación de suelo

Se trata de un efecto permanente, irreversible e irrecuperable ya que el suelo ocupado por la infraestructura queda inutilizado como suelo productivo, aunque este suelo no ostentaba un elevado valor edáfico. Pese a ello, la superficie de suelo productivo afectada una vez finalizada la etapa de construcción no será tan significativa, teniendo en consideración, además, que una parte importante de la superficie utilizada ya se encontraba pavimentada o urbanizado con anterioridad. Por ello, este impacto tendrá un carácter **moderado** en cuanto a ocupación de suelo y pérdida de suelo productivo se refiere.

6.6.2.3.2 Alteración de las propiedades químicas del suelo

Al igual que en la fase de ejecución los efectos previsibles tienen un carácter negativo ya que, en caso de producirse inutilizarían temporalmente los principales valores y funciones ecológicas del suelo.

El riesgo de que se produzcan impactos de esta naturaleza hay que calificarlo de **compatible**, ya que las medidas protectoras recomendadas minimizan el riesgo de manera notable.

En los *planos 6.1 al 6.9 del Anexo VII. Cartografía* se detallan las ocupaciones de las actuaciones proyectadas.

Por todo ello, en relación con los efectos sobre el suelo no se estima necesario establecer medidas adicionales a las existentes en fase de operación.

6.7. EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

6.7.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.7.1.1 Acciones de los proyectos

Durante las obras necesarias para la ejecución de los once proyectos analizados se prevén las siguientes acciones constructivas:

- ✓ Despeje y desbroce del terreno, que podría incrementar los procesos de escorrentía (y, por tanto, erosivos) y disminuir los de infiltración. Estas acciones, a priori, podrían presentar efectos directos sobre el suelo e indirectos sobre las aguas superficiales en los proyectos de ampliación de las plataformas T4 y T4S, en las zonas no pavimentadas afectadas por la reconfiguración de la plataforma sur T4, así como en las zonas de instalaciones auxiliares ubicadas en terreno no pavimentado y en la zona de préstamos.

- ✓ Movimiento de tierras, que afectarán a las curvas de nivel que facilitan el drenaje natural del terreno. La nivelación del terreno prevista para la ejecución de las nuevas plataformas, ZIAs norte y la zona de préstamos modificaran el drenaje del terreno. Por otro lado, los terraplenes generados pueden retener, frenar o desviar el drenaje natural con el consiguiente efecto sobre la hidrología superficial y la hidrología subterránea.

- ✓ Desmontaje y demolición. La retirada de los elementos (pavimentos, edificaciones, canaletas de balizamiento, etc. en el área afectada por las obras, tienen efectos directos e indirectos sobre la escorrentía superficial, ya que su retirada modifica los caudales de escorrentía que, además, son recogidos por la red actual de pluviales. Todo ello influirá en los caudales de escorrentía e infiltración, además de los posibles efectos sobre la calidad de las aguas.

- ✓ Maquinaria de obra. El funcionamiento y movimiento de la maquinaria utilizada durante la fase de ejecución lleva asociado un riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, fundamentalmente ocasionado por vertidos o escapes accidentales de sustancias contaminantes.

- ✓ Préstamos y vertederos. La utilización de préstamos durante las obras tiene un efecto permanente sobre la hidrología superficial del entorno inmediato a la ubicación de los mismos. La extracción de préstamos en un territorio modifica las formas de relieve y, por tanto, la red de drenaje natural del terreno y la hidrología superficial y subterránea.

  Por otro lado, la deposición de materiales en un territorio modifica las formas de relieve y, por tanto, la red de drenaje natural del terreno. Sin embargo, en el caso objeto de estudio, la presencia de estas actividades se prevé mínima y muy reducida en el tiempo.

6.7.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

Por lo que respecta al medio hídrico, durante la fase de ejecución, los movimientos de tierras, demoliciones de infraestructuras, etc., son acciones que podrían producir de manera puntual una alteración de la calidad de las aguas. Determinadas actividades de construcción, como son desbroces, excavaciones, rellenos y cualquier tipo de movimiento de tierra, operaciones de hormigonado e incluso escorrentía superficial sobre las superficies desnudas generadas, pueden ocasionar un incremento temporal de partículas en suspensión.

6.7.1.2.1 Cambios en la calidad de las aguas superficiales

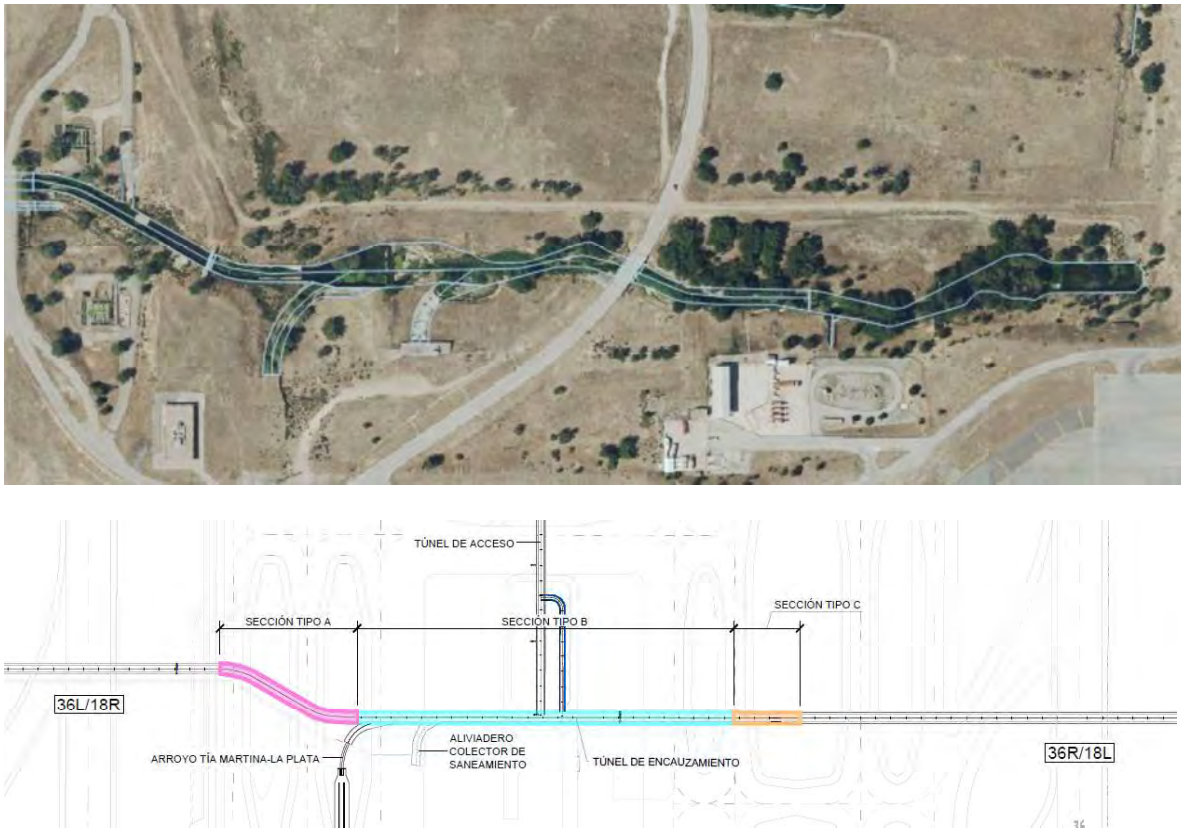
Respecto a la calidad de las aguas superficiales, los efectos directos y/o indirectos sobre los cursos de agua estarían asociados fundamentalmente al proceso constructivo como consecuencia del aumento de sólidos en suspensión derivado de la ejecución de los movimientos de tierra, el tránsito de maquinaria y el riesgo de vertidos accidentales (avería de cualquier máquina o camión, fugas de aceite/combustible en el terreno).

En este sentido, debido a las actuaciones de ampliación de la plataforma T4S Norte se realizará el encauzamiento y soterrado del arroyo de Valdebebas y del arroyo Tía Martina – La Plata en su confluencia con el arroyo de Valdebebas; produciendo efectos directos sobre el curso de agua. Este soterrado, de unos 760 m, se inicia desde la pista 36L-18R y la calle ZW4 hasta la pista 36R-18L y las calles Y4 y AY. Se trata de un curso ya canalizado en el pasado que presenta rampas con rápidos cambios de pendiente, tramos de cauce natural intercalados con secciones de hormigón, para acabar en otro soterramiento de unos 600 m bajo la pista 36R-18L y las calles Y4 y antes de su desembocadura en el río Jarama. El tramo canalizado existente del oeste se sitúa a unos 60 m de las actuaciones de ampliación de la plataforma de la T4 Norte.

Para llevar a cabo las actuaciones de encauzamiento y soterrado, el curso actual deberá ser desviado provisional. Una vez concluido el tramo de soterramiento, el arroyo fluirá por su curso actual, encauzado hasta su desembocadura en el río Jarama.

Por lo tanto, durante la realización de las obras se producirá un aumento de sólidos en suspensión de forma controlada, puntual y temporal, asociado principalmente, a los movimientos de tierra en este tramo del arroyo y al desvío provisional del cauce. También se puede producir efectos indirectos producida por el riesgo de vertidos accidentales.

Ilustración 6.22. Tramo del arroyo de Valdebebas que será soterrado



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Por otro lado, las ZIAs norte se sitúan a unos 100 m del arroyo de las Zorreras. Desde estas, discurren las rutas que dan acceso a las zonas de obra del ámbito norte de la T4 y T4S. Los itinerarios se realizarán por caminos ya existentes que realizan cruzamientos con varios arroyos dentro del ámbito aeroportuario. En el caso del arroyo de las Zorreras se realizan 2 cruzamientos y, en el sector septentrional de la Zona de servicio del aeropuerto, se realizan otros 2 cruzamientos en el arroyo de la Vega. Por otra parte, el camino de acceso a las obras de la T4 desde las ZIAs produce un cruzamiento en el arroyo de Valdebebas.

La proximidad de las ZIAs y el trasiego de vehículos por los caminos asignados podrían incrementar los sólidos en suspensión en los cauces.

Ilustración 6.23. Detalle de las intersecciones de la ruta ZIAs norte- T4S con el arroyo de las Zorreras



Fuente: Proyecto, PNOA y elaboración propia.

Además, el extremo sur de la zona de extracción de préstamos se sitúa en zona de policía del arroyo de Valdebebas y varios viales existentes serán usados como itinerarios de acceso a obra. Estos producen 2 cruzamientos con el arroyo de Valdebebas.

En caso producirse vertidos accidentales, se produciría un deterioro en los valores fisicoquímicos del agua, cuya magnitud será función, tanto del estado actual de las aguas, como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado.

Sin embargo, cabe destacar que, la mayor parte de las actuaciones se sitúan a cierta distancia de los cursos de agua superficiales presentes en el entorno aeroportuario, por lo que las probabilidades de alteración de estas se reducen. Como excepción hay que citar la mencionada actuación directa sobre el arroyo de Valdebebas y su proximidad a la zona de préstamos, así como la cercanía del arroyo de las Zorreras a las ZIAs norte.

En cualquier caso, para disminuir el aumento de sólidos en suspensión, se establecerán las pertinentes medidas que ayuden a minimizar en la medida de lo posible dicho efecto. Estas medidas están recogidas en el Capítulo 8 de este Estudio.

6.7.1.2.2 Modificación de la red de drenaje natural y de las direcciones de escorrentía

Como se ha indicado anteriormente, se prevé el soterramiento del Arroyo de Valdebebas y su tributario, el arroyo Tía Martina – La Plata en su confluencia con el anterior, debido a la ampliación de la plataforma de la T4S. Además, los movimientos de tierras y nivelación del terreno provocaran una modificación de la red de drenaje natural y de sus direcciones de escorrentía. La pavimentación de la superficie correspondiente a la plataforma redireccionara la escorrentía por la red de drenaje diseñada a tal efecto. El sistema de drenaje estará compuesto por canaletas dispuestas a lo largo del borde de la plataforma y las isletas centrales, que recogen las aguas de

escorrentía y la conducen a través de una red de colectores enterrados hasta las plantas de tratamiento previas a su desagüe en el Arroyo de Valdebebas.

Por otra parte, se verá afectado el cunetón que discurre paralelo a la pista 36R y que canaliza toda la escorrentía hasta su vertido en el arroyo de Valdebebas, siendo necesario disponer de un conducto que dé continuidad al citado cunetón desde el borde de la futura plataforma hasta el encauzamiento proyectado del arroyo Valdebebas.

En el caso de la plataforma T4 norte, el área donde se sitúa presenta una alta urbanización y, por lo tanto, se trata de un área muy alterada que dispone de edificaciones, viales y parcelas urbanizadas. En este caso, sólo será necesario diseñar drenaje longitudinal, debido a que no existen cauces que se dirijan a la plataforma ni tampoco puntos bajos de terreno que pudieran llegar a crear una cuenca vertiente hacia el trazado. El sistema de drenaje general está compuesto por canaletas con rejilla tipo F-900 y dispuestas a lo largo de los bordes de la pista y la plataforma, que recogen las aguas de escorrentía y la conducen a través de una red de colectores enterrados hasta la planta de tratamiento previa a su desagüe en el arroyo de Valdebebas.

Por otro lado, la reconfiguración de la plataforma sur T4 se diseña un sistema de drenaje a lo largo de los bordes de la pista y la plataforma. Aunque en la actualidad este sector ya se encuentra en su mayor parte pavimentado, por lo que los cambios en la red de drenaje natural son menos significativos en comparación con las anteriores plataformas.

El resto de los proyectos evaluados se sitúan sobre terreno ya pavimentado y disponen de los correspondientes sistemas de drenaje diseñados de manera que se garantice una correcta escorrentía superficial y den continuidad a la red de drenaje existente.

La ejecución de las actuaciones implicará movimientos de tierra, cuyos excedentes deberán ser adecuadamente gestionados. Así, para las obras analizadas en este estudio, se generarán tierras de acopio procedentes de las excavaciones y que serán reutilizadas en la propia obra, así como materiales mecánicamente no adecuados de los desmontes y los escombros procedentes de las demoliciones serán enviados a vertedero autorizado. Será necesario, además, suelo seleccionado que procederá de la zona de préstamos de Cerro Picamijo.

Todo esto conlleva una transformación de las formas del relieve y, por tanto, una modificación de su red de drenaje natural y de sus direcciones de escorrentía. Las consecuencias de estas alteraciones varían en función de las características particulares del terreno, por lo que no es posible identificar y valorar los efectos “a priori”, aunque en general los efectos se producen sobre la escorrentía superficial sin producir modificaciones en los cauces, por lo que no suelen ser apreciables.

En cualquier caso, cabe señalar que el periodo de vulnerabilidad de las aguas superficiales a la contaminación producida por las obras será corto y localizado, pudiendo, además, tomarse las oportunas medidas preventivas en la zona de actuación, para evitar los efectos derivados de los procesos constructivos sobre esta variable.

6.7.1.2.3 Modificación de la morfología de las masas de agua superficial

En el ámbito del interior del aeropuerto discurren seis arroyos que desembocan en el río Jarama por la margen derecha: Vega, Zorreras, Valdebebas, La Plata, Tía Martina y Rejas. Todos ellos están canalizados en mayor o menor medida para sortear las distintas instalaciones aeroportuarias e infraestructuras viarias.

El arroyo de Valdebebas será canalizado y soterrado en un tramo de unos 760 m,, dentro de las actuaciones de ampliación de la plataforma T4S norte. De esta forma se dará continuidad al soterramiento existente. Este tramo ya se encuentra canalizado en parte y presenta rampas con rápidos y cambios de pendiente.

Para el diseño del encauzamiento se han adoptado la normativa y las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Tajo. De esta forma, el encauzamiento proyectado se compone de una rápida inicial con una pendiente del 10% en una longitud de 70 m. dando paso a un cuenco amortiguador de 33 m. de longitud. A partir de este punto, el encauzamiento continúa con una pendiente constante del 0,2%. La sección propuesta es una bóveda de 14 metros de ancho. En cuanto al arroyo de Tía Martina – La Plata, se encuentra más elevado que el arroyo de Valdebebas, por lo que se proyecta una rápida con una pendiente del 11% que confluye con la rápida inicial proyectada en el Valdebebas. Por lo tanto, se producirán efectos sobre su morfología actual.

La actuación de soterrado del arroyo de Valdebebas producirá afectación tanto al Dominio Público Hidráulico (DPH) como a su zona de servidumbre y policía.

Basándonos en la delimitación no deslindada del DPH se identifica, también, que el sector sur de la zona de préstamos invade la zona de policía del arroyo de Valdebebas y la ZIA este se introduce 3 m en la zona de policía del río Jarama. En este último caso y teniendo en cuenta que la delimitación no es precisa y que existe la posibilidad de retranquear la ZIA se puede afirmar que con toda probabilidad finalmente no invadirá la zona de policía.

Se contará, por lo tanto, con la pertinente autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo para la ocupación del DPH, servidumbre y zona de policía antes del inicio de las obras.

Ilustración 6.24. DPH del arroyo de Valdebebas



Fuente: MITERD, PNOA y elaboración propia.

6.7.1.2.4 Incremento del consumo de agua

El consumo de agua durante la ejecución de las obras se genera principalmente en la preparación de morteros y hormigones, preparación y aplicación de pavimentos, tratamiento y mezclado de áridos y mezclas bituminosas, humectación para compactación de capas, riegos antipolvo y tareas de limpieza en general. Dadas las características de los proyectos, en el que las superficies pavimentadas o realizadas con hormigón serán significativas, al igual que los movimientos de tierra y compactación del terreno, el consumo de este recurso será moderado.

6.7.1.3 Valoración de los impactos

6.7.1.3.1 Cambios en la calidad de las aguas superficiales

En caso de producirse un cambio en las propiedades fisicoquímicas de las aguas superficiales, los efectos tienen signo negativo. Aunque hay que aclarar que para que ésta fuese relevante debería tener una elevada intensidad y extensión, ya que la distancia, de la mayoría de las actuaciones a los cursos de agua, es considerable.

La intensidad de este efecto es difícil de precisar ya que dependerá de la cantidad de sustancia vertida o derramada y de su poder contaminante. De todas formas, la naturaleza del vertido debería tener un alto poder contaminante para superar las medidas protectoras y la propia capacidad depurativa del cauce.

La mayor probabilidad, en caso de ocurrencia, es que se trate de un acontecimiento de extensión puntual e interacción acumulativa. Sin duda será de un efecto temporal, cuya reversibilidad dependerá de las características de los vertidos que puedan producirse y de las del agua afectada; es decir la modificación de los valores fisicoquímicos del agua es reversible y recuperable ya que, con la aplicación de las medidas correctoras precisas de depuración y recuperación de la calidad de las aguas, podrá volverse a la situación previa al derrame.

En el caso de la actuación del arroyo de Valdebebas se va a producir una alteración de la calidad de las aguas debido a las actuaciones de soterramiento del mismo, especialmente con los movimientos de tierra. Estos efectos tendrán un carácter temporal y puntual que mediante las pertinentes medidas preventivas y correctoras se podrá reducir dichos efectos. Por tanto, el impacto se califica como **moderado**.

6.7.1.3.2 Modificación de la red de drenaje natural y de las direcciones de escorrentía

El efecto causado sobre la hidrología superficial como consecuencia de los proyectos analizados y el actual estado del terreno será significativo, dada la distancia de las actuaciones a los cauces más cercanos, la superficie afectada y volumen de los movimientos de tierra. En relación con estos últimos hay que destacar la zona de extracción de Cerro Picamijo con una superficie máxima de explotación de unos 747.846 m^2 y unas reservas estimadas de tierras de 6.726.936 m^3. Sin embargo, es necesario citar que no se prevé la explotación de la totalidad de su superficie. Esta explotación conlleva una transformación de las formas del relieve y, por tanto, una modificación de su red de drenaje natural y de sus direcciones de escorrentía.

Por otro lado, la superficie que será pavimentada frente a la superficie total de la actuación se corresponde a unos 852.544,00 m^2 de suelo no pavimentado en la actualidad, siendo la ocupación permanente total estimada de los once proyectos de 162,87 ha, generará un incremento de la escorrentía hacia los cauces, ya que la capacidad de infiltración, y, por tanto, de recarga del acuífero subterráneo adyacente se verá alterada. La nueva red de drenaje en las plataformas, así como las nuevas PSH proyectadas se dimensionarán para acoger el caudal vertiente. En el caso de la plataforma T4 norte se estima un caudal vertiente de 3,8 m^3/s para un periodo de retorno de 25 años, por lo que la nueva PSH se dimensionará al mismo. Por otro lado, las nuevas PSH (PSH 1 y PSH 2) de la plataforma T4S norte tiene previsto recibir un caudal punta recibido de 7,220 m^3/s y 6,576 m^3/s, respectivamente.

La extensión es puntual, limitada al entorno de las actuaciones proyectadas. La duración del incremento de la escorrentía es permanente, ya que la alteración persiste en el tiempo por el aumento de la superficie pavimentada, y por tanto irreversible, aunque no supone grandes cambios ni en la superficie ya pavimentada en la actualidad, y por tanto en la escorrentía, ni en el régimen hidráulico de los cauces. Además, las medidas propuestas de drenaje reducirán la afectación. Este efecto se considera **moderado**.

6.7.1.3.3 Modificación de la morfología de las masas de agua superficial

Aunque el arroyo de Valdebebas presenta un cauce muy alterado, en gran parte de sus tramos canalizados, a su paso por el recinto aeroportuario, la ejecución del encauzamiento y soterrado del tramo correspondiente a la ampliación de la plataforma T4S norte provocará una modificación de sus características hidromorfológicas. Para el diseño del encauzamiento propuesto se han tenido en cuenta la normativa y las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Tajo (p.e. caudal adoptado asociado al periodo de retorno de T= 500 años).

Por ello se trata de un impacto de extensión puntual, intensidad alta y carácter permanente e irreversible, por tanto, el impacto se califica como **moderado.**

6.7.1.3.4 Consumo de agua

El aumento del consumo de agua de la ejecución de los proyectos analizados no es relevante frente al consumo total que presenta el aeropuerto. Por ello se considera que este efecto es de carácter temporal y **compatible**.

6.7.2. FASE DE OPERACIÓN

6.7.2.1 Acciones de los proyectos

Los impactos sobre el sistema hídrico que se producen en esta fase son una prolongación, en el caso de las aguas superficiales, de las actuaciones realizadas en la fase de ejecución de las obras. Las modificaciones del relieve producidas como consecuencia de los movimientos de tierras, así como las nuevas superficies pavimentadas tienen consecuencias en la escorrentía superficial. En este sentido, las pendientes de los taludes modificados y la naturaleza de los materiales de nivelación pueden favorecer procesos de escorrentía superficial y de erosión hídrica.

6.7.2.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.7.2.2.1 Alteración de los flujos naturales de la escorrentía superficial

No se prevé que las actuaciones puedan provocar la alteración de los flujos naturales de la escorrentía y favorecer procesos de erosión hídrica, sobre todo teniendo en cuenta que las aguas de escorrentía en las zonas de la actuación estarán canalizadas por los diferentes puntos de vertido de pluviales del propio aeropuerto.

En cuanto a la explotación de la zona de préstamos, se prevé la extracción de un volumen máximo de tierras de 6.726.936 m^3, retirándose en primer lugar la tierra vegetal existente que, tras la extracción del material necesario, se volverá a extender en la propia zona de préstamos, de manera que se puedan minimicen las alteraciones en la morfología del terreno y por tanto de la escorrentía superficial.

6.7.2.2.2 Cambios en los procesos de infiltración natural

A la hora de evaluar los impactos sobre la hidrología es necesario contemplar también los efectos derivados de los cambios de usos del suelo. Estos impiden la libre circulación del agua en la zona que será ocupada sobre todo por las nuevas estructuras proyectadas, reduciendo el área de infiltración natural. La relación entre el cambio de usos del suelo y la alteración de la infiltración se establece por la impermeabilización de superficies que reducirán la recarga directa.

La lluvia caída sobre estas superficies pasará de infiltrarse directamente en el terreno a circular por las nuevas áreas impermeabilizadas y a ser canalizada a través del sistema de drenaje propio del aeropuerto.

6.7.2.3 Valoración de los impactos

6.7.2.3.1 Alteración de los flujos naturales de la escorrentía superficial

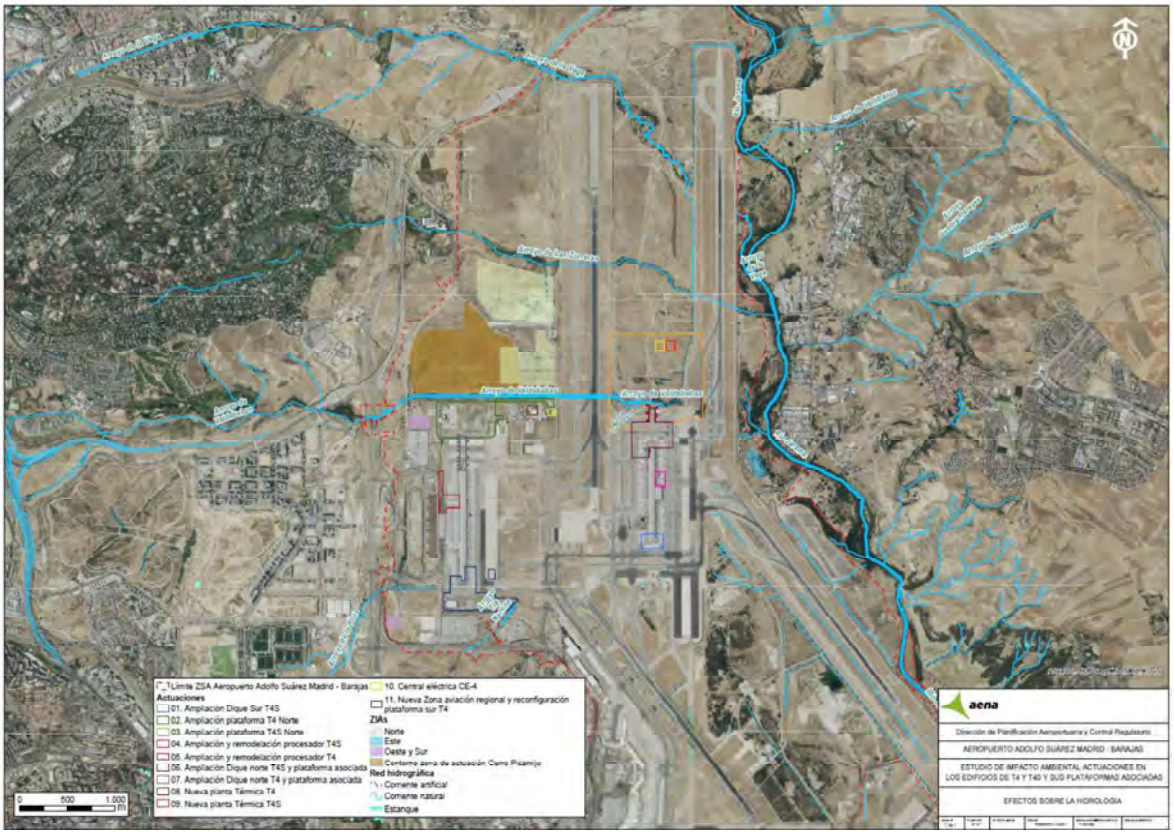
Se trata de un efecto que podría alterar la direccionalidad de la escorrentía, ya que supone una alteración de la topografía original de la zona. Aunque se modifica el relieve, el drenaje de la escorrentía del área del aeropuerto sigue teniendo su pendiente de salida, por lo que el balance hídrico de las aguas superficiales no sufrirá alteraciones destacadas.

A través de la aplicación de medidas capaces de canalizar los flujos superficiales y evitar los posibles efectos derivados de esta interferencia en la escorrentía natural, se podrán recuperar las condiciones actuales de los cursos de agua que discurren en las proximidades del aeropuerto, ya de por sí muy diferentes de las que serían las condiciones naturales, ya que todos ellos han sido canalizados o desviados a su paso por el aeropuerto, por lo que el efecto es considerado **compatible**.

6.7.2.3.2 Cambios en los procesos de infiltración natural

A consecuencia de las obras y de la instalación de las nuevas estructuras aumenta la superficie ocupada o impermeabilizada y por tanto se reduce la superficie de infiltración natural con una intensidad moderada. Este efecto tiene un carácter permanente e irreversible, en el que no serán recuperadas las condiciones de infiltración originarias, por tanto, el impacto se califica como **moderado**, aunque no estima necesario establecer medidas en fase de operación.

Ilustración 6.25. Efectos sobre la hidrología



Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM), PNOA y elaboración propia.

6.8. EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Las aguas subterráneas pueden ser afectadas por la contaminación química mediante el vertido de desechos líquidos y sólidos derivados de las actuaciones. Esta posibilidad se incrementa en la medida que aumenta la permeabilidad del suelo, la altura del nivel freático y la ausencia de recubrimiento natural o artificial para el depósito de desechos o vertidos.

El riesgo de vertidos, siempre de carácter accidental, se concentran en la fase de ejecución, mientras que en la de explotación los efectos serían mínimos ya que la superficie impermeabilizada será más extensa y se prevén menos operaciones de manipulación de sustancias contaminantes y/o tráfico de maquinaria que pueda ocasionar vertidos.

6.8.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.8.1.1 Acciones de los proyectos

Las diferentes acciones que podrían causar impactos directos sobre la hidrología subterránea son las siguientes:

- ✓ Asfaltado y/o pavimentado de suelo. La sustitución de suelo natural por suelo pavimentado que conlleva una reducción de la superficie de infiltración.
- ✓ Maquinaría de obra. El desplazamiento de maquinaria por la zona de obras lleva asociado un riesgo de contaminación de las aguas subterráneas, fundamentalmente ocasionados por vertidos o escapes accidentales de sustancias contaminantes.

6.8.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.8.1.2.1 Reducción de la superficie de infiltración por ocupación e impermeabilización de suelo

Las diferentes actuaciones llevadas a cabo en la fase de ejecución modificarán los procesos dinámicos y de recarga de las masas de aguas subterráneas, ya que se producirá una sustitución del terreno natural por superficies totalmente impermeables (asfaltado y hormigonado), lo que provoca una reducción de la superficie de infiltración. La lluvia caída sobre estas superficies impermeables sufrirá una escorrentía muy rápida; quedando recogida por el sistema de saneamiento antes de abandonar el aeropuerto. Como consecuencia de ello, el agua no se infiltra en el terreno, disminuyendo así la recarga al acuífero.

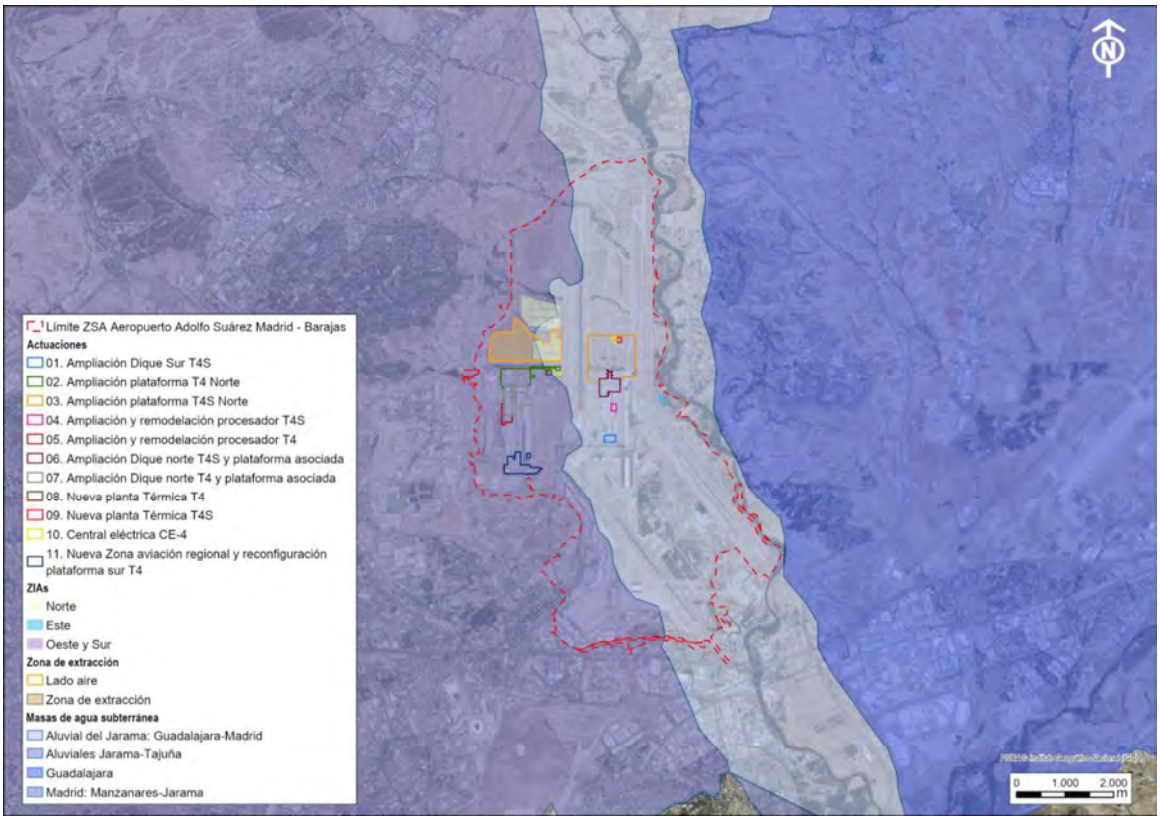
6.8.1.2.2 Riesgo de contaminación por vertidos accidentales

Como ya se ha explicado en apartados anteriores, los potenciales efectos en la fase de ejecución de las obras pueden venir determinadas por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes, relacionadas con el uso de maquinaria y con los procesos de elaboración de firmes (asfaltos), plantas de hormigonado y efluentes sanitarios en el área de ocupación de las obras. El efecto de la contaminación de las aguas subterráneas por vertidos accidentales puede verse incrementado durante la aparición fortuita de uno de estos episodios dependiendo de la altura del nivel freático de cada actuación (detectado entre los 3,59 m y 17,3 m), el correcto almacenamiento de residuos, vertidos y materiales de desecho y la permeabilidad del suelo. También se pueden producir vertidos de sustancias potencialmente peligrosas, no pertenecientes a la actividad constructiva, pero que llegan a la zona accidentalmente, en donde la situación temporal creada (excavaciones, levantamiento de capas impermeables, etc.) potencie o agrave el efecto del vertido.

El aeropuerto se asienta sobre las masas de agua subterránea ES030MSBT030.010 Madrid: Manzanares – Jarama y la ES030MSBT030.024 Aluvial del Jarama: Guadalajara – Madrid. En la

primera destacan los depósitos terciarios con una permeabilidad media, donde se sitúa la plataforma T4 norte. En cuanto a la MASb Aluvial del Jarama: Guadalajara – Madrid, compuesta por materiales cuaternarios de las terrazas aluviales y los aluviales asociados al río Jarama, presenta unas características litológicas de permeabilidad media. Sobre masa de agua subterránea se ubica la plataforma de T4S norte. En ambos casos estamos ante unas unidades moderadamente vulnerables a la contaminación.

Ilustración 6.26. Masas de agua subterránea en el ámbito de estudio



Fuente: MITERD, PNOA y elaboración propia.

La posibilidad de vertidos de tipo accidental, de diferentes orígenes y de potencial toxicidad (grasas, hidrocarburos, disolventes, etc.) y el efecto que tendrían los mismos a las zonas de acopio de material y de circulación de vehículos se verán disminuidas mediante la aplicación de determinadas normas de buenas prácticas durante las obras.

6.8.1.3 Valoración de los impactos

6.8.1.3.1 Reducción de la superficie de infiltración por ocupación e impermeabilización de suelo

La reducción de la superficie de infiltración por la ejecución de la futura infraestructura aeroportuaria, así como por la ocupación de las zonas de instalaciones auxiliares constituye a

nivel general una ocupación reducida si tenemos en cuenta la superficie total de los acuíferos sobre el que se asienta el aeropuerto.

Asimismo, es de destacar que la superficie de ocupación permanente será aún más reducida, dado que la ocupación de suelo originada por las zonas de instalaciones auxiliares de los proyectos no será permanente y estas zonas serán restauradas ambientalmente al finalizar las obras.

Por tanto, se trata de un impacto de extensión puntual de interacción simple, dado que no afecta más que a los aspectos hídricos, permanente (excepto en las zonas de instalaciones auxiliares) y de carácter irreversible.

Se considera que se trata de un impacto **compatible**.

6.8.1.3.2 Riesgo de contaminación por vertidos accidentales

La contaminación de las aguas subterráneas por un vertido fortuito durante esta fase dependerá de su volumen y naturaleza, así como de la localización en la que se produzca.

En caso de que esta alteración tenga lugar, el impacto se caracteriza por su signo negativo, pues se produciría una modificación de las condiciones naturales del recurso y lo inutilizaría para el uso en los sistemas naturales y antrópicos que dependen de él. La contaminación puede ser, en este caso, temporal con mayor o menor permanencia dependiendo de la cantidad y tipo de vertido. La intensidad y la extensión sería media y puntual, respectivamente.

Una vez producido, el impacto se considera irreversible, y los efectos recuperables, ya que puede eliminarse la alteración causada a partir de la aplicación de determinadas medidas correctoras. Por todo esto, se considera que se trata de un impacto **compatible**.

6.8.2. FASE DE OPERACIÓN

6.8.2.1 Acciones del proyecto

Los impactos sobre la direccionalidad de la escorrentía y la infiltración durante esta fase son una prolongación de los provocados por las actuaciones realizadas en la fase de ejecución, a partir de las siguientes acciones:

- ✓ Asfaltado y/o pavimentado de suelo. Mediante estas actuaciones se sustituye el suelo natural por una superficie artificial, lo que conlleva una reducción de la superficie de infiltración.
- ✓ Desplazamiento de vehículos a motor. Se mantiene, el riesgo de contaminación por vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos.

6.8.2.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.8.2.2.1 Reducción de la superficie de infiltración por ocupación e impermeabilización de suelo

Una vez ejecutadas las distintas actuaciones propuestas de los distintos proyectos, se producirá un incremento de las zonas impermeabilizadas, reduciéndose la superficie de infiltración y, por tanto, de recarga de los acuíferos. Se estima que las nuevas actuaciones propuestas, van a ocupar de forma permanente una nueva superficie de suelo pavimentado de unas 85,25 ha, por lo que la reducción esperada en el nivel de recarga se considera moderada.

6.8.2.2.2 Riesgo de contaminación por vertidos accidentales

En fase de operación los efectos producidos por el riesgo de vertidos accidentales pueden venir determinados por un inadecuado tratamiento de los efluentes de drenaje de la pista y las plataformas de estacionamiento de aeronaves. Además, cabe considerar el riesgo potencial de vertidos en operaciones de recarga de combustible o en las rutinas de mantenimiento de aeronaves.

Asimismo, los residuos caracterizados como peligrosos, procedentes del mantenimiento de maquinaria, instalaciones, limpieza de aeronaves, etc., tendrán que ser tratados por los gestores autorizados, por lo que el riesgo de infiltración en el terreno en general es bajo, y los efectos no serán relevantes en la calidad del agua subterránea, excepto en fugas accidentales de cierta importancia.

Durante la fase de operación, los vertidos accidentales podrán producirse especialmente en la plataforma T4 norte y T4S norte, en las plataformas asociadas a los diques norte T4 y T4S y zona de aviación regional y su plataforma, debido a pérdidas en las operaciones de carga de combustible. De todas formas, este riesgo de contaminación por vertidos accidentales se ve minimizado, ya que se dispondrá de sistemas específicos para el apropiado tratamiento de las aguas residuales procedentes de la utilización de las plataformas.

6.8.2.3 Valoración de los impactos

6.8.2.3.1 Reducción de la superficie de infiltración por ocupación e impermeabilización de suelo

Se considera que los efectos sobre la hidrología subterránea de las actuaciones previstas en los proyectos analizados son **compatibles**.

6.8.2.3.1 Riesgo de contaminación por vertidos accidentales

Será la plataforma T4 norte y T4S norte, las plataformas asociadas a los diques norte T4 y T4S, así como la zona de aviación regional y su plataforma, los lugares en los que pueden producirse

los principales vertidos accidentales de combustibles, aceites u otros elementos contaminantes que se deberán recoger adecuadamente en las redes de drenaje. Si no se aplica esta medida correctora y los fluidos pasan al terreno, podrán infiltrarse y contaminar el acuífero. No obstante, la probabilidad es mínima si se aplican las convencionales medidas protectoras.

Asimismo, los residuos caracterizados como peligrosos, procedentes del mantenimiento de maquinaria, instalaciones, limpieza de aeronaves, etc. tendrán que ser tratados por los gestores autorizados, por lo que el riesgo de infiltración en el terreno en general es bajo, y los efectos sobre la calidad del agua subterránea no ser consideran relevantes.

En caso de que esta alteración tenga lugar, el impacto se caracteriza por su efecto negativo, pues se produce un deterioro de las condiciones naturales del recurso y lo inutiliza para el uso en los sistemas naturales y antrópicos que dependen de él. La intensidad del impacto es difícil de precisar en un momento previo a su aparición, ya que depende de la localización del vertido. Se considera que una correcta vigilancia durante la fase de obras y un adecuado tratamiento de los efluentes residuales en la fase de servicio del aeropuerto, permitirán calificar como muy bajo el impacto por vertidos accidentales.

La extensión del efecto depende de varios factores, pero de cualquier manera un vertido tendría una extensión puntual, dado que se considera en fase de operación que la zona se encuentra perfectamente acotada e impermeabilizada. La duración, en el caso de que se produzca, será temporal, con mayor o menor permanencia, dependiendo de la cantidad y tipo de vertido. Aunque los efectos son recuperables, ya que puede eliminarse la alteración causada a partir de la aplicación de determinadas medidas correctoras, una vez producido, es irreversible.

Al igual que ocurre con los posibles vertidos en la fase de ejecución, la intensidad y reversibilidad son indeterminadas, ya que varían dependiendo del tipo y cantidad de sustancia vertida. En cualquiera de los posibles focos es muy importante la incorporación de las medidas preventivas oportunas previas a la puesta en funcionamiento de cada uno de ellos.

Considerando su aplicación, el impacto sobre la calidad de las aguas se califica como **compatible.**

6.9. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

6.9.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.9.1.1 Acciones de los proyectos

Durante la fase de ejecución se producirán los principales efectos susceptibles de afectar a este elemento del medio natural. Las acciones de los proyectos con mayor incidencia potencial sobre este factor son:

- ✓ Los trabajos de desbroce y despeje en la preparación del terreno, que comportará la eliminación de todos los ejemplares arbóreos, arbustivos y herbáceos que se localicen en el área de actuación.
- ✓ La sustitución de cubiertas de vegetación natural por superficies artificiales, que supone la destrucción del hábitat.
- ✓ Utilización de maquinaria de obra. El funcionamiento de los motores de las máquinas utilizadas y el continuo desplazamiento de éstas en la zona de obras pueden ocasionar importantes cantidades de polvo y partículas contaminantes en suspensión en la atmósfera que tiene repercusiones directas sobre la fisiología vegetal, así como la destrucción parcial o total de ejemplares vegetales por aplastamiento con maquinaria pesada.

6.9.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.9.1.2.1 Eliminación de comunidades vegetales por desbroce y ocupación del suelo

El ámbito de actuación de los proyectos evaluados del presente Estudio se presenta sobre zonas pavimentadas, donde no se producirán afectaciones sobre la vegetación (p.e la ampliación del dique sur T4S o la Ampliación y remodelación del procesador T4S); así como sobre zonas de suelo con vegetación natural en las que sí habrá impacto sobre las comunidades vegetales de la zona.

En este sentido, cabe recordar que las diferentes teselas de vegetación existentes en la actualidad en el interior y zonas adyacentes al aeropuerto son el resultado de los trabajos de restauración ambiental de las obras de ampliación del sistema aeroportuario de Madrid, acometidas a principios del presente siglo. Se trata de vegetación situada en zonas antropizadas con suelos alterados y pequeñas áreas ajardinadas, dentro de la zona de Servicio del Aeropuerto.

Los proyectos de ampliación de las plataformas T4 y T4S son las actuaciones que presentan mayor superficie con vegetación afectada, aunque como se detallará más adelante lo hacen mayoritariamente sobre pastos manejados del interior del aeropuerto y parcelas asimilables a erial.

En la zona en la que se ejecutará el proyecto de ampliación de la plataforma T4 norte, la vegetación es de escasa entidad, ya que en esta zona existen diversas áreas urbanizadas y pavimentadas. Se trata de formaciones de especies herbáceas y ruderales formando pastizales, destacando la *Dittrichia viscosa* e intercalándose con pies arbóreos dispersos de *Populus nigra*, *Ulmus pumila* y *Pinus pinea*, entre otros. Las áreas con mayor diversidad se corresponden, con el ámbito más próximo al arroyo de Valdebebas, ya fuera de la futura área pavimentada de la plataforma, y que en su extremo este se situara la nueva PSH asociada a la misma. También se identifica arbolado de carácter ornamental en las áreas ajardinadas del Pabellón de Estado que se verán afectadas (*Cupressus sempervirens*).

La vegetación arbórea presenta un escaso valor forestal y ambiental por su porte y su mal estado fitosanitario general que desaconsejan el trasplante, consecuencia de talas sucesivas y rebrotes de cepa y raíz.

Ilustración 6.27. Zona de ampliación de la plataforma T4 norte sobre eriales



Fuente: Elaboración propia.

La superficie de vegetación afectada por desbroce en la zona en la que se desarrollarán este proyecto asciende a unos 201.160 m^2. La tierra vegetal presente en esta zona será retirada, convenientemente acopiada y extendida posteriormente de manera una vez finalicen las obras.

Por su parte, en la zona en la que se ejecutará el proyecto de plataforma T4S norte, la vegetación existente presenta mayor calidad, diversidad y densidad. En el área de la futura plataforma se identifican dos zonas de masas arbóreas bien diferenciadas. Por un lado, en el área en la que se prevé soterrar el arroyo Valdebebas (en unos 500 metros por banda de afectación), en la que aparecen especies riparias típicas del HIC 91B0 como son los bosques de fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), acompañados por especies como el aliso (*Alnus glutinosa*) (propio de la ribera) además de arbustos de medios húmedos, como el espino albar (*Crataegus monogyna*) etc., y por otro lado al norte del arroyo; la zona del antiguo vivero formado por arbolado con especies como *Ulmus minor, Ulmus pumila*, *Prunus dulcis, Pinus pinea, Pinus halepensis* y algún

ejemplar de *Cedrus atlántica* y *Thuja occidentalis,* entre otros. En relación con el biotipo arbustivo aparecen representaciones de *Tamarix gallica y Retama sphaerocarpa*, entre otros.

Exceptuando estas áreas puntuales con predominio de arbolado, el resto del espacio que ocupará la plataforma afectará a formaciones de pastizales manejados compuestos principalmente por *Aegilops triuncialis, Bromus hordeaceus, B. madritensis, B.rubens, Dactylis glomerata, Festuca spp., Hordeum murinum, Poa annua, Poa. sp., Vulpia bromoides, Astragalus pelecinus, Medicago sativa, Trifolium angustifolium, T. arvense, T.cherleri, T. stellatum Vicia villosa, Echium sp*.

Las nuevas plantas separadoras de hidrocarburos asociadas a la plataforma T4S y tanto la central eléctrica y planta térmica se sitúan en zona de pastizal.

La superficie de vegetación afectada por desbroce en la que se desarrollará este proyecto asciende a 645.272 m^2. La tierra vegetal presente será retirada, convenientemente acopiada y extendida posteriormente de manera homogénea una vez finalicen las obras.

Se han inventariado unos 2.584 árboles afectados en el ámbito de la nueva plataforma T4S y unos 688 en el ámbito de la nueva plataforma de T4S. A nivel general presentan un mal estado fitosanitario; de hecho, alrededor de un 78 % del arbolado inventariado en la plataforma T4 presenta un mal estado fitosanitario, y sobre un 76 % en el caso de la zona afectada por la plataforma T4S.

En el proyecto “Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4”, la vegetación existente es prácticamente residual desde el punto de vista de su representación y entidad, ya que la mayor parte la superficie afectada esta pavimentada. Existe un área de pastizal entre plataformas y viales, conformado principalmente por especies herbáceas y ruderales donde se sitúan diversas instalaciones del aeropuerto (galerías, señalización, etc.). En cuanto a la parcela contigua a los edificios MET-MASA que serán demolidos; en la actualidad se está utilizando como lugar de acopio de áridos y grava por lo que solo tienen presencia algunas especies herbáceas y ruderales con mayor densidad en los lindes de la parcela.

La zona de préstamos, situada en el ámbito del Cerro Picamijo presenta cierta heterogeneidad y zonificación en cuanto a las formaciones vegetales existentes. Así en el sector noroeste de la zona de extracción predomina el arbolado y matorral con cierto desarrollo, y de forma más laxa en el ámbito meridional; mientras que en el resto existe un predominio de pastizal en combinación con matorral y algún pie arbóreo disperso. A nivel general, se determinó la presencia de 10 géneros diferentes de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (género P*opulus, Ulmus, Fraxinus, Quercus, Pinus, Arundo, Retama, Tamarix, Onopordum, Dittrichia).* En total, y según el inventario de arbolado realizado en la zona, se han detectado unos 3.814 ejemplares, siendo la mayoría en torno al 76 % *Populus tremula y el* 13 % *Ulmus pumila.* Teniendo en cuenta los ejemplares detectados no es recomendable el trasplante de ninguno de ellos ya que tendrían poca probabilidad de supervivencia.

Hay que recordar que, al igual que sucede con las plataformas T4 y T4S, la zona de préstamos ya ha sido alterada en el pasado por otras actuaciones en el aeropuerto y muchas de las especies presentes son de origen reciente que han nacido espontáneamente, siendo en su mayoría especies ubiquistas.

La tierra vegetal presente en esta zona será retirada, convenientemente acopiada y extendida posteriormente de manera homogénea una vez finalice el proceso de excavación de tierras para las obras.

En cuanto a las zonas de instalaciones auxiliares de los proyectos, las ZIAs norte presentan mayores efectos sobre la vegetación tanto por su extensión como por las formaciones vegetales existentes. Entre las que destacan las formaciones arboladas de diversas densidades como olmos (*Ulmus pumila*), almendros (*Prunus dulcis*), ailantos (*Ailanthus altissima*), chopos (*Populus nigra), pinos (Pinus pinea)* y olivos (*Olea europeae).* Algunas plantaciones como en el caso de los olivos son el resultado de antiguas tareas de restauración de la zona. En el ámbito de las parcelas 8, 9 y 10 se dan las mayores densidades de pies arbóreos. Además, en el estrato arbustivo destaca *Tamarix gallica* y la *Dittrichia viscosa,* entre otros. Al igual que en el caso del Cerro Picamijo esta zona ha sido alterado con anterioridad y dispone de numerosos rellenos antrópicos.

Gran parte de las parcelas destinadas a acoger las zonas de instalaciones auxiliares muestran alteraciones recientes y un alto grado de antropización como en el caso de las parcelas 4, 5 y 6, donde en la actualidad existe una gravera y acopio de áridos.

La superficie afectada por desbroce en las ZIAs norte asciende a unos 682.970,95 m^2 y se han estimado un total de 354 ejemplares arbóreos afectados en el ámbito. La tierra vegetal presente en esta zona será retirada, convenientemente acopiada y extendida posteriormente de manera homogénea una vez finalicen las obras.

En cuanto a la ZIA oeste y sur asociadas a las actuaciones de la Nueva zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4, la primera presenta una cobertura vegetal mixta con matorral (*Dittrichia viscosa)* y pies arbóreos dispersos (*Populus nigra y alba*). En el extremo occidental de la parcela y colindando con el vial M-110 existen representaciones de vegetación de ribera con algún pie de *Salix spp y Populus nigra,* así como *Quercus ilex* y *Ulmus pumila.* En realidad, esta zona contigua al vial es un talud que conforma una pequeña vaguada entre el desnivel del terreno y los márgenes del vial. En total se han estimado unos 53 pies que podrían ser afectados por la instalación de la ZIA. La superficie afectada por desbroce asciende a 20.000 m^2.

La ZIA sur presenta gran homogeneidad ya que se sitúa en una zona con especies herbáceas y ruderales (*Scolymus hispanicus*), donde también se identifican restos inorgánicos de origen antrópico. Al igual que la anterior, la superficie afectada por desbroce asciende a unos 20.000 m^2.

Por último, la ZIA este asociada a la actuación en el dique sur T4S y ya ha sido utilizada anteriormente en otros proyectos llevados a cabo en el aeropuerto. Está parcialmente pavimentada y ocupa una superficie de unos 30.000 m^2 junto a la salida este del túnel de la

carretera M-111, en ella se han desarrollado de manera espontánea diversos árboles, principalmente álamos, chopos y olmos.

En la tabla siguiente se muestran las superficies de desbroce y pies arbóreos afectados por los proyectos.

Tabla 6.18. Resumen de superficie de desbroce y pies arbóreos afectados por los proyectos

Proyecto	Desbroce (m^2)	Pies arbóreos (nº)
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	280,00	-
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	-	-
Ampliación y remodelación procesador T4	-	-
Ampliación y remodelación procesador T4S	-	-
Ampliación plataforma T4S Norte	645.272,00	2.584
ZIAs norte	682.970,95	354
Ampliación plataforma T4 Norte	201.160,00	688
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	-	-
ZIA este	-	53
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4	-	-
ZIA oeste	20.000,00	105
ZIA sur	20.000,00	-
Nueva central eléctrica CE-4	-	-
Planta Térmica T4S	-	-
Planta Térmica T4	-	-
Zona de préstamos Cerro Picamijo	747.846,00	3.814
Total	**2.317.528,95**	**7.598**

Fuente: Proyectos y elaboración propia.

Por tanto, la totalidad de pies arbóreos que se verán afectados por la ejecución de las actuaciones previstas en el aeropuerto asciende a unos 7.598 individuos de diversas edades y diferentes estados fitosanitarios. Las principales especies arbóreas que se verán afectadas por los proyectos objeto de estudio, son las siguientes: pino piñonero *(Pinus pinea),* pino carrasco *(Pinus halepensis),* álamo negro *(Populus nigra),* álamo blanco *(Populus alba),* álamo temblón (*Populus tremula*), olmo de Siberia (*Ulmus pumila),* almendro *(Prunus dulcis)* y olivo *(Olea europaea).*

De las especies detectadas en el área de estudio ninguna está incluida ni en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en los Catálogos Español y de la Comunidad de Madrid de Especies Amenazadas. ni se encuentra dentro de la categoría de árboles singulares establecidos por el Decreto 18/1992, de 26 de marzo, de la Comunidad de Madrid.

Como resumen de las ocupaciones por hábitat y actuación las superficies de afectación son las siguientes:

Tabla 6.19. Resumen de superficie de desbroce y pies arbóreos afectados por los proyectos

Proyecto	Hábitat afectado	Superficie (ha)
Ampliación Dique norte T4S y plataforma asociada	Pastizales	0,87
	Zonas antrópicas	2,11
Ampliación plataforma T4 Norte	Erial	12,37
	Pastizales con arbolado disperso	2,02
	Zonas antrópicas	10,56
Ampliación plataforma T4S Norte	Pastizales	61,45
	Pastizales con arbolado disperso	1,40
	Vegetación de ribera	5,50
	Pinares	1,50
	Zonas antrópicas	16,18
Central eléctrica CE-4	Pastizales	0,91
Centro de Seccionamiento (Central Eléctrica CE-4)	Pastizales con arbolado disperso	0,01
Depósito de residuos instalación deshielo	Pastizales	0,28
	Vegetación de ribera	0,09
	Zonas antrópicas	0,28
Instalación de deshielo	Vegetación de ribera	0,01
	Pastizales	0,39
	Zonas antrópicas	0,81

Proyecto	Hábitat afectado	Superficie (ha)
Nueva PSH T4	Pastizales con arbolado disperso	0,16
	Zonas antrópicas	0,05
Planta Térmica T4	Erial	0,07
	Zonas antrópicas	1,01
Planta térmica T4S	Pastizales	0,90
	Zonas antrópicas	0,19
Plataforma asociada T4	Erial	0,32
	Zonas antrópicas	21,6
Plataforma asociada T4S	Pastizales	0,61
	Zonas antrópicas	11,00
Procesador T4	Erial	0,04
	Zonas antrópicas	4,58
PSH-01 T4S	Pastizales	0,29
PSH-02 T4S	Pastizales	0,28
Reconfiguración plataforma Sur T4 (Zona MET MASA)	Erial	4,26
	Revegetación antrópica	1,13
	Zonas antrópicas	10,27
Sala de Grupos (Central Eléctrica CE-4)	Pastizales con arbolado disperso	0,35
	Zonas antrópicas	0,16

Fuente: Proyectos y elaboración propia.

En cuanto a dichas ocupaciones de hábitats por parte de las superficies de ocupación temporal, las superficies de afectación ascienden a:

Tabla 6.20. Resumen de superficie de desbroce y pies arbóreos afectados por los proyectos

Proyecto	Hábitat afectado	Superficie (ha)
ZIA Norte	Pastizales	28,89
	Retamar	13,97
	Pinares	2,93
	Pastizales con arbolado disperso	6,00
	Erial	0,04
	Zonas antrópicas	14,01
	Vegetación higrófila	0,05
	Cultivos leñosos	1,60
ZIAs Oeste y Sur	Pastizales	2,09
	Erial	2,4
	Zonas antrópicas	0,03
ZIA Este	Pastizales con arbolado	0,38
	Erial	1,06
	Zonas antrópicas	1,79

Fuente: Proyectos y elaboración propia.

6.9.1.2.2 Efectos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

En relación con los hábitats naturales de la Directiva 92/43/CEE, tal y como se ha mencionado en el Capítulo 5, y de acuerdo con la información cartográfica facilitada por el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) las actuaciones previstas no producen efectos sobre ningún HICs.

Sin embargo, según la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en las proximidades de la parcela 1 de las ZIAs norte se delimita la tesela 138061 asociada al arroyo de las Zorreras donde se identifican los HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, HIC 91B0 Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* y el HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba.* Si bien la delimitación de los HICs no corresponde con la situación actual de los hábitats identificados, estos se sitúan a unos 60 m del extremo norte de las ZIAs. Estos hábitats asociados al arroyo de las Zorreras han sido identificados en campo.

Ilustración 6.28 Hábitat de Interés Comunitario en las proximidades de las ZIAs norte



Fuente: MITERD, PNOA y elaboración propia.

En este sentido los viales de obra, ruta de transporte entre las ZIAs norte, zona de préstamos y las zonas de obras del norte, cruzan dos veces sobre el arroyo de las Zorreras por viales existentes y pavimentados por donde circulara maquinaria y vehículos. No se espera efectos directos sobre los mismos.

Durante los trabajos de campo en la zona de ocupación de las parcelas 1 y 4 de las ZIAs norte se ha identificado a lo largo de un cauce artificial y estacional especies asociadas a los HICs 6420 y 92A0. En el primer caso debido a una representación de *Scirpioides holoschoenus* y en el segundo ligado al entorno ripario con ejemplares de *Populus nigra, Salix atrocinerea* y algún ejemplar disperso de *Populus alba* y S*alix alba*. Se trata de expresiones de carácter marginal en una zona de gran actividad antrópica con ejemplares muy alejados del optimo de conservación.

En el área de ampliación de la T4S, se han detectado teselas de vegetación de ribera que siguiendo la definición del manual del hábitat podrían adscribirse al HIC 91B0.

6.9.1.2.3 Degradación de la vegetación ocasionada por maquinaria de obra y por movimientos de tierras

Durante la fase de ejecución, y más concretamente durante la preparación del terreno, las actividades relacionadas con el desplazamiento de vehículos y maquinaria de obra pueden ocasionar un incremento de las partículas en suspensión en la atmósfera.

La suspensión y posterior deposición de partículas en la superficie foliar de las plantas impide una correcta fotosíntesis e intercambio gaseoso que repercute directamente en el metabolismo vegetal, lo cual incide en el estado sanitario de las plantas. Estas partículas se depositarán en la vegetación más cercana al núcleo de la actividad, disminuyendo este efecto con la distancia.

No obstante, las emisiones de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas preventivas propuestas en la fase de ejecución.

Asimismo, durante el desplazamiento de la maquinaria, pueden resultar aplastados o dañados, total o parcialmente, algunos ejemplares vegetales de la zona. La pérdida de ejemplares vegetales, al igual que en los anteriores casos, repercute directamente en el incremento de la erosión del terreno y en todos los elementos naturales ligados a los ecosistemas afectados. Para evitar esta posible pérdida, se habilitarán, en caso de resultar necesarios, caminos de obra para los camiones y maquinaria.

6.9.1.3 Valoración de los impactos

6.9.1.3.1 Eliminación de comunidades vegetales por desbroce y ocupación del suelo

Las actuaciones proyectadas afectan de manera permanente a una superficie de vegetación de unas 85,25 ha que se corresponden en mayor medida con pastizal/erial con predominio de *Dittrichia viscosa* en la que no existen importantes poblaciones naturales que le otorguen al conjunto un valor botánico o ecológico notable. Asimismo, la vegetación herbácea se intercala en mayor o menor medida con diversos pies arbóreos y arbustivos. Los efectos sobre esta vegetación herbácea y arbustiva se consideran como media, aunque la revegetación de aquellas zonas que no se vean afectadas permanentemente por las actuaciones previstas deberá realizarse en un breve espacio de tiempo para que no se aceleren los procesos erosivos.

En el caso los efectos sobre la vegetación arbórea, esta se produce a una cierta diversidad de especies, sobre todo en la actuación de ampliación de la plataforma T4S norte. Los ejemplares con mayor afectación corresponden a pinos, olmos, chopos o álamos de crecimiento espontáneo en terrenos urbanizados o terrenos alterados anteriormente, que en muchos casos están compuestos de rellenos procedentes de otras actuaciones. También se produce afectación a especies de carácter ornamental como cipreses o tuyas. Exceptuando los pies arbóreos de áreas ajardinadas (p.e. Pabellón de Estado) el resto de los ejemplares inventariados en el ámbito de las plataformas T4 y T4S presentan un mal estado fitosanitario en un alto porcentaje de los mismos.

Además, no se producen efectos sobre ninguna especie protegida, ni sobre formaciones vegetales de interés; los efectos sobre el arbolado y la superficie de desbroce se considera media, Por tanto, se considera el impacto como **moderado**; aun así, en el Capítulo 8 de medidas protectoras y correctoras de este Estudio se recogen aquellas adecuadas para minimizar en la medida de lo posible este efecto.

Cabe señalar que se contempla la reforestación con un número de ejemplares de acuerdo con la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid y su modificación por la Ley 7/2024 de 26 de diciembre, de Medidas para un desarrollo equilibrado en materia de medio ambiente y ordenación del territorio.

Por último, es necesario destacar que las actuaciones analizadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental no afectarán a ningún Hábitat de Interés Comunitario. En el caso de las formaciones vegetales compatibles con los hábitats 6420 y 92A0 identificadas en el entorno del arroyo de las Zorreras, pero fuera de la delimitación de la tesela correspondiente, debido a su representatividad, densidad y estado de conservación se considera que no poseen un valor ambiental significativo. Sin embargo, dentro de las medidas protectoras y correctoras se propone, en fase de obra, su protección con su preceptivo jalonamiento.

6.9.1.3.2 Degradación de la vegetación ocasionada por maquinaria de obra

En general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán de moderada importancia para la vegetación y las de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas protectoras que se establecen en el proyecto. Además, como se ha comentado anteriormente, se depositarán en la vegetación más cercana al núcleo de la actividad, disminuyendo este efecto con la distancia. Por otra parte, las formaciones vegetales de interés que existen en el entorno aeroportuario y que pudieran verse afectadas por la deposición de partículas están lo suficientemente alejadas de éste como para que este efecto pueda considerarse poco significativo.

Los efectos sobre el metabolismo de las plantas del entorno de las actuaciones debidas a la maquinaria de obra se consideran de signo negativo. La intensidad es de grado bajo ya que, aunque las actuaciones proyectadas hacen previsible la emisión de partículas a la atmósfera, las medidas protectoras reducirán estas emisiones. La extensión es parcial y restringida a la zona de actuación y la interacción se considera simple, de duración temporal, hasta que llueva o finalicen las obras y tiene un carácter reversible y recuperable con las medidas correctoras oportunas. El impacto se califica como **compatible**.

En los *planos 6.11 al 6.15 del Anexo VII. Cartografía* se puede observar en detalle los efectos sobre la vegetación de las actuaciones más reseñables y sobre los hábitats de interés comunitario.

6.9.2. FASE DE OPERACIÓN

Durante esta fase no se producen nuevos impactos sobre la vegetación.

6.10. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

En este apartado se identifican y valoran los posibles efectos que el desarrollo y ejecución de las diferentes actuaciones de los proyectos objeto de estudio puedan tener sobre las comunidades animales presentes en la zona. Para ello, se ha partido de la información recogida en el inventario de fauna realizado, en el que se valoraba la importancia del territorio para la conservación de las comunidades animales existentes, con especial atención a las especies relevantes, por su singularidad o categoría de protección.

6.10.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.10.1.1 Acciones de los proyectos

Las acciones de los proyectos que tienen posibles efectos sobre la fauna durante esta fase se enumeran y describen a continuación:

- ✓ Despeje y desbroce del terreno. La extracción y retirada de todos los elementos vegetales mediante la roturación superficial del terreno supondrá la desaparición de estos recursos para la fauna asociada como lugar de nidificación, alimento, refugio, etc., ocasionando la pérdida y fragmentación del hábitat faunístico.

- ✓ Movimiento de tierras, que produce la pérdida de hábitat para los invertebrados edáficos y la comunidad de vertebrados que depende de estos, y el incremento de las partículas en suspensión en el aire.

- ✓ Soterramiento arroyo de Valdebebas. El soterramiento de un tramo de unos 775 m destruirá zonas de cría de especies sedentarias de la zona.

- ✓ Zona de préstamos. La fauna presente en la zona afectada por el emplazamiento de estos sufrirá una alteración de su hábitat y molestias derivadas del tráfico de maquinaria y personal. Los efectos de estas alteraciones serán mayores al ser de nueva creación.

- ✓ Demoliciones. La desaparición de estructuras puede tener efectos sobre las poblaciones animales que habitan en ellas o que hacen uso de las misma, además del incremento en los niveles sonoros derivado de la propia actividad de demolición, que puede afectar a las comunidades animales.

- ✓ Empleo de maquinaria de obra. Los efectos sobre la fauna pueden deberse fundamentalmente a la alteración de hábitats faunísticos debido al ruido, al polvo levantado en sus desplazamientos por los caminos y zonas de obra, y a las emisiones de gases de los motores de combustión. Además, el movimiento de maquinaria de obra supone un incremento en el riesgo de atropello de fauna por el tráfico de vehículos y maquinaria.

6.10.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

En fase de ejecución, los principales efectos sobre la fauna se producen de forma directa por la alteración y destrucción de los hábitats faunísticos y de las especies animales asociadas a ellos, y por las molestias derivadas de las obras e, indirectamente, por el incremento de polvo, ruido y emisiones gaseosas ocasionadas por la maquinaria de obra, fundamentalmente durante el movimiento de tierras.

6.10.1.2.1 Alteración y destrucción de hábitats faunísticos

La alteración directa del hábitat ocasiona la pérdida o empobrecimiento de los recursos naturales de los que dependen las poblaciones animales afectadas, lo que se traduce en su desaparición (especialmente en aquellas especies incapaces de desplazarse), o el desplazamiento hacia otras zonas que dispongan de los recursos que éstas necesitan.

El grado de dependencia de las especies por los recursos alterados condicionará el nivel de afectación que sufran. Aquellas especies que dependan exclusivamente de los hábitats alterados, o hagan un uso más continuado de los mismos, previsiblemente serán las más afectadas. Entre éstas destacan las especies que crían en esta zona y en menor medida las que se alimentan en ella, debido a su mayor o menor dependencia de los recursos alterados o perdidos.

Igualmente, los posibles efectos serán proporcionales al periodo de tiempo que los diferentes organismos están presentes en la zona. Se verán más afectadas las poblaciones residentes que completan todo su ciclo anual en este ámbito. En el otro extremo estarán las especies que aparecen durante un periodo más reducido de tiempo, como suele ocurrir con las poblaciones migradoras, que generalmente utilizan el área de estudio sólo como área de descanso o paso.

Para poder valorar los efectos directos sobre la fauna, se cuantifica la superficie de hábitat que será ocupada/destruida/deteriorada por las actuaciones previstas sobre los hábitats de la zona de estudio que han sido identificados.

Las actuaciones que más van a incidir sobre los hábitats son las actividades de despeje y desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, que implican la destrucción total de la cubierta vegetal lo que conlleva la pérdida directa de hábitat. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

En la siguiente tabla se detallan las actuaciones planteadas en el proyecto:

Tabla 6.21. Superficies por biotopo afectadas por las actuaciones previstas

ACTUACIÓN	BIOTOPO FAUNÍSTICO AFECTADO	Superficie afectada (ha)
Ampliación Dique norte T4S y plataforma asociada	Pastizales	0,87
	Zonas antrópicas	2,11
Ampliación plataforma T4 Norte	Erial	12,37
	Pastizales con arbolado disperso	2,02
	Zonas antrópicas	10,56
Ampliación plataforma T4S Norte	Pastizales	61,45
	Pastizales con arbolado disperso	1,40
	Vegetación de ribera	5,50
	Pinares	1,50
	Zonas antrópicas	16,18
Central eléctrica CE-4	Pastizales	0,91
Centro de Seccionamiento (Central Eléctrica CE-4)	Pastizales con arbolado disperso	0,01
Depósito de residuos instalación deshielo	Pastizales	0,28
	Vegetación de ribera	0,1
	Zonas antrópicas	0,28
Instalación de deshielo	Vegetación de ribera	0,01
	Pastizales	0,39
	Zonas antrópicas	0,81
Nueva PSH T4	Pastizales con arbolado disperso	0,16
	Zonas antrópicas	0,05

ACTUACIÓN	BIOTOPO FAUNÍSTICO AFECTADO	Superficie afectada (ha)
Planta Térmica T4	Erial	0,07
	Zonas antrópicas	1,01
Planta térmica T4S	Pastizales	0,89
	Zonas antrópicas	0,19
Plataforma asociada T4	Erial	0,32
	Zonas antrópicas	21,59
Plataforma asociada T4S	Pastizales	0,61
	Zonas antrópicas	11,00
Procesador T4	Erial	0,04
	Zonas antrópicas	4,58
PSH-01 T4S	Pastizales	0,29
PSH-02 T4S	Pastizales	0,28
Reconfiguración plataforma Sur T4 (Zona MET MASA)	Erial	4,26
	Revegetación antrópica	1,14
	Zonas antrópicas	10,27
Sala de Grupos (Central Eléctrica CE-4)	Pastizales con arbolado disperso	0,35
	Zonas antrópicas	0,16
TOTAL AFECTACIÓN		**183,02**

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte la ocupación temporal generada por el proyecto asciende a unas 75,3 ha repartidas entre las diferentes ZIAs contempladas. Su desglose de ocupación por biotopo asciende a:

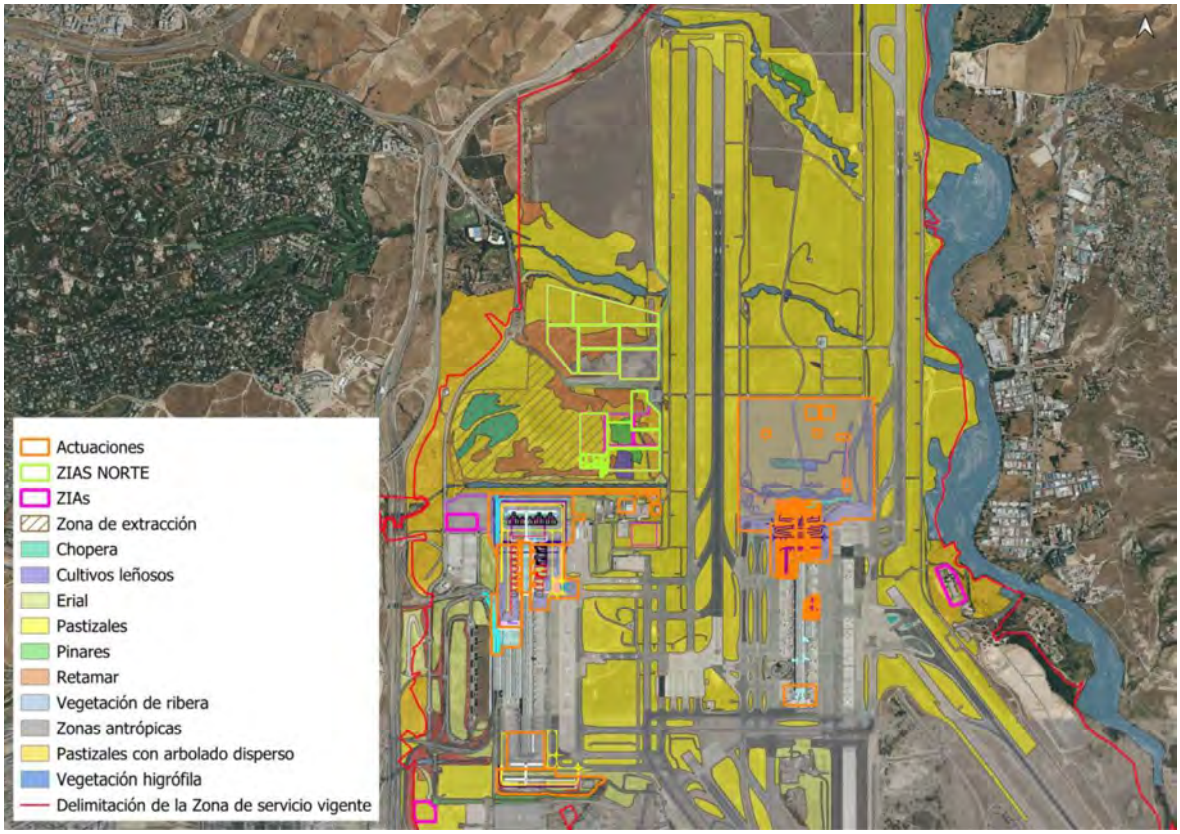
Tabla 6.22. Superficies por biotopo afectadas por las ocupaciones temporales previstas

ACTUACIÓN	BIOTOPO FAUNÍSTICO AFECTADO	Superficie afectada (ha)
ZIAs norte	Pastizales	28,89
	Retamar	13,97
	Pinares	2,93
	Pastizales con arbolado disperso	6,00
	Erial	0,038
	Zonas antrópicas	14,01
	Vegetación de ribera	0,046
	Cultivos leñosos	1,61
ZIAs oeste y sur	Erial	2,43
	Pastizales	2,09
	Zonas antrópicas	0,02
ZIA este	Pastizales	0,38
	Erial	1,06
	Zonas antrópicas	1,79

Fuente: Elaboración propia.

Esto supone una pérdida total de hábitat durante la fase de obra de unas 258 ha totales de las que 157,64 ha, repartidas en 98,2 ha (proyectos) y 59,44 ha (instalaciones auxiliares) se corresponden con suelo natural y el resto se asimila a zonas antrópicas. Esto supone que el 61% de las actuaciones se desarrollarían sobre suelo natural.

Ilustración 6.29 Afectación biotopos por actuaciones y ZIAs



Fuente: Elaboración propia.

En general, estas zonas carecen de importantes poblaciones naturales que le otorguen al conjunto un valor faunístico o ecológico notable, por ese motivo, la gran mayoría de las especies identificadas en la zona son especies adaptadas a zonas antropizadas y a la presencia del ser humano. Caso aparte son las zonas de los arroyos y su vegetación de ribera, en los que sí se han detectado valores ambientales a conservar.

El biotopo más afectado son los pastizales, en su mayoría manejados, que no albergan poblaciones significativas de fauna, aunque si son una importante zona de campeo para multitud de rapaces, entre las que destacan el milano real (*Milvus milvus*) y el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), ambas catalogadas como en Peligro de Extinción. También aparece con frecuencia el buitre negro (*Aegypius monachus*) si bien este último lo hace en desplazamiento o usando las térmicas de la zona. Otras especies habituales en la zona son los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), alguna liebre (*Lepus granatensis*) lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), carboneros (*Parus major*), estorninos negros y pintos (*Sturnus unicolor* y *S. vulgaris*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), cogujada (*Galerida cristata*), algunas perdices (*Alectoris rufa*), etc. También aparece en la zona, realizando los típicos quiebros de campeo, se observó un ejemplar de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Dado que el aguilucho lagunero podría tener

su nido en las inmediaciones, se realizó una búsqueda específica en la zona de préstamos y alrededores, sin que se localizara ningún punto de nidificación.

Ilustración 6.30 Buitre negro ciclando en una térmica junto a la pista 18L-36R



Fuente: Elaboración propia.

Los eriales, retamares y zonas antrópicas de la zona no presentan especies significativas en ellos o haciendo uso de estos. Únicamente el milano real (*Milvus milvus*) puede hacer uso esporádico de los mismos mientras campea por la zona. También se han observado: jilguero (*Carduelis carduelis*), verdecillo (*Serinus serinus*), urraca (*Pica pica*), curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), pardillo (*Linaria cannabina*), etc. En cuanto a mamíferos, el conejo es habitual en todas estas zonas, formando en algunos lugares importantes colonias.

Caso aparte son los arroyos y su vegetación de ribera. En el arroyo de Valdebebas se ha detectado en ambos tramos la presencia de galápago leproso (*Mauremys leprosa*), incluida como "Vulnerable" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid. Dicha presencia no es eventual ya que se ha detectado que existe reproducción de la especie en ambos tramos.

Ilustración 6.31 Individuos de galápago leproso de diferentes edades en el arroyo de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente este biotopo alberga la mayor zona de reproducción de diferentes especies de toda la zona de actuación. En el arroyo de Las Zorreras se ha constatado la reproducción de:

- Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).
- Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*).
- Gorrión común (*Passer domesticus*).
- Gorrión moruno (*Passer hispanoliensis*).
- Carbonero común (*Parus major*).
- Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).
- Conejo (*Orytolagus cuniculus*).
- Pico picapinos (*Dendrocops major*).
- Verdecillo (*Serinus serinus*).

- Lagartija lusitana (*Podarcis guadarramae*)
- Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)

Ilustración 6.32 Nidos en el arroyo de Las Zorreras



Fuente: Elaboración propia.

En zonas ya más alejadas se tiene constancia de nidificación de ratonero (*Buteo buteo*) pero ya en zonas fuera de la posible afectación por la ejecución de las actuaciones planteadas en las actuaciones analizadas.

Cabe destacar que el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de un Servicio de Control de Fauna (SCF), el cual, como parte de sus labores cotidianas, realiza, por seguridad aérea, labores específicas de búsqueda y seguimiento de nidos de aves (principalmente aves rapaces y cigüeñas), tanto dentro del recinto aeroportuario como en su entorno. Se tiene información, por tanto, de los nidos de las diferentes aves rapaces existentes en el aeropuerto. Por otro lado, tanto el SCF como la asistencia técnica para la implantación y seguimiento del Programa de gestión de riesgos asociados a la fauna realizan un seguimiento de las especies y poblaciones de aves existentes en el aeropuerto y su entorno, por lo que se tiene un amplio conocimiento, entre otras, de las especies de aves nidificantes.

6.10.1.2.2 Molestias e interferencias por ruido

El desarrollo de las obras proyectadas implicará el incremento de los niveles sonoros, debido principalmente a la actuación de la maquinaria de obras y a la demolición de diferentes instalaciones existentes.

Un incremento significativo de los niveles sonoros puede afectar a las poblaciones animales que podrían ver alterados diferentes aspectos de su biología. Entre los efectos que el ruido puede tener sobre la fauna se pueden señalar el desplazamiento de individuos debido a las molestias originadas, la alteración de los ciclos de actividad de los animales (ciclos de vigilia-sueño, periodos de descanso, alimentación, etc.), e interferencias en los procesos de comunicación de diferentes organismos, especialmente de aquellas especies que lo hacen por medio de señales acústicas.

Por ejemplo, se ha comprobado que el ruido puede originar variaciones en el volumen de las señales acústicas de la fauna. Hay estudios que demuestran que las poblaciones de aves que habitan en áreas con mayores niveles de ruido, como ocurre en las ciudades o en la proximidad de las vías de comunicación, cantan o reclaman a un mayor volumen, con el consiguiente incremento en el gasto energético, aunque existen diferencias interespecíficas.

La incidencia de estas molestias variará según su intensidad y frecuencia, y según las especies afectadas, pudiendo llegar incluso a establecer barreras que impidan por completo la comunicación. Igualmente, pueden tener lugar variaciones según el momento del ciclo biológico de las especies afectadas por la interferencia. Existen ciertos periodos del ciclo anual en los que los organismos son más susceptibles a las molestias.

En este sentido, cabe pensar que la incidencia del ruido será mayor si la afectación se produce en épocas de reproducción, pudiendo provocar desde problemas en la selección de pareja, a la ausencia o abandono de puestas o de las crías. Así pues, los efectos del ruido dependerán de la especie y del momento de su ciclo vital, pudiendo variar entre la indiferencia, el alejamiento del foco y, si se produce en época de nidificación o cría, puede ocurrir incluso el abandono de la puesta o las crías.

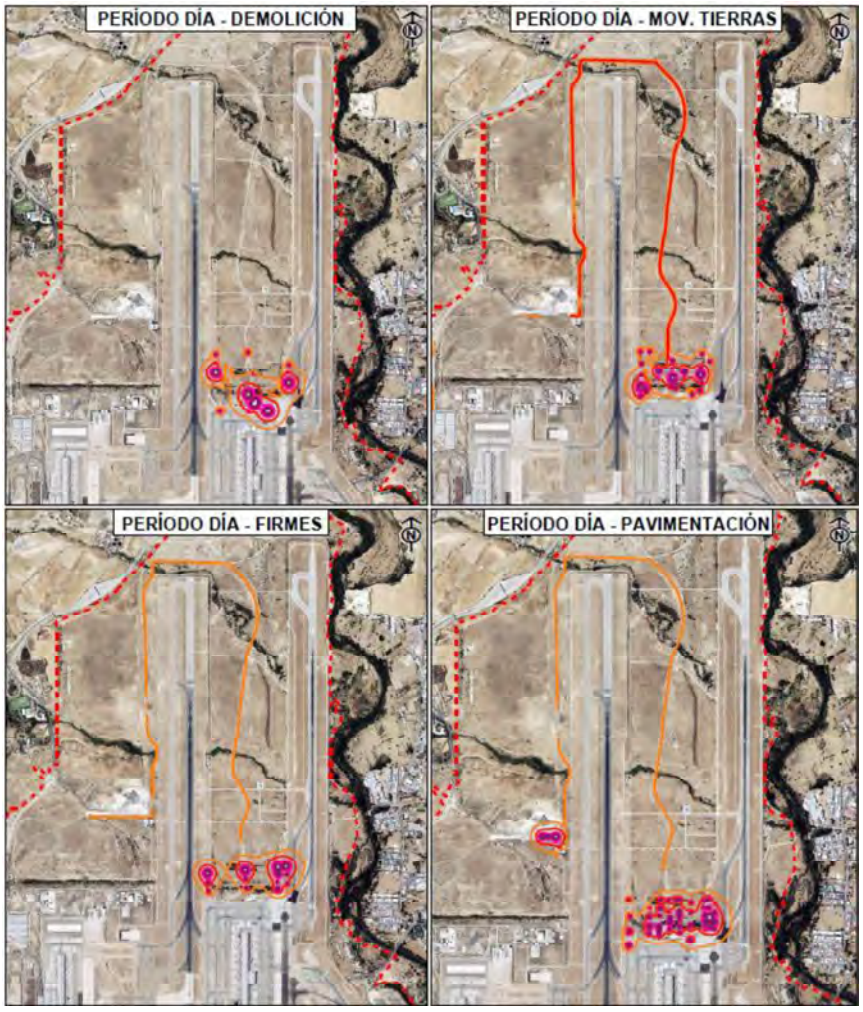
En el correspondiente apartado de medidas se señalarán las medidas necesarias para la minimización de dicha afectación.

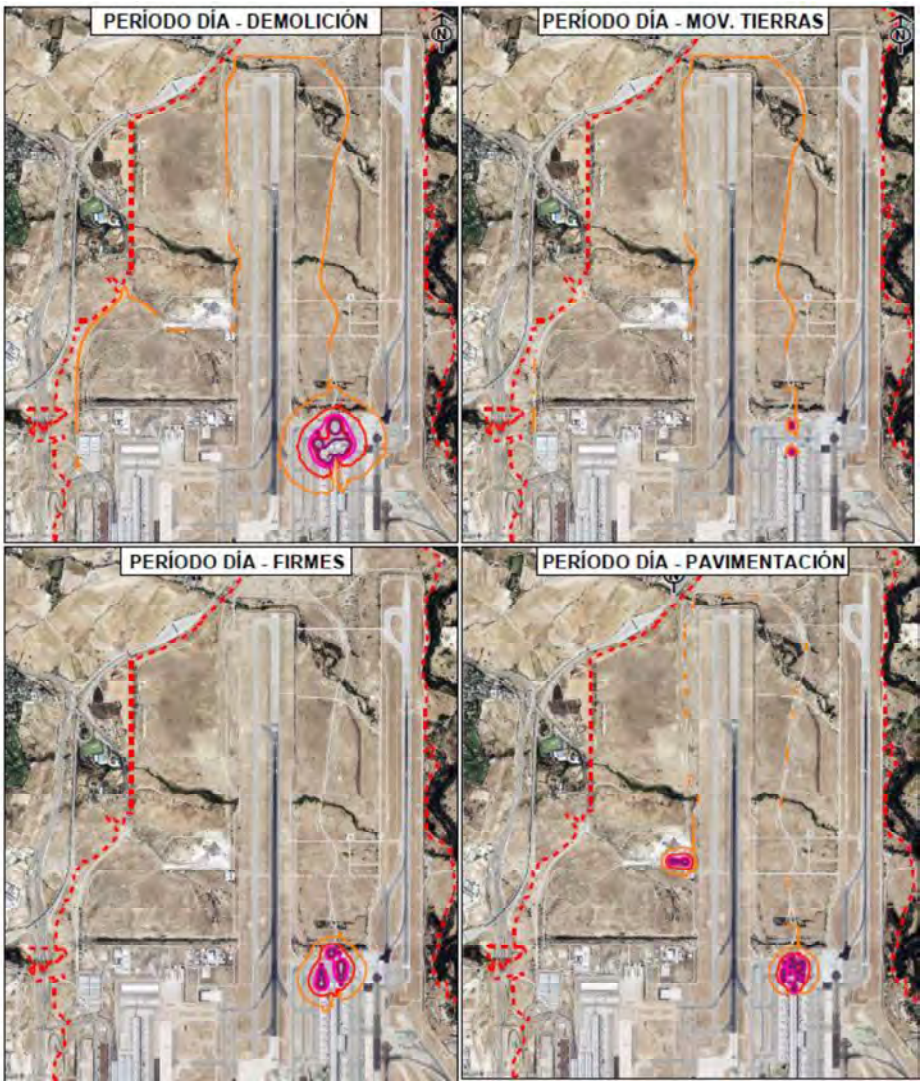
6.10.1.2.3 Molestias asociadas al incremento de tráfico e interferencias humanas

El desarrollo de las obras necesarias para llevar a cabo las diferentes actuaciones propuestas en los proyectos objeto de estudio, provocará un incremento de las molestias para la fauna debidas al aumento del trasiego de personas y vehículos en las zonas afectadas con los consiguientes aumentos de los niveles sonoros.

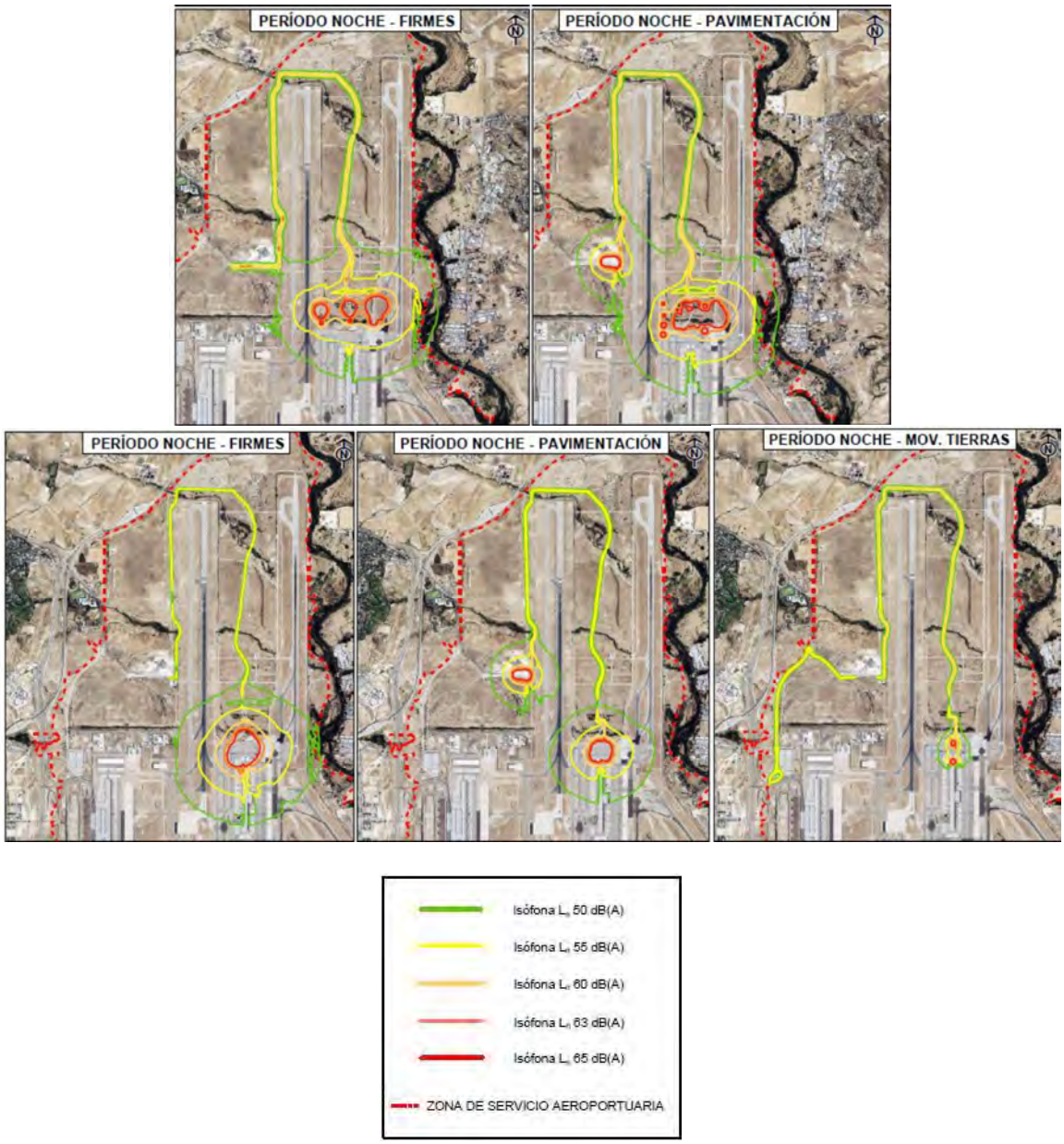
Los efectos de estas molestias sobre la fauna son diversos según la intensidad de las mismas y las especies implicadas. Aquéllos pueden implicar desde la alteración de las actividades diarias de los animales, hasta el desplazamiento (temporal o definitivo) de los individuos afectados, y en general implican una pérdida de la calidad de hábitat para las comunidades animales. En el caso de las actuaciones contempladas en el proyecto, los accesos se realizan por zonas ya existentes por lo que no generarán nuevas áreas de afectación (sin tener en cuenta la propia actividad aeronáutica existente). En cuanto a los niveles, estos quedan restringidos a una estrecha banda perimetral a los viales, como se puede observar en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 6.33 Ruido en fase de obra en las zonas de caminos de acceso a obra por actuación y periodo




PERÍODO DÍA - DEMOLICIÓN
PERÍODO DÍA - MOV. TIERRAS
PERÍODO DÍA - FIRMES
PERÍODO DÍA - PAVIMENTACIÓN


Isófona L_e 60 dB(A)
Isófona L_e 65 dB(A)
Isófona L_e 70 dB(A)
Isófona L_e 73 dB(A)
Isófona L_e 75 dB(A)
ZONA DE SERVICIO AEROPORTUARIA



Fuente: Elaboración propia.

El impacto de estas molestias sobre la fauna es variable según las especies y el momento del ciclo biológico en que se encuentren. De forma general aquellas especies más sensibles son las menos habituadas a la presencia del ser humano. En general, las especies propias del medio urbano o asociadas al mismo serán las menos afectadas por las molestias derivadas de estas actividades. Son las especies propias de los medios menos alterados o donde la intervención humana es reducida (bosque de ribera, zonas arbustivas) las que sean más sensibles a estas molestias. Como se ha comentado, en el caso del ámbito aeroportuario esta norma general aplica de forma relativa ya que la situación actual es la de una infraestructura operativa desde hace décadas que genera unos niveles de ruido elevados que provocan un incremento a la tolerancia de las especies

a unos niveles de perturbación muy superiores a los que se dan en individuos de las mismas especies que ocupan zonas naturales. El trasiego de vehículo y personas de igual manera es habitual en el interior del aeropuerto, por lo que todas las especies de su interior ya se encuentran habituadas al paso de las aeronaves y vehículos del aeropuerto.

Teniendo en cuenta lo restringido del incremento, que este además se produce en zonas en los que ya existe dicha perturbación y a que la totalidad de la obra se realiza dentro del recinto aeroportuario, no se espera que los incrementos generados generen molestias significativas a la fauna.

6.10.1.3 Valoración de los efectos

6.10.1.3.1 Alteración de hábitats faunísticos

La valoración de los efectos sobre los biotopos no puede hacerse de forma homogénea dado el valor dispar de cada uno de ellos. Este valor viene determinado en general por el número de especies presentes en el mismo, así como por el tipo de uso que se realiza del mismo. Así en aquellos hábitats en los que existen zonas de reproducción, alimentación/campeo y descanso tienen un mayor valor faunístico que aquellos que son únicamente zonas de paso.

Así, para poder valorar los biotopos afectados y en base a los resultados obtenidos se han calculado diferentes índices:

Tabla 6.23. Riqueza específica por biotopo

Hábitat	Riqueza específica (N)	% de especies
Ribera	65	60,2
Pastizales	48	44,4
Pinares	21	19,4
Retamares	23	21,3
Choperas	23	21,3

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido si se distribuye en valor relativo a la superficie afectada la riqueza relativa es la siguiente:

Tabla 6.24. Riqueza relativa por biotopo

Hábitat	Riqueza relativa (N/ha)
Ribera	11,52
Pastizales	0,47

Hábitat	Riqueza relativa (N/ha)
Pinares	4,77
Retamares	1,64

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se ha calculado el índice de riqueza de Margalef para establecer la riqueza de la biodiversidad existente en cada biotopo.

Tabla 6.25. Índice de riqueza de Margalef

Hábitat	Índice de Margalef
Ribera	6,9
Pastizales	5,0
Pinares	2,35
Retamares	2,35

Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos se puede establecer que los bosques de ribera presentes en la zona de estudio son los que mayor riqueza específica tanto total como relativa presentan. Además, según se desprende del índice de riqueza de Margalef se pueden considerar zonas con una alta biodiversidad.

Por su parte, los pastizales según los datos obtenidos del trabajo de campo poseen una riqueza específica media alta, pero en contraste una riqueza específica relativa baja. Esto se debe a que ocupan grandes extensiones, compartiendo muchas de las especies con hábitats más ricos (sobre todo con la matriz generada con los bosques de ribera). pero que se diluye significativamente una vez que se aleja de los mismos.

Por último, los pinares presentando valores similares a los retamares y choperas, poseen una mayor riqueza relativa, aunque en los tres casos su índice de riqueza los sitúa como biotopos con una biodiversidad y riqueza específica bajas. Son por lo tanto hábitats modificados, con un nivel de antropización altos en los que aparecen especies menos exigentes y mejor adaptadas a los medios urbanos/alterados.

Del total de especies detectadas durante los trabajos de campo el 60,2% de ellas se encuentran en el hábitat de ribera/láminas de agua, mientras que sobre el 44,4% están presentes en los medios esteparios vinculados a los pastos. El resto de los biotopos albergan sobre el 20% de las especies.

Por lo tanto y teniendo en cuenta los resultados de los trabajos de fauna realizados, se considera **compatible** el impacto sobre los biotopos faunísticos, salvo en el caso de los bosques de ribera y láminas de agua que se considera **severo** dada la pérdida de estos por la ampliación de la plataforma en T4S y suponer una significativa de biodiversidad que además tiene en ella su zona de reproducción y campeo de diferentes grupos faunísticos.

6.10.1.3.2 Efectos sobre especies catalogadas

Concluido el ciclo biológico completo de seguimiento de fauna en la zona de actuación, las especies catalogadas (a nivel nacional y/o regional y señaladas en negrita) que se han detectado durante los mismo han sido:

Tabla 6.26. Especies catalogadas detectadas en la zona de muestreo

Nombre común	Nombre científico	Catálogo regional	Catálogo español
Avifauna			
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	De interés especial	Listado
Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	De interés especial	
Alcotán	*Falco subbuteo*	De interés especial	Listado
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	De interés especial	Listado
Águila Calzada	*Hieraetus pennatus*	De interés especial	-
Águila imperial	***Aquila adalberti***	**Peligro de extinción**	**Peligro de extinción**
Aguilucho cenizo	***Circus pygargus***	**Vulnerable**	**Vulnerable**
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	Sensible a la alteración de su hábitat	Listado
Buitre negro	***Aegypius monachus***	**Peligro de extinción**	**Vulnerable**
Colirrojo real	***Phoenicurus phoenicurus***	**De interés especial**	**Vulnerable**
Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*	De interés especial	Listado
Halcón peregrino	***Falco peregrinus***	**Vulnerable**	**Listado**
Martín pescador	*Alcedo atthis*	De interés especial	Listado
Milano real	***Milvus milvus***	**Vulnerable**	**Peligro de extinción**
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	De interés especial	-
Reptiles			
Galápago leproso	***Mauremys leprosa***	**Vulnerable**	**Listado**

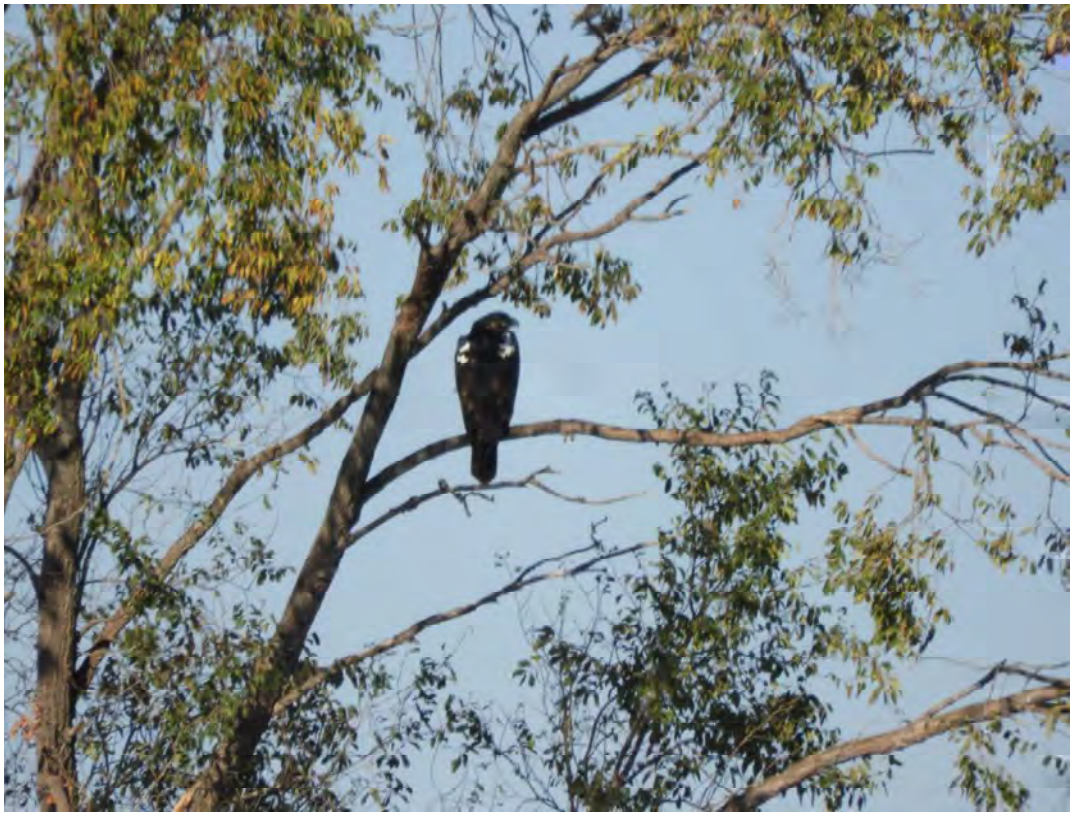
Fuente: Elaboración propia.

La tipología de la afectación sobre cada una de ellas depende del tipo de uso del territorio que han realizado. Así, la única especie catalogada que es sedentaria y que hace un uso completo de la zona (cría, alimentación, refugio, descanso) y que además es sedentaria es el galápago leproso (*Mauremys leprosa*). Esta especie está presente en los dos tramos del arroyo de Valdebebas, tanto en el que va a ser soterrado como el que no tiene ninguna afectación directa por ocupación de los proyectos planteados.

La población (que asciende al menos a 5 individuos) del tramo de la ampliación de la plataforma de la T4S se vería afectada en su conjunto ya que las actuaciones suponen la destrucción completa de toda la zona en la que habita al quedar soterrado todo el tramo del arroyo. La población del tramo de la T4 no se vería afectada directamente, pero si existiría un riesgo importante de afectación por posibles vertidos de sólidos u otras sustancias al encontrarse pegada al límite de ampliación de la plataforma y de la zona de extracción de áridos del cerro Picamijo. Estos efectos suponen para la población del tramo de la T4S, la pérdida total de la población (reproductora) que además se encuentra catalogada como “Vulnerable” en el “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora. Silvestres de la Comunidad de Madrid” y en el Listado del nacional. Por todo lo expuesto anteriormente se considera que el efecto sobre el galápago leproso es **severo**.

Por su parte aparece también en el ámbito de estudio el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). El uso que hace de la zona de afectación es baja ya que el posadero que tiene se encuentra más al norte del arroyo de Las Zorreras, pero sí que vería reducida su zona de campeo. Se trata por lo tanto de un efecto **moderado** sobre la especie.

Ilustración 6.34 Águila imperial en el posadero del interior Aeroportuario



Fuente: Elaboración propia.

De todas las especies catalogadas con una mayor y muy frecuente presencia en todo el ámbito de prospección ha sido el milano real (*Milvus milvus*), cuya presencia ha sido constante y regular a lo largo de todo ciclo. El uso y por lo tanto la afectación que sufriría la especie es la pérdida de zona de campeo, manteniéndose sin afectación los posaderos y zonas limítrofes, por lo que se considera que el impacto sobre el milano real es **moderado**.

Para el resto de las especies catalogadas, cuyo uso es similar (campeo en el interior del aeropuerto), pero con una presencia mucho menos significativa en el ámbito de estudio se considera que el efecto es **moderado**.

Para aquellas especies cuya presencia detectada ha sido simplemente de paso o en las zonas exteriores del aeropuerto como el buitre negro, el aguilucho cenizo y el colirrojo real, se considera **compatible**.

6.10.1.3.3 Molestias e interferencias por ruido

El efecto producido por el incremento de los niveles sonoros derivados de las obras durante la fase de ejecución es de duración temporal y se encuentra ligado a la duración de las obras. Su importancia está en estrecha relación con las características de las comunidades animales afectadas y puede ser atenuado a través de una adecuada programación espacial y temporal de las obras y una serie de medidas que eviten niveles elevados de ruido.

Vistas las zonas calculadas en el análisis de ruido de afectación espacial por el tránsito y ejecución de las diferentes actuaciones planteadas, se considera que el impacto del ruido sobre la fauna es **compatible**.

6.10.1.3.4 Molestias asociadas al incremento de tráfico e interferencias humanas

El incremento durante la fase de ejecución de las molestias asociadas al tráfico de personas afectará al entorno de aquellas zonas donde tengan lugar las obras, así como los viales entrada y salida a las mismas, disminuyendo su efecto a medida que aumente la distancia a las obras. Vistos los cálculos de las isófonas generadas durante las diferentes actuaciones contempladas de dichas actuaciones y debido a que su duración es temporal y sus efectos pueden paliarse parcialmente con la aplicación de medidas correctoras, se considera que el impacto sobre la fauna es **compatible**.

6.10.2. FASE DE OPERACIÓN

6.10.2.1 Acciones de los proyectos

Las acciones de los proyectos durante la fase de operación que tienen posibles efectos sobre la fauna son las siguientes:

- ✓ Operaciones aeronáuticas. El tráfico aéreo puede ocasionar interferencias entre las rutas de vuelo de las aves y aeronaves hasta que aquellas ajustan sus hábitos y desplazamientos. La variación en los puntos de estacionamiento de aeronaves en tierra no se espera que supongan mayor incidencia. Otros efectos derivados del tráfico aéreo es la generación de emisiones acústicas y de sustancias contaminantes a la atmósfera en los hábitats adyacentes, que pueden tener un efecto sobre el ecosistema en general y sobre las especies animales en particular.

- ✓ Contaminación lumínica. La instalación de nuevas luminarias en la ampliación de las plataformas, aparcamientos, etc podrían afectar a las comunidades faunísticas presentes en el entorno aeroportuario y que actualmente no sufren perturbaciones de este tipo.

6.10.2.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.10.2.2.1 Interferencias entre aves y aeronaves

El tráfico de aviones puede provocar algunas interferencias con la actividad normal de la comunidad de aves, especialmente en el caso de aquellas poblaciones que desarrollan la mayor parte de sus actividades dentro del aeropuerto, o que utilizan parte de él en algún momento determinado (alimentación, descanso, etc.). En todos los aeropuertos se producen colisiones entre aves y aviones debido al solapamiento de las zonas que ambos utilizan, ya que los aeropuertos a menudo crean hábitats atractivos para la fauna (generalmente para especies propias de medios abiertos y despejados), o interfieren en las rutas de desplazamiento de ciertas especies (principalmente de aves). El riesgo de colisión con aves se produce cuando éstas se cruzan en las rutas de vuelo de las aeronaves. Lógicamente, éste se incrementa en las proximidades de los lugares de interés para las aves, debido a la mayor diversidad y abundancia de especies que alberga este tipo de enclaves. Ante esta situación se hace necesario buscar un equilibrio entre la conservación de las aves y la seguridad en los aeropuertos.

La puesta en funcionamiento de los proyectos analizados en el presente Estudio implica la adecuación de una infraestructura asociada a una actividad ya existente, que no modificará las rutas de las aeronaves ni las aproximaciones o despegues existentes, por lo que es previsible que la actividad de la avifauna sufra pocas variaciones respecto a la situación actual, y sus dinámicas y rutas de vuelo ya se encuentren ajustadas a la actividad aeroportuaria.

Por otro lado, como ya se ha comentado anteriormente el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de un Servicio de Control de Fauna (SCF), el cual, como parte de sus labores cotidianas, realiza, por seguridad aérea, labores específicas de búsqueda y seguimiento de nidos de aves (principalmente aves rapaces y cigüeñas), tanto dentro del recinto aeroportuario como en su entorno. Se tiene información, por tanto, de los nidos de las diferentes aves rapaces existentes en el aeropuerto. Por otro lado, tanto el SCF como la asistencia técnica para la implantación y seguimiento del Programa de gestión de riesgos asociados a la fauna realizan un seguimiento de

las especies y poblaciones de aves existentes en el aeropuerto y su entorno, por lo que se tiene un amplio conocimiento, entre otras, de las especies de aves nidificantes.

6.10.2.2.2 Contaminación lumínica

Los efectos por contaminación lumínica se definen como "cualquier afectación al medio natural que esté ocasionada por la iluminación artificial nocturna[5]". A nivel de la biodiversidad como efectos principales se pueden citar la luz intrusa en hábitats naturales oscuros y el deslumbramiento. En menor medida también se puede considerar afectación por el resplandor luminoso de la cúpula celeste (Skyglow).

Como referencia se pueden establecer los siguientes niveles lumínicos del nivel de iluminancia en diferentes condiciones ambientales:

Tabla 6.27. Niveles de iluminancia según condiciones ambientales

	Lux
Full sunlight	103000
Partly sunny	50000
Cloudy day	1000–10000
Full moon under clear conditions	0.1–0.3
Quarter moon	0.01–0.03
Clear starry night	0.001
Overcast night sky	0.00003–0.0001
Operating table	18000
Bright office	400–600
Most homes	100–300
Main road street lighting (average street level illuminance)	15
Lighted parking lot	10
Residential side street (average street level illuminance)	5
Urban skyglow	0.15

Fuente: Kevin J. Gaston, Jonatham Bennie, Thomas W. Davies, John HopkINS. The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic apprasail. Biological Reviews, 2013, 88, p. 912-927. Cambridge Philosophical Society

La instalación de nuevas torres de iluminación en las nuevas plataformas T4 norte, T4S norte y en la reconfiguración de la plataforma T4 sur podrían afectar a las comunidades de fauna presentes en el entorno del aeropuerto ya que "se sabe que la luz artificial afecta negativamente a muchas

[5] *Varios autores: Manuel García Gil, Ramón San Martín Páramo, Héctor Solano Lamphar. Contaminación lumínica. Visión desde el foco contaminante: el alumbrado artificial. Barcelona, Iniciativa Digital Politècnica, 2012, p. 11.*

especies[6]" un exceso de luz artificial durante la noche podría afectar su hábitat ecológico produciendo alteraciones biológicas en ciertas especies de animales e insectos, cambios de conducta, ya que "los animales perciben la luz de manera diferente a los humanos y la luz artificial puede alterar comportamientos esenciales y causar daños fisiológicos en la vida silvestre[7]". Esto supone para la fauna silvestre una variedad de consecuencias que vienen determinadas por el tipo de ciclo y sensibilidad de cada especie, por ejemplo, "se sabe que las crías de aves costeras pueden no realizar su primer vuelo si su hábitat de anidación nunca se oscurece[8]" "Durante la noche muchas flores producen un olor más fuerte para atraer a los insectos polinizadores. En el caso de que la flora no detecte una correcta alternancia de luz, este olor puede no intensificarse tanto y existir un posible riesgo de pérdida de alimentación para algunos depredadores[9]".

A modo de resumen se pueden citar los siguientes efectos de la iluminación sobre los ecosistemas naturales:

- Modificación en la alimentación de las especies.
- Afectación en las zonas de reproducción.
- Alteración de los ritmos circadianos.
- Procesos de desorientación.
- Efecto barrera.

Analizando la situación de la iluminación en fase de operación, el flujo de luminoso de las nuevas torres mega previstas genera los siguientes niveles de flujo luminoso:

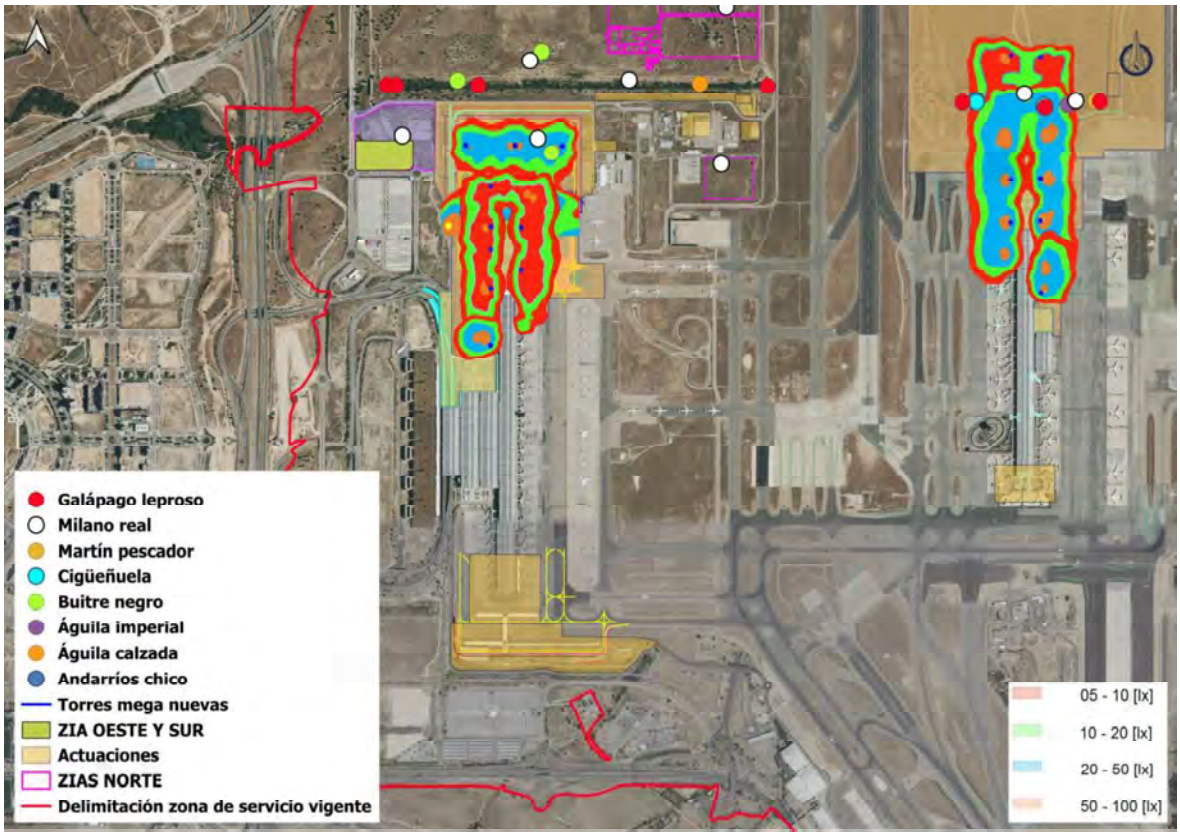
[6] *Russart KLG & Nelson RJ (2018) Artificial light at night alters behavior in laboratory and wild animals. JEZ-A Ecological and Intergrative Physiology 329(8-9):401-408" y "Gaston KJ, Visser ME & Holker F (2018) The biological impacts of artificial light at night: the research challenge. Philosophical Transactions of the Royal Society B 370:e20140133*

[7] *Russart KLG & Nelson RJ (2018) Artificial light at night alters behavior in laboratory and wild animals. JEZ-A Ecological and Intergrative Physiology 329(8-9):401-408.*

[8] *Rodríguez A, Holmes ND, Ryan PG, Wilson K-J, Faulquier L, Murillo Y, Raine AF, Penniman J, Neves V, Rodríguez B, Negro JJ, Chiaradia A, Dann P, Anderson T, Metzger B, Shirai M, Deppe L, Wheeler J, Hodum P, Gouveia C, Carmo V, Carreira GP, Delgado-Alburqueque L, Guerra-Correa C, Couzi F-X, Travers M & Le Corre M (2017) A global review of seabird mortality caused by land-based artificial lights. Conservation Biology 31:986-1001*

[9] *Diseño de la evaluación de impacto ambiental de alumbrado público en el Parque Natural del Delta del Ebro. M Gómez Fernández. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB). 2015.*

Ilustración 6.35 Nuevas torre mega proyectadas y sus flujos luminosos estimados en las zonas de actuación



Fuente: Elaboración propia.

Como se desprende de la ilustración anterior el flujo luminoso generado por las nuevas torres mega afecta principalmente a los dos tramos de cauce del arroyo de Valdebebas. En estos tramos el tipo de afectación es dispar ya que, pese a que en el tramo aguas abajo (más cercano al río Jarama) las especies afectadas son más, pero estas realmente no se verán afectadas en fase de operación ya que la actuación de ampliación de la plataforma de la T4S soterrará dicho tramo del arroyo, por lo que el flujo luminoso no se proyectará más allá de las zonas indicadas.

Para minimizar las molestias a la fauna y alcanzar los objetivos establecidos en la disposición adicional cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad de Aire y protección de la atmósfera, se establecerán las medidas necesarias recogidas en el capítulo 8 de este Estudio.

6.10.2.3 Valoración de los impactos

6.10.2.3.1 Interferencias entre aves y aeronaves

Debido a que el escenario futuro no altera el entorno al no cambiar las rutas de las aeronaves ni las aproximaciones o despegues existentes a los cuales las aves se encuentran ajustadas, se considera que el impacto es **compatible**.

6.10.2.3.2 Contaminación lumínica

El efecto producido por el incremento de contaminación lumínica derivado de la instalación de los nuevos sistemas de iluminación asociados a los proyectos es de duración permanente. Su importancia está en estrecha relación con las características de las comunidades animales afectadas y el elevado nivel de antropización que presente el ámbito de estudio. El efecto producido de puede ser atenuado tomando las medidas pertinentes que eviten la dispersión de la luz. Por todo ello, se considera que el impacto por contaminación lumínica sobre la fauna es **compatible**.

6.11. EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

6.11.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.11.1.1 Acciones de los proyectos

Las acciones de los proyectos que tienen posibles efectos sobre los espacios protegidos durante esta fase se enumeran y describen a continuación:

- ✓ Movimiento de tierras. El principal efecto es el derivado del incremento de las partículas en suspensión.
- ✓ Empleo de maquinaria de obra. En esta actuación se incluye el funcionamiento y desplazamiento de toda la maquinaria de obra que operará por las zonas de actuaciones.

6.11.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

Como se ha indicado en el Capítulo 5, correspondiente al Inventario Ambiental, el Espacio Protegido más cercano pertenece a la Red Natura 2000 y es la Zona de Especial Conservación (ZEC) ES3110001 “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”, colindante por el este con la Zona de Servicio del aeropuerto. Este espacio no se verá afectado directamente por ninguna de las actuaciones planteadas en los proyectos objeto de estudio. Sin embargo, tanto la cercanía de la ZIA norte al arroyo de las Zorreras, la ampliación de la plataforma norte T4, la ampliación de la plataforma T4S con el soterramiento del arroyo de Valdebebas, la extracción de materiales en la zona de préstamos prevista como la instalación de la zona auxiliar asociada al dique sur T4S podrían suponer efectos indirectos sobre dicho espacio natural protegido.

Las parcelas más septentrionales de la ZIA se sitúan a unos 100 m del arroyo de las Zorreras, tributario del río Jarama, por lo que las obras de acondicionamiento de las mismas podrían ocasionar un aumento de los sólidos en suspensión que pueden derivar en la alteración de la calidad de las aguas.

En cuanto a la ampliación de la plataforma T4 norte, esta se ejecutará a unos 70 m del cauce del arroyo de Valdebebas y conllevará la construcción de una PSH a una distancia de unos 25 m del

arroyo. Por lo tanto, no se producirán efectos directos sobre la ZEC, pero debido a que el arroyo de Valdebebas vierte en el río Jarama, podrían llegar a producirse efectos indirectos.

En relación, a la actuación de ampliación de la plataforma T4S norte se producirá una afectación directa sobre el arroyo de Valdebebas con su encauzamiento y soterramiento. Por lo que se producirá una alteración de la calidad de las aguas con el posible aumento de partículas en suspensión en el cauce. De esta forma podrían producirse efectos indirectos sobre la ZEC. Para reducir dichos efectos y evitar, por lo tanto, los efectos indirectos sobre la ZEC se aplicarán las medidas preventivas y correctoras pertinentes descritas en el Capítulo 8 para minimizar dichos efectos.

En cuanto a la extracción de materiales en la zona de préstamos de Cerro Picamijo, esta no afectará directamente a la ZEC. Sin embargo, dada la cercanía de la zona de préstamo al arroyo de Valdebebas, tributario del río Jarama y por tanto del espacio protegido "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", podrían producirse efectos indirectos sobre el mismo debido principalmente al aumento de los sólidos en suspensión que pueden derivar en la alteración de la calidad de las aguas. Para evitar los efectos sobre el arroyo de Valdebebas y por extensión sobre la ZEC, en el Capítulo 8 de este Estudio se plantean aquellas que se consideran necesarias para la minimización o, en su caso, corrección de estos efectos.

Por otro lado, cabe destacar que dada la distancia de la ZIA este al cauce del río Jarama (200 m), en caso de producirse algún vertido accidental en la zona auxiliar, el riesgo de contaminación del medio hidrológico será mínimo por lo que se considera que no se producirán efectos sobre la calidad de las aguas que pudiera alterar las condiciones óptimas del hábitat que precisan las especies acuáticas presentes en el ZEC, y que podrían utilizar los cursos de agua como corredor natural entre diferentes espacios.

Para evitar estos efectos a la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", en el apartado de medidas incluido en el Capítulo 8 de este Estudio se plantean aquellas que se consideran necesarias para la minimización o, en su caso, corrección de estos efectos.

Otros Espacios Protegidos cercanos pertenecientes a la Red Natura 2000 son la ZEC ES3110006 "Vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid" y la ZEPA "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares" (ES0000142) ambos ubicados a unos 800 m al sur del aeropuerto.

Asimismo, a una distancia de unos 6,4 km al este del aeropuerto, se encuentra la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares" (ES0000139) y a 7,5 km al noroeste se ubican la ZEC "Cuenca del río Manzanares" (ES3110004) y la ZEPA "Soto de Viñuelas" (ES0000012).

El espacio protegido de titularidad autonómica más cercano al aeropuerto es el Parque Regional del Sureste (en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama), que se sitúa a unos 800 m al sur del mismo.

Con relación al solapamiento de la Vía Verde de Alcobendas (urbana) en el ámbito de la zona de préstamos del Cerro Picamijo; es necesario indicar que la misma no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario, sino que su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud. En este sentido la zona de Cerro Picamijo se corresponde con terrenos restringidos y vallados dentro de la ZSA, y por lo tanto esta área, no cumple con la función de accesibilidad y uso público de los corredores verdes, uno de los objetivos de su diseño. Además, no se fragmenta el trazado del corredor pues se mantiene su continuidad en el entorno de la M-110.

Por ello, se considera que la propuesta del trazado de la Vía Verde de Alcobendas (urbana) en el ámbito de la zona de préstamos del Cerro Picamijo no se ajusta a la realidad territorial existente a su paso por este sector. De todas formas y de ser necesario, se habilitarán los desvíos pertinentes para garantizar la circulación en el entorno de la zona de préstamos, así como la posterior restitución de caminos.

6.11.1.3 Valoración de los impactos

Las actuaciones proyectadas no afectarán a los espacios naturales protegidos cercanos, si bien, debido a la cercanía de algunos de estos espacios, se propondrán medidas protectoras para prevenir cualquier tipo de impacto indirecto. A este respecto, cabe señalar que se ha realizado un estudio específico sobre los efectos a la Red Natura 2000, recogido en el Anexo V del presente Estudio. Dicho anexo concluye que el proyecto no es susceptible de causar efectos adversos apreciables en el espacio Red Natura 2000 evaluado.

Por todo ello, se ha valorado el impacto como **compatible.**

6.11.2. FASE DE OPERACIÓN

6.11.2.1 Acciones de los proyectos

La acción de los proyectos durante la fase de operación que tienen posibles efectos sobre los espacios naturales protegidos es el siguiente:

- ✓ Operaciones aeronáuticas. El tráfico aéreo puede ocasionar, por meras probabilidades estadísticas, una interferencia entre las rutas de vuelo de las aves y aeronaves hasta que aquellas ajustan sus hábitos y desplazamientos. Así como ocasionar episodios de colisión con las aeronaves. Otros efectos derivados del tráfico aéreo es la generación de emisiones acústicas y de sustancias contaminantes a la atmósfera en los hábitats adyacentes, que pueden tener un efecto sobre el ecosistema en general y sobre las especies animales en particular.

6.11.2.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.11.2.2.1 Especies clave de la ZEC y aeronaves

Las especies clave objetivo de conservación de la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", corresponden con especies de fauna del grupo de los vertebrados y son mayormente aves (rapaces y esteparias) y quirópteros. Estas, al igual que el resto de la comunidad de aves, pueden provocar algunas interferencias con el normal funcionamiento del tráfico de aviones. En todos los aeropuertos se producen colisiones entre aves y aviones debido al solapamiento de las zonas que ambos utilizan, ya que los aeropuertos a menudo crean hábitats atractivos para la fauna (generalmente para especies propias de medios abiertos y despejados), o interfieren en las rutas de desplazamiento de las aves. Por lo tanto, el riesgo de colisión con aves se produce cuando éstas se cruzan en las rutas de vuelo de las aeronaves.

En la zona de estudio y según los datos del estudio de ciclo anual del SCF 2024-2025 se tiene confirmación de la presencia de varias especies clave objetivo de conservación de la ZEC como el *Falco naumanni o Circus aeruginosus.* De ambas especies únicamente *Circus aeruginosus* ha sido detectada durante los trabajos de campo.

Hay que recordar que el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas dispone de un Servicio de Control de Fauna (SCF), el cual, como parte de sus labores cotidianas, realiza, por seguridad aérea, labores específicas de búsqueda y seguimiento de nidos de aves (principalmente aves rapaces y cigüeñas), tanto dentro del recinto aeroportuario como en su entorno. Realizando un seguimiento de las especies y poblaciones de aves existentes en el aeropuerto y su entorno, por lo que se tiene un amplio conocimiento, entre otras, de las especies de aves nidificantes.

En este sentido y ante un posible incremento del riesgo de colisión por el aumento del volumen del tráfico aéreo se establecerán las pertinentes medidas que ayuden a minimizar en la medida de lo posible dicho efecto.

Los datos con los que se cuenta de las colisiones en el aeropuerto de Barajas con especies Catalogadas ascienden a 36 impactos con especies protegidas, de los que 22 se corresponden con milano real (*Milvus milvus*), 6 con buitre negro (*Aegypius monachus*), 5 con búho real (*Bubo bubo*), 3 Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*). Con respecto al aguilucho lagunero, se reportan 4 colisiones en los últimos tres años, mientras que hay 3 impactos con halcón peregrino (*Falco tinunculus*) (especies claves en el ZEC).

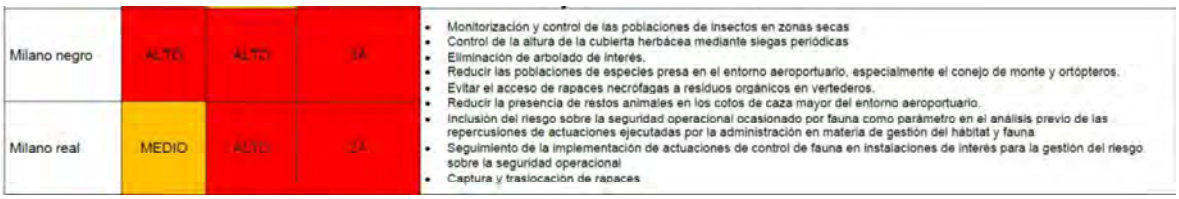
Ilustración 6.36 Especies clave del ZEC

ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	PRESIONES Y AMENAZAS	MEDIDAS (ANEXO II DEL PLAN)
Avutarda común	Bueno	800-900 ind.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Sisón común	Regular	232 m. rep.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, tendidos eléctricos	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Cernícalo primilla	Bueno	30-40 par.	Pérdida hábitat, intensificación	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7

ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	PRESIONES Y AMENAZAS	MEDIDAS (ANEXO II DEL PLAN)
			agraria, pérdida lugares de cría	
Aguilucho lagunero occidental	Bueno	10-15 par.	Perdida calidad del hábitat	1.2, 3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Aguilucho cenizo	Bueno	50-80 par.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Aguilucho pálido	Bueno	20-25 par.	Pérdida hábitat, intensificación agraria, pérdida de nidadas	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Ganga ortega	Bueno	40-50 ind.	Pérdida hábitat, intensificación agraria	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Halcón peregrino	Regular	2-8 territ.	Pérdida hábitat, uso de fitosanitarios, expolio	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7
Nutria paleártica	Bueno	Mantenimiento y mejora de las poblaciones del río Jarama	Pérdida calidad del hábitat y su fragmentación	1.2, 2, 3, 5.1, 5.2, 5.3, 6, 7
Quirópteros	Regular	Mantenimiento de los refugios existentes	Pérdida de refugios, uso de fitosanitarios, pérdida hábitat	3, 4, 5.2, 5.3, 6, 7

Fuente: DECRETO 172/2011, de 3 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y se aprueba el Plan de Gestión de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Zona de Especial Protección para las Aves denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y de la Zona Especial de Conservación denominada "Cuencas de los ríos Jarama y Henares"

Ilustración 6.37 Medidas encaminadas a la reducción de colisiones con el género *Milvus spp*



Fuente: Estudio de riesgos de colisión de fauna 2019-2023. Aena.

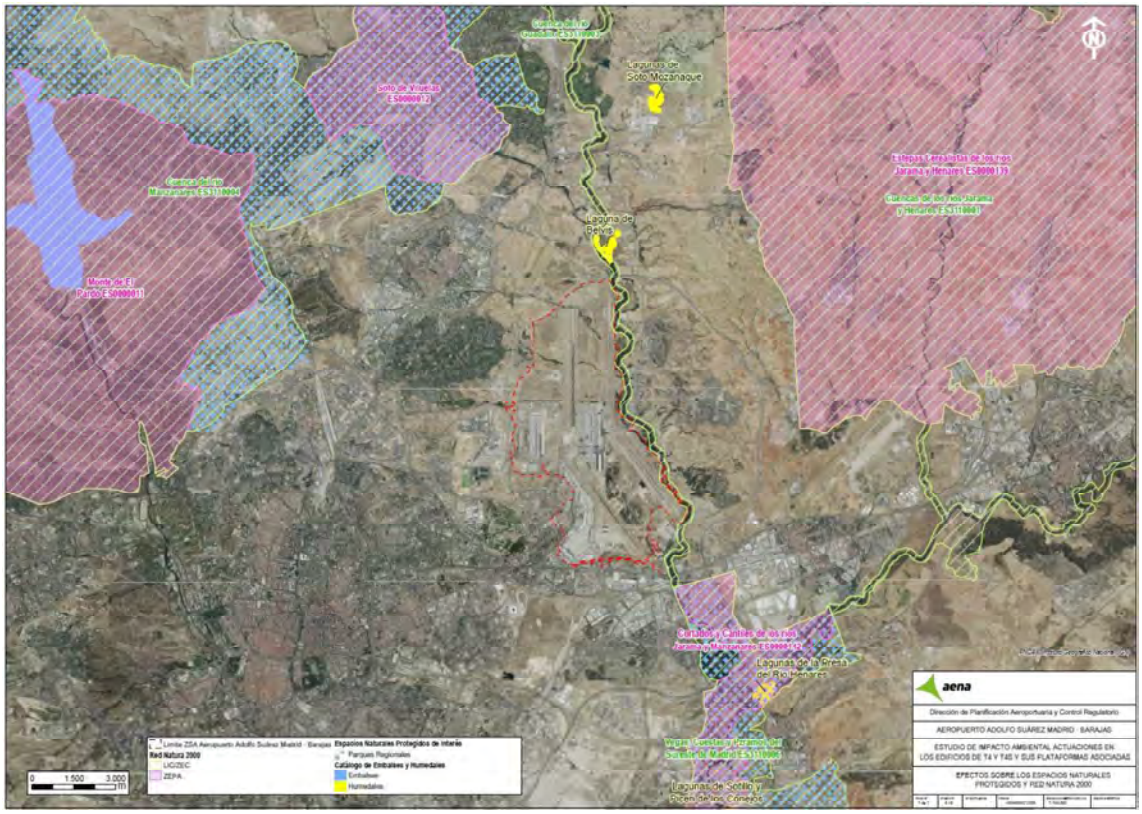
6.11.2.3 Valoración de los impactos

6.11.2.3.1 Especies clave ZEC y aeronaves

Durante esta fase se prevé un aumento del tráfico aéreo y las actividades asociadas que pueden suponer efectos indirectos sobre la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares". Esto puede generarse en caso de que se afecten a las especies clave objeto de conservación presentes en el recinto aeroportuario y su entorno.

Por lo tanto, se ha valorado el impacto como **moderado**.

Ilustración 6.38 Efectos sobre espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



Fuente: IDEM, PNOA y elaboración propia.

6.12. EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

En este apartado se identifican los posibles efectos ambientales y valoran los impactos que el desarrollo de las actuaciones de los proyectos analizados en el presente Estudio pueda tener sobre el patrimonio cultural en el entorno aeroportuario.

6.12.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.12.1.1 Acciones de los proyectos

Las acciones de los proyectos durante la fase de ejecución que tienen posibles efectos sobre el patrimonio cultural se enumeran y describen a continuación:

- ✓ Movimiento de tierras. En esta actuación se incluyen todas aquellas operaciones relacionadas con la alteración de la geomorfología actual de la zona de actuación en el aeropuerto.

- ✓ Empleo de maquinaria de obra. En esta actuación se incluye el funcionamiento y desplazamiento de toda la maquinaria de obra que operará por toda la zona de actuaciones.

6.12.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

Todas las acciones que pueden afectar al patrimonio cultural se producen en la fase de ejecución y están ligadas a los movimientos de tierras y al tránsito de maquinaria.

6.12.1.2.1 Efectos sobre el patrimonio histórico y cultural

Como se ha indicado en el Capítulo 5 de Inventario Ambiental, tras la consulta de las fuentes bibliográficas patrimoniales existentes. En la zona de estudio han aparecido a lo largo del tiempo diferentes restos paleontológicos y arqueológicos; de hecho, durante las obras que se ejecutaron dentro del aeropuerto, en el denominado "Plan Barajas", y que se llevaron a cabo entre los años 1996 al 1999 y 2000 al 2004 han aparecido diversos yacimientos.

A nivel general las zonas de actuación presentan un subsuelo muy alterado y gran parte de estas se corresponden con suelo previamente urbanizado y pavimentados. En el caso de la ampliación de la plataforma T4S norte, en la zona afectada están inventariados varios yacimientos como el de Camino de los Moscatelares 1 y 2, del Arroyo de las Quebradas, La Cruz del Diablo o El Cercado.

En relación con la ampliación de la plataforma T4 norte, se identifican en las inmediaciones varios yacimientos catalogados como los denominados Barrera alta 1 y 2, actualmente sobre suelo pavimentado; Veguilla del Torrejón, en zona urbanizada; y el yacimiento Tamajones en la ribera del arroyo de Valbebas.

En cuanto a la zona de préstamos Cerro Picamijo, se localiza el yacimiento homónimo de Cerro Picamijo y Barajas 5. Ambos en el ámbito meridional del cerro y próximos al arroyo de Valdebebas. Por último, se identifica el yacimiento denominado Barajas 16 en la parcela de los edificios MET-MASA.

Todos los yacimientos inventariados han sido excavados, de forma parcial o total, en anteriores obras de ampliación del aeropuerto. Por otro lado, en los estudios previos geotécnicos realizados en las zonas de las actuaciones de ampliación de la T4 y T4S y plataformas asociadas, así como en la zona de extracción Cerro Picamijo. Se ha realizado la correspondiente vigilancia arqueopaleontológica, siendo el resultado de esta negativa.

6.12.1.3 Valoración de los impactos

6.12.1.3.1 Efectos sobre el patrimonio histórico y cultural

En la zona de actuación se han registrado elementos del patrimonio cultural, por lo que se podrían producir efectos sobre estos elementos, por lo que el impacto se considera como **moderado**.

Además, teniendo en cuenta que, durante las obras de ampliación del aeropuerto, que incluían la construcción del edificio terminal T4 y su satélite T4S y las dos nuevas pistas, se encontraron restos arqueológicos durante el seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras, se puede concluir que todo el entorno aeroportuario constituye una zona de riesgo arqueológico en la que es probable encontrar evidencias paleoarqueológicas. Por este motivo, durante la fase de movimiento de tierras deberá contarse con la presencia de un arqueólogo a pie de obra y se tendrán en cuenta las disposiciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural al respecto, tal y como se detalla en el Capítulo 8 de medidas de este estudio.

6.12.2. FASE DE OPERACIÓN

Durante la fase de operación no se realizarán acciones susceptibles de causar efectos sobre el patrimonio.

6.13. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE, EL TERRITORIO Y LOS USOS DEL SUELO

Las variables que se tendrán en cuenta para establecer los posibles efectos del proyecto sobre el paisaje, siguiendo la metodología utilizada para la caracterización de este aspecto en el inventario, son los elementos visuales básicos (color, forma, textura y espacio), los factores físicos del territorio (el agua y el suelo, la vegetación y el grado de antropización), la calidad escénica y la capacidad de absorción visual del área de intervención. Asimismo, se tendrán en cuenta los puntos de observación externos al proyecto.

6.13.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.13.1.1 Acciones de los proyectos

Durante la fase de ejecución, las acciones que pueden tener un efecto potencial sobre los elementos del paisaje que definen el área de estudio son las siguientes:

- ✓ Despeje y desbroce. Las operaciones de despeje y desbroce en la zona en la que se proyectan las actuaciones de ampliación de las plataformas T4 y T4S sobre todo esta última, así como en la zona de préstamos y ZIAs norte, tendrán repercusiones en los colores y en las líneas que conforman el escenario debido a la eliminación de vegetación arbórea, principalmente, y, por lo tanto, en la calidad escénica y en la capacidad de absorción visual del entorno paisajístico.
- ✓ Movimiento de tierras. Las obras proyectadas conllevan una serie de nivelaciones de tierras y la ejecución de terraplenes y desmontes que modifican el relieve, afectando de este modo a la geomorfología, al cromatismo y a la textura del paisaje.

- ✓ Desmontaje y demoliciones. El proyecto supone una serie de demoliciones de determinadas infraestructuras que alterarán los elementos visuales básicos.
- ✓ Asfaltado y/o pavimentado. Con esta acción se varía la gama de colores y la textura de la superficie afectada.

6.13.1.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.13.1.2.1 Intrusión visual durante las obras

Los efectos que se producirán sobre el paisaje durante la etapa de construcción se limitarán a los directamente derivados de las necesidades para la ejecución de las obras. Entre estas, destacan especialmente los movimientos de tierra, demoliciones y los acopios temporales.

Todo esto provocará una transformación temporal del entorno de las obras que afectará a la morfología, cromatismo, textura y percepción visual del paisaje. En definitiva, inducirá una pérdida de calidad paisajística debida principalmente al contraste cromático que supondrá la denudación de terrenos y la implantación de infraestructuras asociadas a las obras. Este efecto es especialmente importante en esta fase, puesto que aún no se habrán restaurado las áreas de ocupación temporal.

Las nuevas estructuras implantadas producirán una variación en la gama de colores dominantes en la que influirán principalmente los colores preponderantes de los materiales empleados en su construcción que producirá una pérdida de naturalidad en los tonos y las texturas predominantes en el paisaje.

Las acciones que van a generar el mayor impacto en cuanto a intrusión visual están asociadas a la localización de la zona de ejecución del proyecto de ampliación de la plataforma T4S norte, así como la zona de préstamos y ZIAs norte. En estas zonas el contraste cromático asociado a la eliminación de la vegetación y la modificación de la estructura geomorfológica debida a los movimientos de tierras que generan una disminución de la calidad escénica, ya que aumenta la percepción del espacio antropizado, modifica ligeramente la línea del horizonte y cambia la configuración del color de la cuenca visual.

6.13.1.2.2 Territorio y usos del suelo

Las actuaciones previstas en los proyectos analizados en el presente estudio se localizan en su totalidad en terrenos incluidos dentro de la Zona de Servicio aeroportuaria, delimitada por el Plan Director vigente, aprobado mediante 19 de noviembre de 1999, modificada por la Orden FOM/2556/2012, de 16 de noviembre, por la que se modifica la delimitación y superficies de la zona de servicio del Plan Director del Aeropuerto de Madrid-Barajas.

Los ámbitos de las actuaciones se ubican en terrenos pertenecientes al término municipal de Madrid y Alcobendas.

El planeamiento vigente del municipio de Madrid es el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado por Orden de 17 de abril de 1997, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid, por la que se hace público Acuerdo relativo a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Madrid, promovido por la Gerencia Municipal de Urbanismo, así como las Normas Urbanística de dicho Plan General (BOCM nº 92, de 19 de abril de 1997), que clasifica el suelo en el interior de la Zona de Servicio Aeroportuaria como Ámbito de Ordenación Especial Sistema Aeroportuario Barajas. Sistema General de Infraestructuras y Equipamientos.

Por su parte, el planeamiento del municipio de Alcobendas es el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado definitivamente por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de fecha 9 de julio de 2009 y publicado en el BOCM de 23 de julio de 2009, que clasifica el suelo en el interior de la Zona de Servicio aeroportuaria como de Suelo de Infraestructuras aeroportuarias y Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Vías Pecuarias.

Por lo tanto, las actuaciones de los proyectos analizados en el presente Estudio no son discordantes con las restricciones especificadas en el marco normativo del planeamiento, además de estar ubicadas dentro de la delimitación de la Zona de Servicio del aeropuerto.

6.13.1.3 Valoración de los impactos

6.13.1.3.1 Intrusión visual durante las obras

La valoración del impacto potencial sobre el paisaje realizada en función de superficie ocupada de zonas con fragilidad muy baja, baja, media, alta y muy alta es la siguiente:

Tabla 6.28. Superficie de fragilidad paisajística

SUPERFICIE DE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (ha)				
MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
0,260	36,825	655,217	1.075,478	138,767

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la cuenca visual calculada para la zona de actuación, las áreas con fragilidad paisajística baja o muy baja predominan frente a la alta o muy alta, lo cual implica que la presencia de las nuevas infraestructuras repercute, en general, sobre más superficie con unas características poco relevantes en lo que a paisaje se refiere.

Por tanto, la localización de las actuaciones en un área ya de por sí antropizada, minimiza en parte los efectos adversos que se puedan presentar durante la fase de ejecución. El contraste cromático en estas zonas, asociado a la eliminación de la vegetación, generará una disminución de la calidad escénica, aumentando la percepción del espacio antropizado y cambiando la configuración

del color de la cuenca visual, aunque este efecto será de carácter temporal, durante la realización de las obras.

En resumen, teniendo en cuenta que las infraestructuras proyectadas se ubican en una zona que se caracteriza por tener mayoritariamente una calidad paisajística media y baja y teniendo en cuenta que la fragilidad paisajística de esta zona es en su mayor parte baja o muy baja y que se llevarán a cabo medidas protectoras y correctoras, principalmente en materia de restauración, se considera el impacto sobre el paisaje como **compatible.**

6.13.2. FASE DE OPERACIÓN

6.13.2.1 Acciones de los proyectos

La acción principal de las actuaciones proyectadas en el aeropuerto que tendrá efectos potencialmente significativos en la calidad del paisaje del recinto aeroportuario es la ocupación permanente del suelo y la incorporación de nuevos elementos antrópicos a la percepción visual del entorno.

6.13.2.2 Descripción y caracterización de los efectos

6.13.2.2.1 Intrusión visual permanente

Una vez terminadas las obras, serán las nuevas infraestructuras instaladas las que produzcan efectos sobre el paisaje.

La percepción de los elementos básicos que conforman el paisaje sufrirá una serie de modificaciones en cuanto al color y a la textura. Se acentuarán las tonalidades blancas y grises como consecuencia de las nuevas infraestructuras, las líneas serán horizontales y la forma de los elementos espaciales permanecerá bidimensional. Por tanto, las nuevas estructuras provocarán una serie de modificaciones del paisaje que se verán, en cierto modo amortiguadas, por la capacidad de absorción moderada que posee el área.

Cabe destacar que las actuaciones proyectadas se desarrollan en un entorno ya de por sí muy antropizado y, además se plantean en el interior del recinto aeroportuario, que ya se encuentra urbanizado y edificado, y no implican importantes modificaciones de la cuenca visual del ámbito, ya que las actuaciones previstas no se realizan en altura.

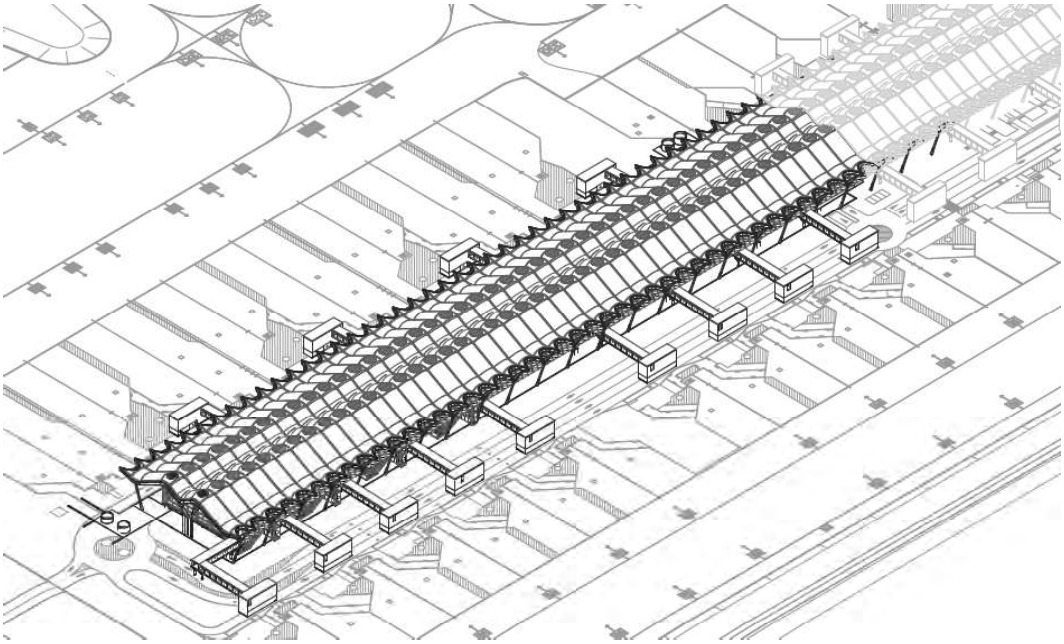
Así mismo, las actuaciones relativas al aumento de la capacidad operativa de las terminales T4 y T4S con la prolongación de los diques y procesadores, continúan los criterios arquitectónicos y principios de diseño de los edificios existentes. Entre los que se encuentra la integración en el paisaje existente.

Ilustración 6.39 Principios de diseño de las terminales T4 y T4S



Fuente: Proyecto.

Ilustración 6.40 Estado proyectado del dique norte T4



Fuente: Proyecto.

Por último, una vez concluidas las obras, restauradas y revegetadas las zonas que no hayan sido ocupadas de manera permanente por las actuaciones previstas, el efecto sobre la calidad paisajística se habrá minimizado.

6.13.2.2.2 Análisis visual desde el entorno de las actuaciones

El análisis del impacto visual del proyecto se complementa con el análisis de visibilidad desde puntos de observación de interés.

La identificación de los puntos de observación se realizó en función de las características del paisaje y el ámbito de estudio. Estos puntos de observación son lugares del territorio con afluencia de público desde los cuales se percibe principalmente el paisaje y, por lo tanto, a priori, la exposición visual del proyecto es mayor.

Los puntos de observación seleccionados son los siguientes:

Tabla 6.29. Puntos de observación

PUNTO DE OBSERVACIÓN	NOMBRE
PO 1	Ermita y zona recreativa de San Isidro
PO 2	Club El Estudiante
PO 3	Mirador Parque de Valdebebas
PO 4	Parque Juan Carlos I
PO 5	Castillo de Barajas
PO 6	Área recreativa El Cervellón
PO 7	Mirador sur
PO 8	Urb. Altos del Jarama

Fuente: Elaboración propia.

Para la creación de las cuencas visuales se estableció una distancia máxima de visibilidad de 3,5 kilómetros. La distancia máxima de visibilidad es la distancia a partir de la cual el observador ya no distingue los elementos del paisaje, o bien estos ya tienen una mínima influencia en la panorámica observada.

El cálculo de las cuencas visuales se llevó a cabo a partir del MDS (Modelo Digital de Superficies) de 5 metros del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), empleando las herramientas de visibilidad del software ArcGIS 10.8. La utilización del MDS tiene por objeto contar con los posibles apantallamientos existentes en el territorio, elementos del paisaje como la vegetación o construcciones que se interponen entre el elemento observado y el observador.

La altura elegida para los potenciales puntos de observación se estableció en 1,70 m.

Los resultados de visibilidad de las diferentes actuaciones se muestran a continuación.

Tabla 6.30. Puntos de observación

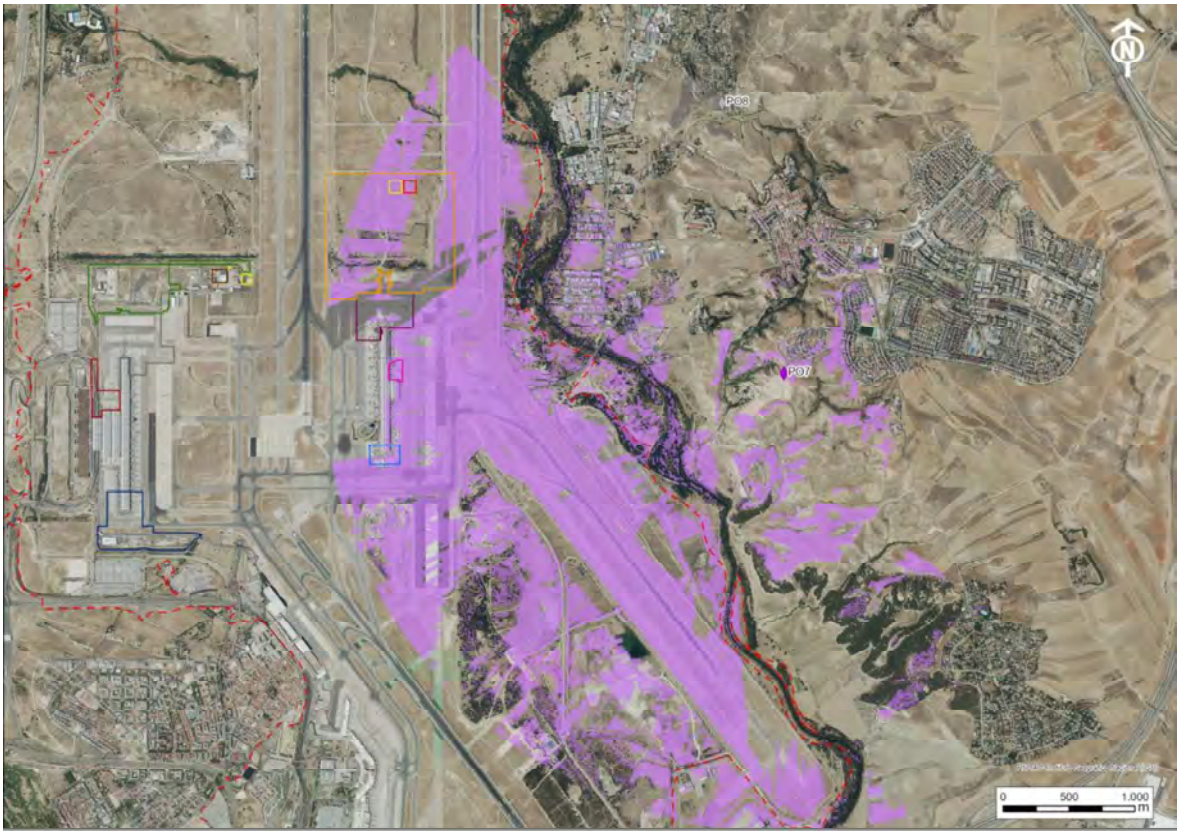
PROYECTO	VISIBILIDAD	PUNTOS DE OBSERVACIÓN CON VISIBILIDAD	Nº DE PO
Nueva central eléctrica CE-4	SI	PO 7	1
Planta Térmica T4S	SI	PO 7	1
Planta Térmica T4	NO	-	0
Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada	NO	-	0
Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	SI	PO 8, PO 7	2
Ampliación y remodelación procesador T4	SI	PO 4	1
Ampliación y remodelación procesador T4S	SI	PO 8, PO 7	2
Ampliación plataforma T4S Norte	SI	PO 8, PO 7, PO 2	3
Ampliación plataforma T4 Norte	NO	-	0
Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto.	SI	PO 7	1
Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4.	SI	PO 4	1

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del modelo de visibilidad hay que destacar los siguientes resultados:

- ✓ Las actuaciones visibles desde mayor número de puntos de observación corresponden a la ampliación de la plataforma T4S Norte, dique norte T4S y procesador T4S.
- ✓ Los puntos de observación con mayor visibilidad de las actuaciones corresponden al Mirador Sur, en Paracuellos del Jarama. Se trata de un punto elevado al este del aeropuerto que dispone de una amplia cuenca visual del sector oriental del recinto aeroportuario.
- ✓ La mayoría de las actuaciones correspondientes a la terminal T4 no tiene visibilidad desde los puntos de observación debido a los apantallamientos existentes en su entorno (urbanizaciones residenciales, aparcamiento...).
- ✓ Exceptuando el Mirador Sur, el resto de los puntos de observación ofrecen una visibilidad muy reducida de las actuaciones analizadas.

Ilustración 6.41 Cuencas visuales desde los puntos de observación 7 y 8



Fuente: PNOA y elaboración propia.

6.13.2.3 Valoración de los impactos

6.13.2.3.1 Intrusión visual permanente

El impacto es una prolongación del iniciado durante la fase de obra. Parte del potencial efecto sobre el paisaje causado por las actuaciones proyectadas quedará mitigado mediante la reconstrucción en las zonas afectadas de un paisaje similar, así como por la aplicación de medidas correctoras.

Sin embargo, las nuevas infraestructuras construidas supondrán un impacto permanente. Las actuaciones que se llevan a cabo en el aeropuerto se encuentran englobadas dentro de un paisaje homogéneo y antropizado, por lo que no cabría esperar un gran impacto visual, ya que el aeropuerto ha sido asimilado como un componente paisajístico más desde hace años.

Por lo tanto, se considera que las actuaciones previstas en los proyectos analizados no afectan significativamente a la unidad paisajística que forma en sí misma el propio aeropuerto, ni a la percepción del mismo ante cualquier potencial observador, considerándose el impacto como **compatible**.

En los *planos 6.17 y 6.18 del Anexo VII. Cartografía* se pueden ver en detalle los efectos sobre la fragilidad paisajística y las cuencas visuales desde los puntos de observación seleccionados.

6.14. EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El efecto de una actuación infraestructural como son los proyectos objeto de estudio en el Aeropuerto de Adolfo Suárez- Madrid Barajas tiene trascendencia, además de sobre los factores analizados hasta el momento, sobre el medio socioeconómico y la población. Los efectos ambientales identificados sobre este factor ocurren, en este caso, durante las fases de construcción y de operación.

6.14.1. FASE DE EJECUCIÓN

6.14.1.1 Acciones de los proyectos

Todas las acciones de los proyectos en esta fase (movimientos de tierra, acopios de materiales de construcción, preparación de pavimentos asfálticos, aglomerados y hormigones, construcción de estructuras, instalaciones auxiliares, etc.) requieren un uso de mano de obra.

Destacan también los efectos multiplicadores que produce sobre la economía la ejecución de actuaciones en el aeropuerto, a partir de la generación de contratos asociados para la ejecución de trabajos relacionados con consultoría, construcción, instalaciones y suministros.

6.14.1.2 Descripción y caracterización de efectos

Durante la ejecución de las actuaciones previstas en los once proyectos objeto de estudio, se producirá un incremento en la tasa de empleo, teniendo en cuenta tanto los puestos de trabajo generados directamente como los indirectos.

6.14.1.2.1 Alteración de la accesibilidad del territorio

El aumento del tránsito de camiones con las tierras de excavación y procedentes de préstamos y los residuos de demolición puede disminuir la fluidez del tráfico en el entorno aeroportuario, sobre todo en las carreteras de acceso al aeropuerto.

6.14.1.2.2 Empleo directo e indirecto

Para la estimación del empleo directo generado en la fase de ejecución se parte del análisis de distintas obras realizadas en los últimos años en aeropuertos de Aena. El ratio medio de generación de empleo resultante de este análisis es de 4,0 empleos (personas/año) por millón de euros de inversión.

El presupuesto de las actuaciones del proyecto de ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto asciende a unos 55.680.927,14 euros y el plazo de ejecución del mismo de 24 meses. Por tanto, la estimación de empleo directo en la fase de ejecución será de 220 personas/año.

En relación con las actuaciones del proyecto de ampliación de la plataforma T4 norte, el presupuesto de las mismas asciende a unos 91.419.244,03 euros y el plazo de ejecución del mismo de 25,5 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de 364 personas/año.

El proyecto de ampliación de la plataforma T4S norte, tiene un presupuesto de unos 260.930.982,99 euros y el plazo de ejecución del mismo de 38 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución se estima en unas 1.040 personas/año.

El proyecto de ampliación y remodelación procesador T4S, tiene un presupuesto de unos 177.328.320 euros y el plazo de ejecución del mismo de 48 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de unas 708 personas/año.

El proyecto de ampliación y remodelación procesador T4, tiene un presupuesto de unos 476.763.500 euros y el plazo de ejecución del mismo de 55 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de unas 1.904 personas/año.

En cuanto al proyecto de ampliación dique norte T4S y plataforma asociada, tiene un presupuesto de unos 389.460.500 euros y el plazo de ejecución del mismo de 42 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución se estima en unas 1.556 personas/año.

El proyecto de ampliación dique norte T4 y plataforma asociada, tiene un presupuesto de unos 332.870.560 euros y el plazo de ejecución del mismo de 44 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de unas 1.328 personas/año.

En relación con el proyecto de la nueva planta térmica T4, tiene un presupuesto de unos 42.921.293,65 euros y el plazo de ejecución del mismo es de 21 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de unas 168 personas/año. Mientras que el proyecto de la nueva planta térmica T4S, tiene un presupuesto de unos 40.277.308,49 euros y el plazo de ejecución del mismo es de 21 meses. Por lo que, el empleo directo estimado se sitúa en torno a las 160 personas/año.

Por su parte, el presupuesto de las actuaciones del proyecto de la nueva central eléctrica CE-4 asciende a 76.905.760 euros y el plazo de ejecución del mismo de 36 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de 304 personas/año.

Finalmente, el presupuesto de la nueva zona de aviación civil y reconfiguración de la plataforma sur T4, asciende a 83.230.233,43[10] euros y el plazo de ejecución del mismo de 36 meses. Por tanto, el empleo directo en la fase de ejecución será de 332 personas/año.

En cuanto al empleo indirecto, las rentas generadas en los procesos de producción, que coinciden con el valor añadido total originado por la construcción, dan lugar a un consumo suplementario. Este consumo exige nuevos bienes y servicios y genera una dinámica de nuevo proceso productivo y creación de rentas que produce el denominado "efecto multiplicador de Keynes".

Esta generación indirecta de riqueza se traduce lógicamente en nuevos puestos de trabajo como consecuencia de la demanda adicional de bienes y servicios que generan los sectores proveedores. Según estudios realizados por el antiguo Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU) en España, por cada puesto de trabajo directo en la construcción se generan indirectamente 1,15 puestos de trabajo.

Utilizando esta estimación de ejemplo, el empleo indirecto generado en la construcción de la de ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto sería de 2.190 puestos de trabajo, en el proyecto de la ampliación de la plataforma T4 norte sería de 418 puestos de trabajo, en el proyecto de ampliación de la plataforma T4S norte seria 1.196 puestos de trabajo, en el proyecto de ampliación y remodelación procesador T4 sería 2.189 puestos de trabajo, en el proyecto de ampliación y remodelación procesador T4S sería 814 puestos de trabajo, en el proyecto ampliación dique norte T4S y plataforma asociada sería 1.789 puestos de trabajo, en el proyecto ampliación dique norte T4 y plataforma asociada serían alrededor de 1.527 puestos de trabajo, en el proyecto de nueva planta térmica T4 sería 193 puestos de trabajo, en el proyecto de nueva planta térmica T4S sería 184 puestos de trabajo, en el proyecto de la nueva central eléctrica CE-4 sería 349 puestos de trabajo y, por último, en el proyecto de nueva zona de aviación regional y reconfiguración de la plataforma sur T4 sería de 381 puestos de trabajo.

6.14.1.3 Valoración de impactos

6.14.1.3.1 Alteración de la accesibilidad del territorio

El impacto relativo a la alteración de la accesibilidad es negativo, aunque la intensidad es baja. La duración del efecto sería temporal durante el transporte de residuos a vertedero autorizado. Por todo ello, el impacto se considera **compatible**.

6.14.1.3.2 Incremento de la demanda de mano de obra

Se trata de un efecto de carácter netamente **positivo**, que comienza a actuar en la fase de ejecución, se considera temporal debido a que los puestos de trabajo ligados a la construcción desaparecen cuando acaba ésta.

[10] En este importe está incluido la actuación de la Zona AZI, correspondiente a otro expediente. Por lo tanto, la estimación realizada presentara unas cifras inferiores a las presentadas en este documento.

6.14.2. FASE DE OPERACIÓN

El aeropuerto es una infraestructura de servicio público que potencia el desarrollo económico a nivel regional, además de suponer una entidad productiva en sí misma. La ampliación del área terminal del aeropuerto constituye una inversión que va más allá de la destinada a la ejecución de la propia infraestructura.

Los empleos directos son los generados por actividades situadas en el aeropuerto. Incluyen las actividades de Aena, las aerolíneas, las tiendas y otras concesiones, *catering*, compañías de *handling*, instalaciones de aparcamiento, etc. Mientras que, el empleo indirecto, son los derivados de las actividades fuera del aeropuerto que realizan organizaciones y compañías que suministran bienes y servicios al aeropuerto.

Un problema asociado a la predicción de la creación de empleo directo e indirecto es que los estudios realizados no tienen en cuenta las circunstancias individuales de cada aeropuerto, el volumen de vuelos con carga, los vuelos chárter, las compañías de bajo coste, la preferencia de la compañía para crear puestos de trabajo en otras regiones alejadas del aeropuerto, etc. Igualmente, la industria de la aviación es un sector con una alta competitividad y volatilidad en la que se busca cualquier oportunidad reducir los costes. Por lo que, el cálculo en la previsión de creación de empleos directos es muy complejo.

Además, el espacio físico adyacente al aeropuerto suele atraer a empresas dedicadas a los servicios directamente ligados a la actividad aeroportuaria. Es el caso de las empresas de *handling, catering*, alquiler de vehículos, etc. Por otro lado, en el entorno del aeropuerto proliferan también un conjunto heterogéneo de empresas que obtienen de la proximidad al aeropuerto una mayor eficiencia para su actividad (empresas de logística, paqueterías) o aprovechan o maximizan las economías de escala generadas por la concentración de actividades en la zona (áreas comerciales, hoteles).

6.14.2.1 Descripción y caracterización de efectos

6.14.2.1.1 Empleo directo e indirecto

Diferentes estudios realizados en aeropuertos de Inglaterra concluyen que la relación de creación de empleo directo está en un rango entre 756 y 1.200 empleos a tiempo completo por cada millón de pasajeros que embarquen o desembarquen.

Los efectos de la actividad de Aena sobre la creación de empleo son reseñables. En el aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas, se estima una ratio en torno a los 834 puestos de trabajo por cada millón de pasajeros transportados.

Los anteriores estudios, indican que en las compañías de bajo coste se obtienen aproximadamente entre 150 y 200 empleos menos por cada millón de pasajeros[11]. Otras

[11] *Datos obtenidos en los estudios de los aeropuertos de Luton y Stansted, Inglaterra.*

publicaciones como el de *Halcrow Group Limited*, estiman esta cantidad en 380 empleos cada millón de pasajeros.

En el caso del transporte de mercancías, de forma genérica y en ausencia de evidencias específicas, se ha adoptado el valor de 1 empleo por cada 115 toneladas de mercancía, basado en los datos obtenidos en el aeropuerto de East Midlans, Inglaterra.

En cuanto al número de empleos indirectos inducidos generados, según estudios realizados por Aena, por cada 1.000 empleos directos se crean 3.700 indirectos.

Por tanto, a la vista de estos datos, y según la estimación de la evolución del tráfico aéreo para el Aeropuerto de Adolfo Suárez- Madrid Barajas recogidas en el Capítulo 3 de este Estudio, puede afirmarse que, durante la fase de operación, la ampliación del área de las terminales producirá un incremento del número de puestos de trabajo relacionados con la infraestructura aeroportuaria, tanto directos como indirectos.

6.14.2.1.2 Incremento del desarrollo económico

La generación de actividad del aeropuerto se extiende en la fase de operación a su entorno inmediato. La inversión realizada repercutirá en todos los sectores de actividad. Esta repercusión es muy evidente en los casos de los sectores secundario y terciario, donde la relación entre el aeropuerto y el desarrollo económico del sector es directa, especialmente en los grupos de actividad correspondientes a la administración aeroportuaria, operadores aéreos, servicios aeronáuticos (combustibles, *handling, catering*, limpieza de aviones), servicios comerciales, etc.

6.14.2.2 Valoración de impactos

Todos los impactos en la fase de operación, especialmente los de creación de empleo, tienen un efecto claramente **positivo** que se manifiesta tanto directa como indirectamente.

6.15. EFECTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

6.15.1. FASE DE EJECUCIÓN

La ejecución de los proyectos en el Aeropuerto Adolfo Suárez- Madrid interfiere con algunas de las infraestructuras y servicios existentes en la actualidad. Esta interferencia implica, en algunos casos, la necesidad de su total reposición, restricciones a la circulación y/o desvío provisional de alguno de ellos durante el periodo de obras.

Para la identificación de los efectos sobre las infraestructuras y servicios se tendrán en cuenta todos aquellos servicios afectados por las obras, los que serán modificados durante las distintas fases de la construcción y todos aquellos que vayan a ser demolidos y no repuestos.

Las acciones programadas para la mejora de las infraestructuras y servicios existentes tendrán como resultado, al final de la ejecución del proyecto, una repercusión positiva en la calidad del servicio prestado. En este apartado tan solo se analizan las posibles repercusiones negativas que puedan producirse durante el proceso de mejora.

6.15.1.1 Descripción y caracterización de efectos

6.15.1.1.1 Modificaciones en las infraestructuras y servicios existentes

Los servicios y estructuras más relevantes que serán afectados durante las obras de ejecución del proyecto de "Ampliación Dique Sur T4S para 3 posiciones de contacto", se deben a la necesidad de demolición del pavimento, estructuras e instalaciones que se encuentran en la actualidad en la zona de actuación:

- ✓ Configuración constructiva y espacial del Edificio. Afectando al muro cortina, cubierta y sótano.
- ✓ Vialidad y Stands Actuales. El trazado del vial perimetral SV-70 y la rotonda para la circulación de las jardineras y vehículos sufrirá modificaciones. Asimismo, los stands 580, 581 y 582 quedarán temporalmente inutilizables.
- ✓ Chimeneas de plénum de extracción de aire renovación. Bajo planta PS1. Dichas chimeneas deban ser reubicadas.
- ✓ Isletas Stands actuales. Destacan las de los puestos 580, 581 y 582, las cuales serán modificadas y rediseñadas para incluir los equipos PCA en la futura pasarela.
- ✓ Torre de iluminación de plataforma S0, que será reubicada.
- ✓ Guías de atraque. Afectadas tras la reconfiguración de isletas y la inclusión de prepasarelas fijas.
- ✓ Bancos de tubos y tuberías PCA de los puestos de estacionamiento de aeronaves 580, 581 y 582.
- ✓ Pit de combustible. Será preciso reubicar el pit de combustible de dicho stand 583.
- ✓ Galería de instalaciones. Planta PS1.
- ✓ Torres de ventilación del plénum de extracción de aire renovación. Bajo planta PS1. Las cuales deben ser reubicadas.

En cuanto a la ejecución del proyecto “Ampliación plataforma T4 norte”, las actuaciones afectarán a los siguientes servicios e infraestructuras:

- ✓ Demolición PSH2
- ✓ Afectación las instalaciones del Plan Barajas. Se afecta a la urbanización actual de la parcela del Plan Barajas y toda su red de abastecimiento y saneamiento.
- ✓ Afectación a las instalaciones del Pabellón de Estado. Se reubica la zona de aparcamiento afectada al Norte del Pabellón de Estado, y se diseñan nuevos viales de acceso.
- ✓ Galerías. Creación de nuevas galerías de servicios/instalaciones tanto de la propia plataforma como del edificio terminal. Esta afectara a los trazados actuales.
- ✓ Canalizaciones. Servicios afectados en la plataforma: Sistema de combustible, Bancos de tubos de Potencia, Bancos de tubos de Datos, Canalizaciones isleta - PIT de PCA, Canalizaciones isleta - PIT de GPU.
- ✓ Sistema de drenaje. La red de pluviales existente contigua a la nueva plataforma ser afectada por la creación de la nueva red de drenaje.
- ✓ Campo de vuelos: pavimento, balizamiento, red de combustible, calles de rodaje WA y WN2, puesto 417 y 418 y torre de iluminación existente N23.

En relación con la ejecución del proyecto “Ampliación Plataforma T4S norte”, las actuaciones afectarán a los siguientes servicios e infraestructuras:

- ✓ Plantas separación de hidrocarburos (PSH). Será necesario demoler las actuales PSH al norte de la plataforma actual. Esta PSH será sustituida por dos nuevas PSHs.
- ✓ La plataforma de deshielo actual se encuentra en el límite norte de la plataforma y se ve afectada por la ampliación de esta. Por tanto, será relocalizada de la ubicación actual hasta la isleta entre la calle EC10 y M35.
- ✓ Cámara de Reguladores SAT. La Cámara existente es incompatible con la ampliación de la plataforma por lo que es necesaria su reubicación.
- ✓ Viales de servicio. Los viales exteriores a la plataforma serán fresados y el pavimento que se solape con el nuevo trazado tendrá que ser eliminado.
- ✓ Galerías. Se proyectan nuevas galerías, que, de ser viable, que reaprovecharan al máximo las existente dándoles continuidad.
- ✓ Colector de saneamiento. El colector de saneamiento Barajas-Valdebebas será modificado, desde el aliviadero hasta el cruce bajo la pista 36R-18L, así como las conexiones con el Colector de Barajas y el aliviadero.

- ✓ Red de combustible. La conexión con la red disponible se realiza en el borde del norte de la plataforma existente. El colector proyectado deberá cruzar las calles de rodaje B10 y N10 para llegar a la plataforma proyectada. Por tanto, se deberá repavimentar y volver a pintar la señalización horizontal dañada.

- ✓ Pavimentos. Para permitir la unión de la plataforma proyectada con el estado existente, será necesario la demolición y el desmontaje de balizas actuales junto a sus canalizaciones del cableado secundario y arquetas asociadas afectando al pavimento actual. También se verá afectado el peine de balizamiento que será eliminado.

- ✓ Ayudas visuales. Debido a los solapes a realizar entre la nueva plataforma proyectada y la plataforma norte de T4S actual y debido a la reconfiguración de rodaje para dar servicio a la nueva plataforma, las ayudas visuales se verán afectadas. Se eliminarán las balizas situadas en el encuentro entre pavimentos y reconfiguración de las calles de rodaje.

En cuanto a la ejecución del proyecto "Ampliación y remodelación procesador T4S", las actuaciones afectarán a los siguientes servicios, estructuras e infraestructuras:

Arquitectura

Planta 00

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Nuevo núcleo de aseos públicos
- ✓ Reconfiguración de pasarelas en los cañones
- ✓ Nuevas salas de espera

Planta 10

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Nuevo núcleo de aseos públicos
- ✓ Reconfiguración de pasarelas en los cañones
- ✓ Nuevas salas de espera

Planta 20

- ✓ Adecuación de aseos a las IGEP vigentes
- ✓ Ejecución de nueva pasarela para conexión de flujos y reconfiguración de actuales
- ✓ Adecuación de núcleo comunicación vertical (P00-P20)
- ✓ Nuevo núcleo de aseos públicos
- ✓ Nuevo control de pasaportes
- ✓ Nuevas oficinas Policía Nacional

Campo de vuelos

- ✓ Red de combustible. El lazo 4 va a sufrir una modificación en su zona sur debido a que se eliminan dos puestos, un puesto tipo D (556) y un puesto tipo MARS(2C/E) (558, 559 y 560). Se deberá eliminar una sección del lazo y se conectará en otro tramo del colector principal con una tubería de 12".
- ✓ Todos los equipos de asistencia afectados (equipos de los puestos 556 y 558 – 559 – 560) serán desmontados junto con sus soportes y columnas, reponiendo las superficies donde estuvieran las fijaciones de los soportes si fuera necesario.

Instalaciones

- ✓ Saneamiento. Se verán afectados los colectores y ramales en la red de aguas pluviales y aguas fecales.
- ✓ Protección contra incendios. Se verán afectados los colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendio, sistemas de extinción automática y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería. Debido a las actuaciones tanto la red de AFS (Agua Fría Sanitaria) como la de AFF (Agua Fría Fluxores) será afectada.
- ✓ Galerías. Una serie de galerías de instalaciones situadas en la proyección de la ampliación del edificio que será necesario desviar o tienen efectos para poder ejecutar la obra.
- ✓ Red eléctrica. Se verá afectada la red eléctrica fuerza, iluminación y media tensión.
- ✓ Climatización. El sistema de climatización se verá afectado en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones. La red de fibra óptica sufrirá modificaciones en su cableado y canalizaciones.

En cuanto a la ejecución del proyecto “Ampliación y remodelación procesador T4”, las actuaciones afectarán a los siguientes servicios, estructuras e infraestructuras:

Arquitectura

Planta 20

- ✓ Oficinas Guardia Civil.
- ✓ Zona comercial.
- ✓ Ampliación área de planta donde se ubica la SALA VIP para salas VIP y áreas comerciales.
- ✓ Ampliación y cambios de filtros de seguridad.

Planta 10

- ✓ Oficinas disponibles al norte, en contacto con la ampliación.
- ✓ Reforma de zonas comerciales y de restauración.
- ✓ Reforma de oficinas existentes.
- ✓ Reforma de aseos de acuerdo con las últimas IGEPs.
- ✓ Salas AENA.
- ✓ Reconfiguración puntual de medios de transporte mecánico, nuevas paradas.

Planta 00

- ✓ Oficinas de Policía Nacional.
- ✓ Oficinas disponibles.
- ✓ Zona de hipódromos al norte para incorporar nuevo hipódromo doble.
- ✓ Espacios disponibles.
- ✓ Escaleras (P00-P20).
- ✓ Núcleo de comunicación vertical (P00-P10).
- ✓ Sala contingencias APM.
- ✓ Oficinas de Iberia, nueva ubicación.
- ✓ Sala de Autoridades, traslado a área de actuales oficinas de Iberia.

- ✓ Zona comercial y de restauración.
- ✓ Zona de fumadores.
- ✓ Reforma del filtro de seguridad.

Planta S1

- ✓ Espacio reservado para instalaciones.
- ✓ Muelle de carga y descarga.
- ✓ Reconfiguración de viales y acceso de maletas a nuevo hipódromo.
- ✓ Escaleras de evacuación ascendente (PS1-P00).

Planta S11

- ✓ Ampliación de área de instalaciones de SATE.
- ✓ Núcleo ascensores PS1-P20.

Campo de vuelos

- ✓ Red de combustible. El lazo 6 actual del aeropuerto se debe desmontar la red de la zona de actuación del aeropuerto.
- ✓ Ayudas visuales. Se eliminan las balizas de dos puestos de estacionamiento El lazo 6 actual del aeropuerto se debe desmontar la red de la zona de actuación del aeropuerto.
- ✓ Equipos de asistencia. En la zona afectada existen tres puestos de estacionamiento para aeronaves (300, 302, 304) con los siguientes equipos de asistencia a la aeronave cada uno. Eliminándose los puestos 300 y 302. Todos los equipos de asistencia afectados serán desmontados.

Instalaciones

- ✓ Saneamiento. Se verán afectados los colectores y ramales en la red de aguas pluviales y aguas fecales.
- ✓ Protección contra incendios. Se verán afectados los colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendio, sistemas de extinción automática y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería. Sera afectada tanto la red de AFS (Agua Fría Sanitaria) como la de AFF (Agua Fría Fluxores), ACS (Agua Caliente Sanitaria) y circuito de acumuladores y aeronaves.

- ✓ Galerías. Una serie de galerías (fluidos, servicios/instalaciones y eléctrica) situadas en la proyección de la ampliación del edificio que será necesario desviar o tienen efectos para poder ejecutar la obra.
- ✓ Red eléctrica. Se verá afectada la red eléctrica fuerza, iluminación y media tensión.
- ✓ Climatización. El sistema de climatización se verá afectado en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones. La red de fibra óptica sufrirá modificaciones en su cableado y canalizaciones.
- ✓ Chimeneas toma/expulsión aire. Desde la planta PS21 hacia superficie, se prolongará el plenum de expulsión de aire reubicando las chimeneas.

En relación con la ejecución del proyecto "Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada", las actuaciones afectarán a los siguientes servicios, estructuras e infraestructuras:

Arquitectura

Planta 00

- ✓ Ampliación del dique 144 m.
- ✓ Nuevas cabezas de prepasarelas.

Planta 10

- ✓ Ampliación del dique 414 m, ampliación de sala de embarque y espacios disponibles comerciales.
- ✓ Nuevas prepasarelas.

Planta 20

- ✓ Ampliación del dique 414 m.
- ✓ Ampliación espina central llegadas.

Campo de vuelos

- ✓ Red de combustible. Será necesario vaciar parte del lazo 6 dejando sin sistema de abastecimiento a 4 puestos TIPO E y 1 TIPO MARS (2C/E) (532, 533, 534, 536, 537, 538 y 539).
- ✓ Pavimentos. Debido a la demolición de la isleta que divide las calles de rodaje B10 y N10 será necesario desplazar las arquetas que alimentan las luces desde esta isleta y permanezcan en el estado proyectado.

Instalaciones

- ✓ Saneamiento. Se verán afectados los colectores y ramales en la red de aguas pluviales y aguas fecales.
- ✓ Protección contra incendios. Se verán afectados los colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendio, sistemas de extinción automática y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería. Sera afectada tanto la red de AFS (Agua Fría Sanitaria) como la de AFF (Agua Fría Fluxores).
- ✓ Galerías. Una serie de galerías situadas en la proyección de la ampliación del edificio que será necesario desviar o tienen efectos para poder ejecutar la obra.
- ✓ Climatización. El sistema de climatización se verá afectado en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones. La red de fibra óptica sufrirá modificaciones en su cableado y canalizaciones.
- ✓ Chimeneas toma/expulsión aire. Desde la planta PS21 hacia superficie, se prolongará el plenum de expulsión de aire reubicando las chimeneas.

En cuanto a la ejecución del proyecto "Ampliación dique norte T4 y plataforma asociada", las actuaciones afectarán a los siguientes servicios, estructuras e infraestructuras:

Arquitectura

Planta 00

- ✓ Ampliación del dique 360m, ampliación de sala de embarque y espacios disponibles comerciales.
- ✓ Nuevas cabezas prepasarelas.
- ✓ Ampliación patio de carrillos (10 hipódromos).
- ✓ Reforma: distribución de espacios.

Campo de vuelos

- ✓ La demolición de la torre de iluminación N23 afecta a la antena de multilateración RX-40 TRANSTECH.
- ✓ Ayudas visuales. Las luces correspondientes a la isleta ubicada entre U4, W4, D5 y X5 será servicios afectados. Asimismo, se demolerán las canalizaciones en la rampa norte.

Instalaciones

- ✓ Saneamiento. Se verán afectados los colectores y ramales en la red de aguas pluviales y aguas fecales.
- ✓ Protección contra incendios. Se verán afectados los colectores principales, centrales de incendios, bocas de incendio, sistemas de extinción automática y lazos en la red de hidrantes.
- ✓ Fontanería. Sera afectada tanto la red de AFS (Agua Fría Sanitaria) como la de AFF (Agua Fría Fluxores).
- ✓ Galerías. Una serie de galerías situadas en la proyección de la ampliación del edificio que será necesario desviar o tienen efectos para poder ejecutar la obra.
- ✓ Red eléctrica. Se verá afectada la red eléctrica fuerza, iluminación y media tensión.
- ✓ Climatización. El sistema de climatización se verá afectado en diferentes ubicaciones del procesador.
- ✓ Telecomunicaciones. La red de fibra óptica sufrirá modificaciones en su cableado y canalizaciones.
- ✓ Chimeneas toma/expulsión aire. Desde la planta PS21 hacia superficie, se prolongará el plenum de expulsión de aire reubicando las chimeneas.

En relación con la ejecución de los proyectos de las nuevas plantas térmicas de la T4 y T4S, así como de la ejecución de la central eléctrica CE-4 los servicios afectados más destacados serán los tramos para ejecutar que sirvan de unión entre las nuevas galerías y las existentes.

En cuanto a la ejecución del proyecto “Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4”, las actuaciones afectarán a los siguientes servicios, estructuras e infraestructuras:

Arquitectura Zona sur del Terminal T4 y plataforma asociada

- ✓ Muro cortina. Se desmontarán el testero sur y los módulos laterales Este y Oeste.
- ✓ Cubierta. Se verá afectada tanto el tramo inferior como exterior.
- ✓ Sótano. Se afecta la cimentación del pilar central, galería de instalaciones y en el techo de la planta.
- ✓ Planta P00. Nuevo pasillo rodante en P10. El nuevo pasillo rodante implicara el desvío de las instalaciones existentes.
- ✓ Pasarelas embarque. Se producirá afectación a las pasarelas de embarque de la zona este y oeste del edificio, siendo afectadas un total de 4 pasarelas.

- ✓ Chimeneas de ventilación en plataforma. 2 de las chimeneas de ventilación del Plenum actual del edificio serán reubicadas.
- ✓ EPA actual contenedores IBAS. Las actuaciones proyectadas en la zona provocan que la EPA deba ser reubicada.
- ✓ Torres de iluminación de plataforma. La torre mega N11n que da servicio a los Stands 580 y 378 actuales, así como las torres N12, N11, N11b y N20 tendrán que ser reubicadas.
- ✓ Balizamiento. Algunos circuitos de balizamiento serán afectados.
- ✓ Isletas. Algunas de las isletas correspondientes a los puestos de estacionamiento de contacto en fachadas Este y Oeste que se modifican, sean afectados.
- ✓ Señalización horizontal. Se modificará la señalización horizontal.
- ✓ Canalizaciones. Las canalizaciones enterradas de media y baja tensión y de comunicaciones serán afectadas.
- ✓ Red de drenaje. Se modificará la red de drenaje existente de la plataforma.
- ✓ Red de combustible. Existirá afectación en la red de combustible como consecuencia de los futuros trabajos de ampliación y reconfiguración de la zona Sur del terminal T4.

Edificios MET-MASA

Estos edificios serán trasladados a una parcela con suficiente espacio para que sigan realizando sus funciones de forma correcta.

Instalaciones

- ✓ Antenas de comunicaciones. Las antenas situadas en el extremo este de la actual parcela situada junto a los edificios MET MASA serán trasladadas.
- ✓ Antenas de multilateración En el extremo Oeste de la actual parcela en la que se encuentran los edificios MET MASA se encuentra ubicada una instalación de antenas de Multilateración. La antena RXTX/28 SDP/MWSL, la antena Multilateración Zona Suroeste: RX-29 T4-SW y la antena Multilateración Zona Sureste: RX-39 T4-SE serán trasladada.
- ✓ Arqueta combustible existente. Próxima a la parcela de los edificios MET MASA se encuentra ubicada una arqueta de combustible que tendrá que ser trasladada.
- ✓ Galería de servicio. Será necesario realizar un refuerzo estructural de la actual galería, además de la prolongación del acceso a un área libre de circulación de aeronaves.

6.15.1.2 Valoración de los impactos

6.15.1.2.1 Modificaciones en las infraestructuras y servicios existentes

Los efectos derivados de la ejecución de los proyectos en el Aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas sobre las infraestructuras y servicios existentes se consideran como **compatibles** ya que los efectos se reducen a interrupciones en el servicio muy localizadas en el tiempo y en el espacio y tienen una intensidad baja y una extensión puntual.

6.15.2. FASE DE OPERACIÓN

Durante la fase de operación no se realizarán acciones susceptibles de causar efectos negativos sobre las infraestructuras y servicios. Por el contrario, la mejora de las infraestructuras y servicios significará también un beneficio para las actividades que se localizan en el entorno del aeropuerto.

7. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE DESASTRES NATURALES

En este apartado se incluye información relativa al estudio y análisis de los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes naturales. Según el artículo 35, apartado d), de la Ley 21/2013, "*Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto*".

A continuación, se describen los conceptos relacionados con el análisis de los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto, según se definen en el artículo 5 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018).

- Vulnerabilidad de un proyecto: aquellas 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.

  El análisis de la vulnerabilidad se realiza para el componente ambiental. La vulnerabilidad de cada componente se puede clasificar en alta, media o baja, tal y como se puede observar en la Tabla 7.1:

Tabla 7.1. Calificación de la vulnerabilidad

COMPONENTES VULNERABILIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA
Ambiente	La gravedad del accidente o catástrofe afecta a los ecosistemas presentes en el entorno de las actuaciones, provocando incluso su desaparición.	El accidente o catástrofe afecta indirectamente a los ecosistemas vecinos a la ubicación de las infraestructuras.	El accidente o catástrofe es de poca magnitud y no se ven afectados ecosistemas de la zona.

Fuente: Elaboración propia.

- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, operación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

- 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.

A continuación, se incluye el análisis de los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente derivados de los riesgos asociados a la vulnerabilidad del mismo, contemplando los desastres naturales (como incendios, riesgo de inundación y fenómenos sísmicos) y los accidentes graves (a consecuencia de sustancias peligrosas o incendios).

7.1. DESASTRES NATURALES

7.1.1. INCENDIOS

En cuanto a los incendios de origen natural, se deben considerar los incendios que tengan lugar en zonas forestales próximas a la zona de actuación.

7.1.1.1 Legislación aplicable

La normativa estatal de aplicación en cuanto al riesgo de incendios forestales es la siguiente:

- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales.

Por otro lado, la normativa autonómica de aplicación es la siguiente:

- Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA).

7.1.1.2 Zonificación de la zona de actuación en función del riesgo

En la Comunidad de Madrid, existe riesgo de incendio forestal en todos sus municipios al existir superficie forestal en todos ellos según el Mapa Forestal de la Comunidad de Madrid. Sin embargo, este riesgo es mayor en determinados municipios, definiéndose como zonas de Alto Riesgo de Incendio Forestal.

Según el Decreto 59/2017, para zonificar el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid en Zonas de Alto Riesgo Forestal, el INFOMA ha tenido en cuenta tres factores:

- ✓ Peligrosidad potencial (frecuencia e intensidad).

- ✓ Importancia de protección de los valores amenazados (por la calidad y vulnerabilidad de sus valores).
- ✓ Dificultad de extinción.

Así, para conocer el riesgo de incendio para cada punto, se realiza el cálculo mediante la suma ponderada de cada uno de los valores del territorio para cada uno de los factores considerados, de tal modo que pueda obtenerse una zonificación que permita resaltar las áreas de defensa prioritaria.

Estas áreas de defensa prioritaria constituyen aquellas zonas que presentan una mayor probabilidad de verse afectadas por un incendio, es decir, las zonas que mayor peligrosidad potencial tengan, así como las que tengan una mayor necesidad de protección por la calidad y vulnerabilidad de sus valores (es decir, la importancia de protección).

El cálculo del Valor de Defensa utilizado para realizar la zonificación del Riesgo de Incendio Forestal se realiza de la siguiente manera:

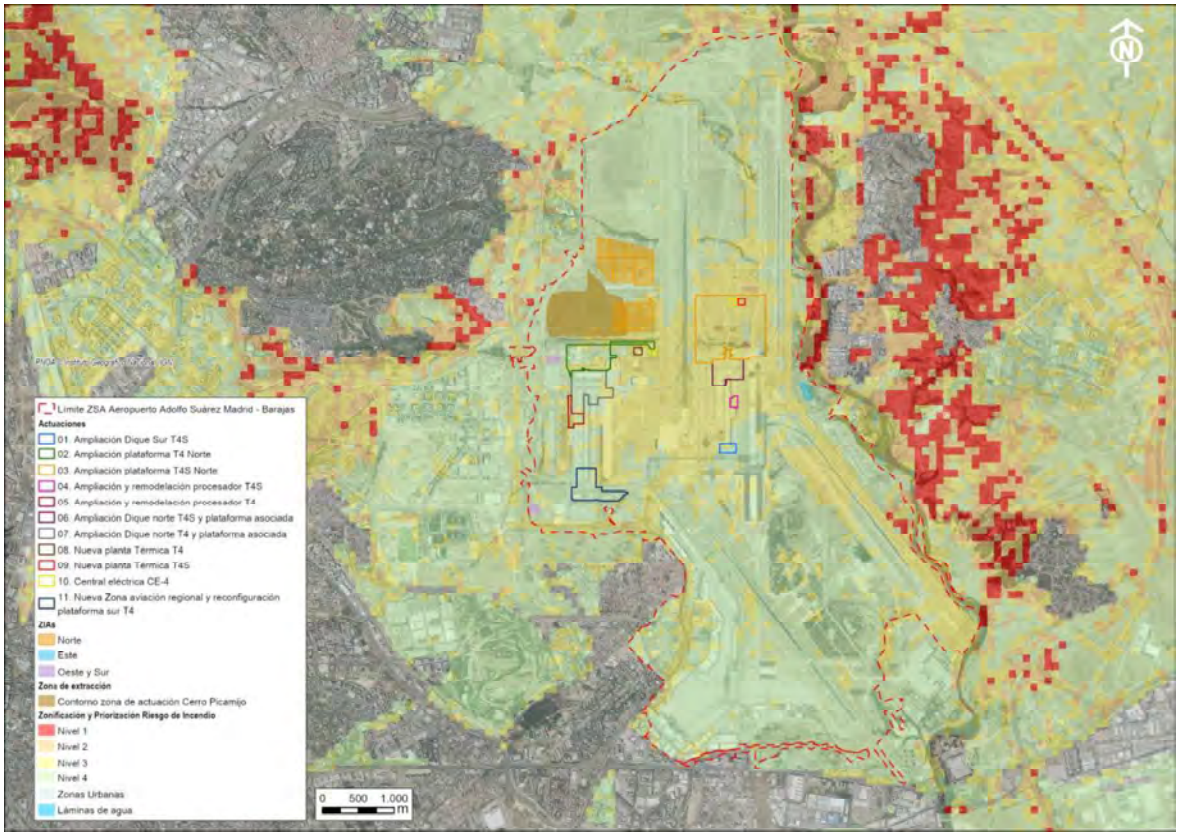
Valor de Defensa = (Peligrosidad potencial × 2) + (Importancia de protección × 1,5) + Dificultad de extinción

Una vez obtenido el Valor de Defensa en cada lugar del territorio analizado, es posible realizar una zonificación de la zona a través de la categorización de los valores en cuatro Niveles de Defensa:

- 1º Nivel de Defensa: integra las zonas de mayor peligrosidad de incendio y mayor importancia de protección.
- 2º Nivel de Defensa: integra las áreas de alta peligrosidad, pero baja importancia de protección.
- 3º Nivel de Defensa: contempla aquellas zonas de peligrosidad más baja, pero de alta importancia de protección.
- 4º Nivel de Defensa: integra las zonas de baja peligrosidad y baja importancia de protección.

A continuación, en la Ilustración 7.1, se muestra la zonificación en cuanto al Nivel de Defensa ante el Riesgo de Incendio Forestal, según el INFOMA:

Ilustración 7.1. Zonificación y Priorización del Riesgo de Incendio Forestal



Fuente: INFOMA y elaboración propia.

Tal y como se puede observar en la Ilustración 7.1, la gran mayoría del aeropuerto ocupa superficie categorizada con el **Nivel de Defensa 4** (67% de la superficie), constituyendo zonas de baja peligrosidad y a su vez, de baja importancia de protección. Algunas de las actuaciones proyectadas, sobre todo las relacionadas con la ampliación de la T4, se encuentran en esta zona de baja peligrosidad y baja importancia de protección (riesgo bajo).

Cabe destacar que las actuaciones proyectadas para la ampliación de la terminal T4 y sus plataformas asociadas se emplazan al sur del arroyo de Valdebebas en un entorno que se caracteriza por tener vegetación herbácea acompañada de otros elementos de biotipo arbustivo, además de ejemplares arbóreos que salpican el territorio. Ante la posibilidad de un incendio forestal, la tipología del incendio sería de superficie, aunque debido a los pies arbóreos existentes, se podría producir un fenómeno denominado coronamiento, en el que la expansión del incendio alcanza la copa de los árboles para descender posteriormente y seguir consumiendo el combustible existente, en este caso la vegetación herbácea y las matas presentes en la zona. Sin embargo, gran parte de esta superficie será pavimentada y urbanizada tras las labores previas de desbroce, despeje y tala de la vegetación para las actuaciones proyectadas, lo que reafirma el riesgo bajo de incendio en esta zona asociada a ampliación de la T4.

Por otro lado, el resto de superficie del aeropuerto está categorizada mayoritariamente como **Nivel de Defensa 3** (31%), constituyendo zonas de peligrosidad baja, pero de alta importancia de protección. Esta zona se concentra principalmente en el área central de la ZSA (Zona de Servicio Aeroportuario). La mayoría de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la T4S se localizan en esta zona de Riesgo de Incendio. Dentro de esta categoría, se encuentran las masas arboladas de vegetación ornamental asociada a la actividad de un antiguo vivero en el interior del aeropuerto, próxima a las zonas de actuación de la T4S, así como la vegetación asociada al cauce del Arroyo de Valdebebas, tanto en su tramo más occidental al norte de las actuaciones de ampliación de la T4, como en su tramo oriental en la zona de ampliación de la T4S, al sur de la vegetación ornamental anteriormente mencionada. Es necesario destacar que esta masa arbolada ornamental se encuentra entre pistas del aeropuerto, aislada y alejada de otras masas forestales. Además, se trata de una zona que, tras la ampliación de la T4S y sus plataformas asociadas, será ocupada permanentemente, por lo que toda muestra de vegetación presente en la actualidad será desbrozada y talada, siendo el área posteriormente pavimentada y urbanizada, reduciendo así el riesgo de incendio forestal. Sin embargo, debido a la presencia de vegetación herbácea en enclaves aledaños al edificio T4S y sus plataformas asociadas, en caso de producirse un incendio, este sería de superficie y afectaría directamente a las infraestructuras.

En cuanto a las zonas de **Nivel de Defensa 2**, que constituyen las zonas de alta peligrosidad, pero de baja importancia de protección, quedan relegadas a zonas puntuales de arbolado, principalmente al este del aeropuerto y a pequeñas manchas de la masa arbolada asociada al tramo más oriental del Arroyo de Valdebebas.

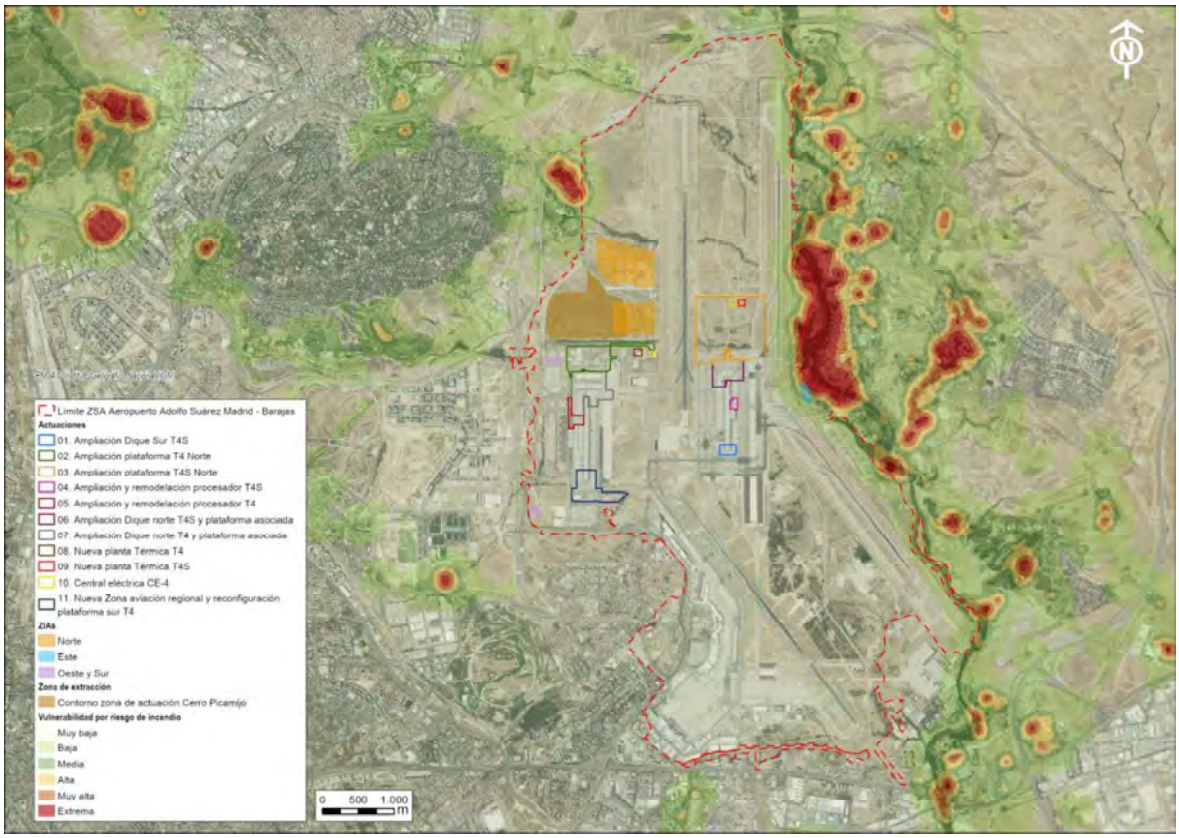
Por último, en cuanto a las zonas de **Nivel de Defensa 1**, estas se localizan al este del aeropuerto, en la zona limítrofe, tratándose de la vegetación de ribera asociada al río Jarama.

Por tanto, atendiendo al análisis realizado en cuanto a la peligrosidad e importancia de protección según la clasificación realizada por el INFOMA, se concluye que la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en el interior del recinto aeroportuario es baja, motivada, en parte, por la eliminación de la vegetación que pudieran actuar como combustible a consecuencia de las actuaciones proyectadas.

7.1.1.3 Vulnerabilidad del proyecto

En cuanto a la vulnerabilidad del proyecto por riesgo de incendio, y en concordancia con la zonificación de defensa contra incendios anteriormente descrita, tal y como se puede observar en la Ilustración 7.2, la totalidad de las actuaciones proyectadas relacionados con la ampliación de la T4 y T4S se localizan en áreas catalogadas como de **muy baja vulnerabilidad**.

Ilustración 7.2. Clasificación de la vulnerabilidad por riesgo de Incendio Forestal



Fuente: INFOMA y elaboración propia.

7.1.2. INUNDACIÓN

7.1.2.1 Riesgo de inundación

En términos del riesgo de inundación, es necesario considerar la Directiva Europea 2007/60/CE, traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Este Real Decreto establece, para cada demarcación hidrográfica o unidad de gestión, la necesidad de elaborar la siguiente documentación:

- ✓ Fase I: Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI).
- ✓ Fase II: Mapas de peligrosidad y Riesgo de Inundación (MPYRI).
- ✓ Fase III: Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).

La Demarcación Hidrográfica del Tajo aprobó la EPRI mediante la resolución de 27 de mayo de 2013. Posteriormente, elaboró los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. Los mapas de peligrosidad comprenden la delimitación gráfica de la superficie anegada por las aguas para la ocurrencia de avenidas con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, valores que se han considerado de referencia para los eventos de alta, media y baja probabilidad.

Por último, el Consejo de Ministros mediante el Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, aprobó el Plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, siendo derogado después por el Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

El PGRI abarca todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada. En su caso, incluye la promoción de prácticas de uso sostenible del suelo, medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas, la mejora de la retención de aguas y la inundación controlada de determinadas zonas en caso de inundación.

Para ello el Plan identifica zonas de riesgo (ARPSIS) y evalúa las mejores soluciones para cada una de ellas.

7.1.2.2 Inundabilidad de la zona de estudio

El actual Ministerio para la Transición Ecológica, siguiendo los principios de la Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación, puso en marcha el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

Según cartografía mencionada, respecto a la inundabilidad del ámbito de estudio, tal y como se puede observar en la Ilustración 7.3, a 460 m al este de la Zona de Servicio Aeroportuario se localiza la zona inundable asociada al Río Jarama, establecida para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años. Lo mismo ocurre con la zona de riesgo de inundaciones asociados al arroyo de Valdebebas a su paso por el norte de la actual plataforma T4S, establecida para los mismos años de retorno. Sin embargo, el proyecto contempla el encauzamiento y soterramiento de dicho arroyo en este tramo.

Por otro lado, considerando las actuaciones derivadas de la ampliación de la T4, estas se proyectan sobre zona inundable establecida para un periodo de retorno de 100 y 500 años,

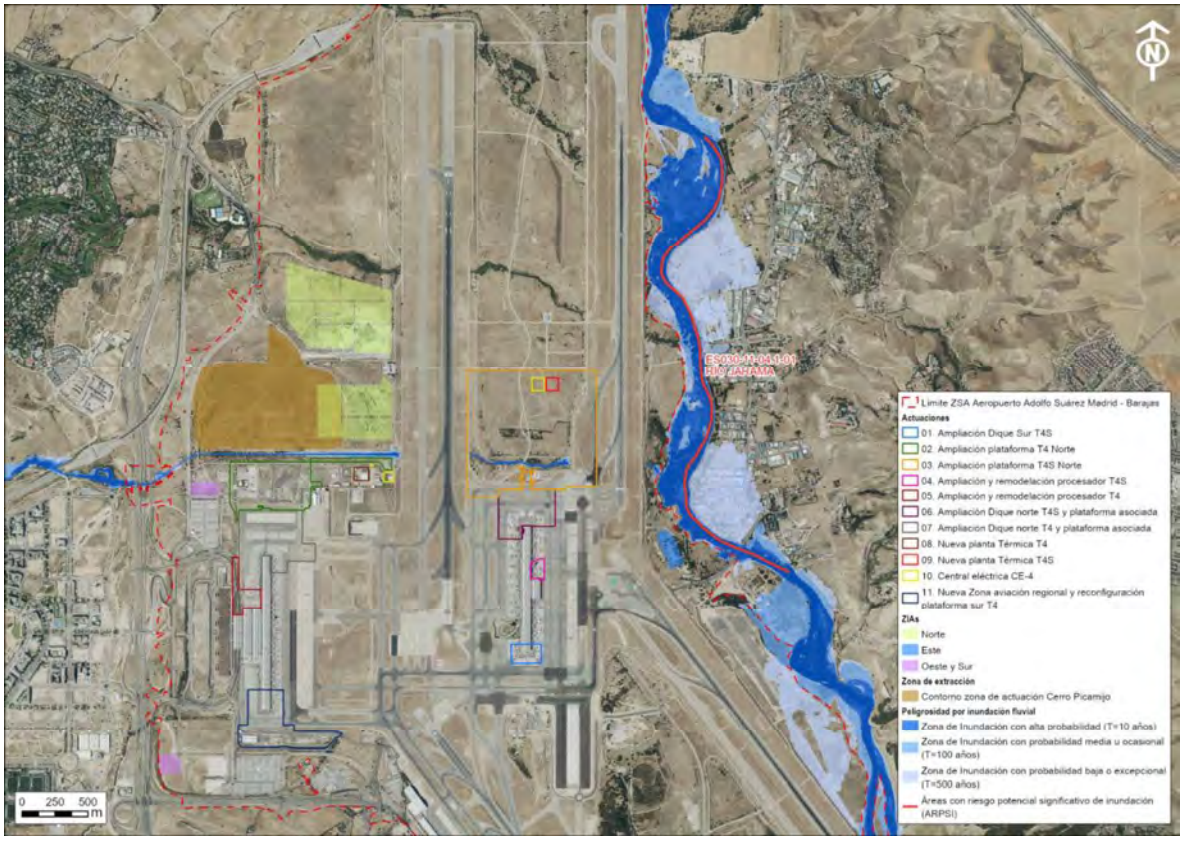
asociada al Arroyo de Valdebebas en su tramo más occidental dentro de la ZSA. Además, la zona destinada a extracciones (Cerro Picamijo) y la ZIA norte se ubica a 90 metros al norte de esta zona inundable para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años.

Por lo tanto, de acuerdo con la cartografía de zonas inundables, la probabilidad de que se produzca inundaciones en las zonas de actuación es **baja** para las relacionadas con la ampliación de la T4S, debido fundamentalmente a la distancia existente entre las áreas de actuación y las zonas con riesgo de inundación, mientras que para las actuaciones relacionadas con la ampliación de la T4 se consideran de riesgo **medio** de inundación.

Atendiendo a las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), identificadas por el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), se encuentra un ARPSI asociada al río Jarama (ARPSI ES030-11-4-1-01) en las inmediaciones del perímetro de la ZSA. Sin embargo, la ubicación de las actuaciones en la terminal T4S se sitúan a más de 670 metros de esta área.

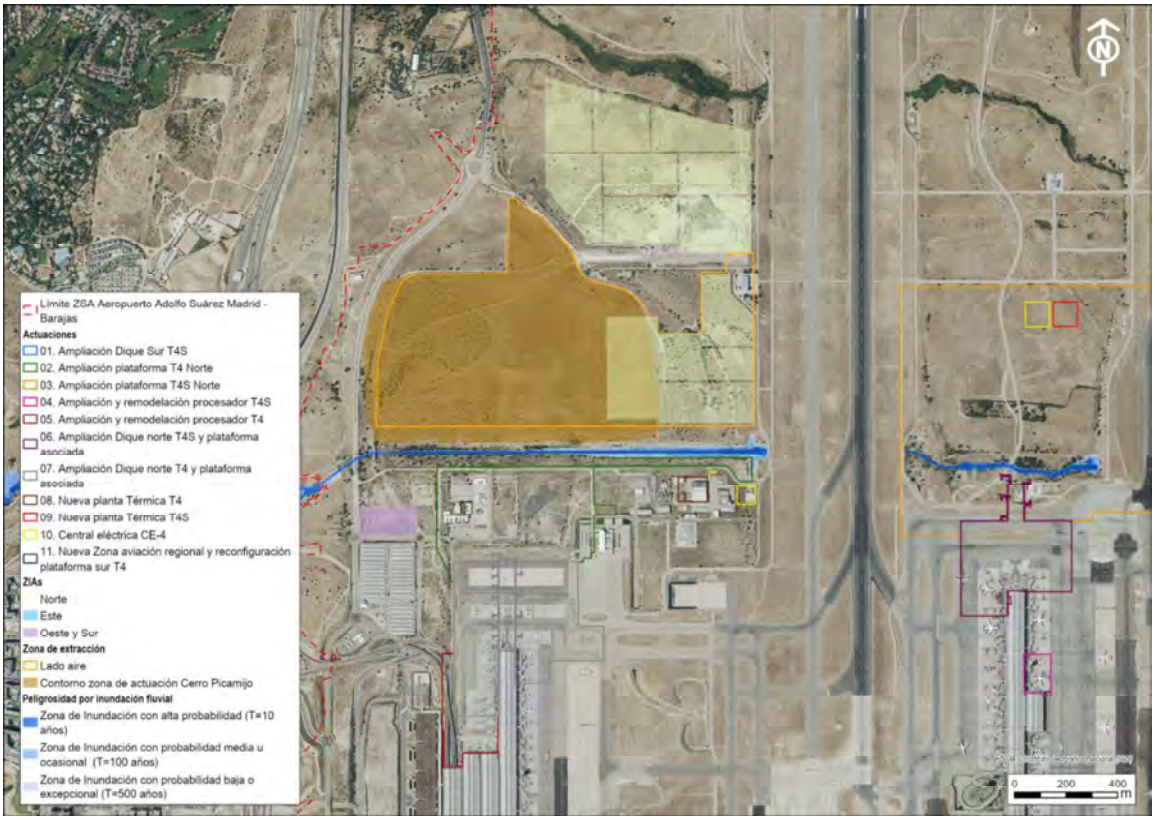
Por otro lado, en el perímetro externo del sur de la Zona de Servicio, se sitúa una ARPSI asociada al arroyo de Rejas (ES030-11-4-1-08), no afectado a ninguna de las actuaciones proyectadas.

Ilustración 7.3. Zonas Inundables en las inmediaciones del aeropuerto



Fuente: MITERD y elaboración propia.

Ilustración 7.4. Zonas Inundables en el ámbito del arroyo de Valdebebas



Fuente: MITERD y elaboración propia.

7.1.2.3 Vulnerabilidad del proyecto

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente, la vulnerabilidad de los proyectos de ampliación asociados a los edificios T4 y T4S frente a las inundaciones es baja para la T4S, ya que la ubicación del proyecto se localiza a una distancia considerable de las áreas de inundación más críticas y de la ARPSI (Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación) más cercana ligada al río Jarama. Además, el dimensionamiento del encauzamiento del arroyo de Valdebebas teniendo en cuenta un periodo de retorno de T500 ayudara a reducir aún más la vulnerabilidad en relación posibles inundaciones. Para las actuaciones relacionadas con la T4 se considera media, al proyectarse parte de las actuaciones (concretamente, la ampliación de la plataforma T4 norte) sobre zona inundable asociada al arroyo de Valdebebas.

7.1.2.4 Posibles efectos significativos causados por el proyecto en el medio ambiente por ocurrencia de inundaciones

Las actuaciones previstas se ubican a cierta distancia de las áreas de inundación establecidas para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años en el caso del proyecto de la T4S, mientras que las actuaciones relacionadas con la T4 (concretamente la ampliación de la plataforma T4 norte),

se proyectan próximas para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años, e incluso sobre dichas zonas inundables, en el caso de periodos de retorno de 100 y 500 años.

Por otra parte, las zonas de instalaciones auxiliares ligadas al Cerro de Picamijo se encuentran a una distancia de menos de 100 metros para T10, T100 y T500, distancia similar a la que se encuentra la zona de instalaciones auxiliares asociada a las actuaciones del edificio T4S y para los mismos periodos de retorno.

Por tanto, a pesar de la escasa distancia entre las zonas inundables y los elementos proyectados, para los periodos de retorno T10, T100 y T500, la probabilidad de que acontezca la avenida de un caudal que afecte directamente a los proyectos es baja (en el caso de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la T4S), y media (en el caso de las actuaciones relacionadas con la ampliación de la T4).

En el caso improbable de ocurrencia de una inundación, las zonas que podrían verse afectadas serían la plataforma de ampliación del edificio T4, tanto en fase de obra como de operación, debido a su proximidad al arroyo de Valdebebas; el centro de seccionamiento de la central eléctrica y la planta de separación de hidrocarburos, incluidos en el presente estudio. En cuanto al edificio T4S, únicamente se vería afectada la zona de instalaciones auxiliares y sus plataformas asociadas, ocurriendo por tanto durante la fase de construcción. En este caso, los efectos sobre el medio ambiente podrían producirse por la contaminación de las aguas como consecuencia de la inundación de la maquinaria de obra, por lo que estos efectos no se pueden considerar significativos al ser de muy improbable ocurrencia.

En cualquier caso, ante estos posibles efectos improbables a consecuencia de inundaciones, el aeropuerto cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes materiales, con el fin de dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En dicho Plan se integran medidas de prevención y de actuación para casos de inundación en la Zona de Servicio Aeroportuaria.

Por último, cabe mencionar que, tras las inundaciones pueden producirse residuos de diversa índole que, en su caso, se retirarán tomando las correspondientes medidas de seguridad, siendo gestionados posteriormente conforme a la legislación vigente al respecto.

7.1.3. FENÓMENOS SÍSMICOS

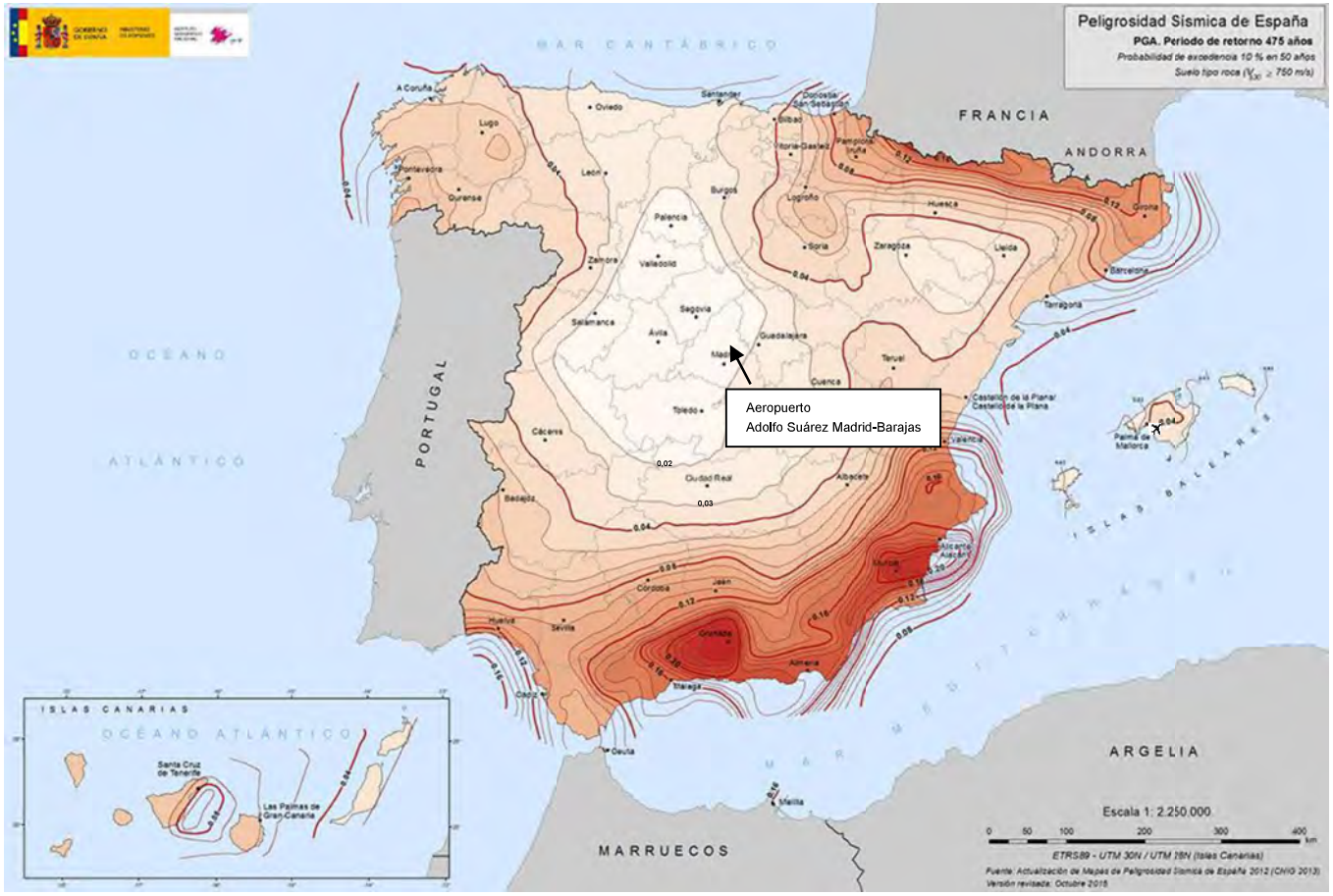
La aceleración sísmica es el valor de medida más utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Por ello, durante un terremoto, el daño en las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración símica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración sísmica es un indicador preciso del daño, cobrando mayor importancia en terremotos muy severos.

Así, según los valores de aceleración sísmica, podemos clasificar una zona como:

- Zona de peligrosidad sísmica alta: aceleración sísmica entre 2,4 y 4,0 m/s^2.
- Zona de peligrosidad sísmica moderada: aceleración sísmica entre 0,8 y 2,4 m/s^2.
- Zona de peligrosidad sísmica baja: aceleración sísmica menor de 0,8 m/s^2.

Tal y como se puede apreciar en la Ilustración 7.5, que se corresponde con la cartografía de peligrosidad sísmica elaborada por el IGN en el que se representan los rangos de aceleración sísmica cada 0,01 m/s^2, el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se encuentra dentro del rango de aceleración pico de 0,02 m/s^2, siendo por tanto una zona de baja peligrosidad sísmica.

Ilustración 7.5. Peligrosidad Sísmica de España 2015 (valores de aceleración)



Fuente Instituto Geográfico Nacional.

7.1.3.1 Influencia de la sismicidad

La consideración de la influencia de la sismicidad se ha realizado empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSE-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.

De acuerdo con esta norma, las construcciones asociadas a los proyectos analizados se incluyen dentro de la categoría "Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos" y se consideran de importancia especial aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible.

Como se ha comentado anteriormente, en el caso del Aeropuerto del Adolfo Suárez Madrid-Barajas, de acuerdo con el mapa de peligrosidad sísmica, se establece un valor para la aceleración sísmica de 0,02 m/s^2.

Todos los proyectos han considerado las acciones generadas por efectos sísmicos en los cálculos de las estructuras de los diferentes elementos que los conforman.

7.1.3.2 Vulnerabilidad del proyecto

Pese a la reducida probabilidad de ocurrencia de fenómenos sísmicos, en el caso de que estos se produjeran y fueran de elevada magnitud, la vulnerabilidad de los edificios T4 y T4S, así como sus plataformas asociadas sería media-alta, ya que la presencia de combustibles inflamables, aviones, vehículos, etc. en la zona aumentan la probabilidad de que las consecuencias del movimiento sísmico pudieran derivar en incendios, derrames de combustibles, etc.

7.1.3.3 Posibles efectos significativos causados por el proyecto en el medio ambiente por ocurrencia de un sismo

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se concluye que la probabilidad de que se produzcan sismos en el aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas es baja. En cualquier caso, la ocurrencia de un sismo en fase de construcción o de operación de los proyectos provocaría un mal funcionamiento o incluso una parada de servicio del aeropuerto.

En el caso de producirse un sismo, los mayores efectos sobre el medio ambiente se generarían en los edificios T4 y T4S y sus plataformas asociadas y demás elementos auxiliares (como las centrales térmica y eléctrica proyectadas) durante la fase de operación. Estos efectos se generarían ya que, en estas zonas, la presencia de aviones, vehículos y trabajadores supone la presencia y manejo de combustibles que, tras un potencial movimiento sísmico, pueden derivar en derrames, incendios, etc. También pueden producirse residuos de otra diversa índole que deberán retirarse tomando las correspondientes medidas de seguridad, siendo posteriormente gestionados conforme a la legislación vigente al respecto.

Sin embargo, estos efectos no se pueden considerar significativos, puesto que, ante estos posibles efectos, el aeropuerto cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de Protección Civil. Además, cuenta con un protocolo de gestión de residuos para su recogida y posterior eliminación.

7.2. ACCIDENTES GRAVES

7.2.1. SUSTANCIAS PELIGROSAS

La normativa europea que establece el marco del control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas es la Directiva 2012/18/UE, del 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (también llamada normativa SEVESO), y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE. Esta Directiva fue traspuesta al ordenamiento jurídico del Estado español a través del 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.

Según la definición traspuesta en el Real Decreto 840/2015, se entiende por accidente grave:

"C*ualquier suceso, como una emisión en forma de fuga o vertido, un incendio o una explosión importantes, que resulte de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que sea de aplicación este real decreto, que suponga un riesgo grave, inmediato o diferido, para la salud humana, los bienes, o el medio ambiente, dentro o fuera del establecimiento y en el que intervengan una o varias sustancias peligrosas*".

Teniendo en cuenta que en un aeropuerto pueden encontrarse sustancias peligrosas (combustibles inflamables), el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas quedaría incluido en el ámbito de aplicación del RD 840/2015.

Asimismo, todos los establecimientos sujetos a las disposiciones del RD 840/2015 deberán elaborar un plan de emergencia interior o autoprotección, en el que se defina la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, limitar los efectos en el interior del establecimiento.

Además, la Comunidad de Madrid dispone de un Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carreteras y ferrocarril de la Comunidad de Madrid, TRANSCAM (aprobado por el Decreto 159/2017; BOCM 3 de 4 de enero de 2018).

7.2.1.1 Vulnerabilidad del proyecto

La ubicación del edificio T4 y sus plataformas asociadas, al igual que el centro de seccionamiento de la central eléctrica, inducen una vulnerabilidad media en fase de operación, debido a la presencia de combustibles, materiales inflamables, tránsito continuo de personas, vehículos, aviones, etc. Además, las infraestructuras proyectadas se encuentran muy próximas al arroyo de Valdebebas, por lo que cualquier accidente, vertido o derrame que se produzca afectaría directamente a la calidad de las aguas de este arroyo, tributario del río Jarama, generando un impacto grave para el medio ambiente. La convergencia de todos estos elementos en el espacio incrementa la probabilidad de que se produzca un accidente grave.

Por otra parte, las plataformas asociadas al edificio T4S y el edificio satélite en sí, se emplazan en un enclave comprometido. El tránsito constante de aviones, vehículos, operarios, uso de combustibles, etc., en los entornos inmediatos de la infraestructura aumentan la probabilidad de que se produzca un accidente grave en la pista y en la propia plataforma, afectando al medio ambiente debido a su proximidad a la ZEC ES3110001 “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”. Sin embargo, aunque existe la posibilidad de que un vertido accidental de combustible en la plataforma T4S pudiera llegar hasta el Río Jarama perteneciente a la ZEC ES3110001 “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”, a través de su tributario el Arroyo de Valdebebas, se estima poco probable. Por ello, se considera que la vulnerabilidad del proyecto es media.

7.2.1.2 Posibles efectos significativos causados por el proyecto en el medio ambiente por ocurrencia de un accidente grave debido a sustancias peligrosas

En el caso de que se produjera un accidente grave, el efecto del mismo sobre el medio ambiente es de difícil cuantificación, ya que dependerá de la naturaleza y de la ubicación del mismo. En cualquier caso, la ocurrencia de un accidente grave en fase de construcción u operación de los proyectos podría provocar incendios, explosiones, humo, fuego, vertido de combustibles, etc. que podrían afectar a la vegetación, fauna, hidrología superficial y suelo. Además, la ocurrencia de un accidente grave puede suponer que se generen residuos de diversa índole que deberán retirarse tomando las correspondientes medidas de seguridad, debiendo ser posteriormente gestionados conforme a la legislación vigente al respecto.

Igualmente, el proyecto tendrá en cuenta buenas prácticas para evitar problemas con el almacenaje y transporte de residuos peligrosos, destacando las siguientes:

- En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes, se incorporarán sistemas de protección ante vertidos accidentales, mediante impermeabilización de un área suficientemente dimensionada (colocación de geotextil, canaleta de hormigón y balsa de decantación).
- Para los casos en que no se retiren escombros a vertederos autorizado, se utilizarán, con la autorización de la Dirección de Obra, zonas actualmente utilizadas por el Aeropuerto para vertidos similares, y por tanto clasificadas como Zonas Admisibles.

En cualquier caso, cabe destacar que el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas está preparado para afrontar un accidente grave de cualquier tipo, ya que cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de Protección Civil.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se concluye que la probabilidad de que se produzca un accidente grave en el aeropuerto por sustancias peligrosas, asociadas a las actuaciones desarrolladas en el proyecto, es muy baja.

7.2.2. INCENDIOS

Los incendios a consecuencia de accidentes graves son aquellos que pueden producirse en las zonas de actuación, asociados a posibles accidentes durante la fase de operación, considerando las plataformas T4 y T4S y las Zonas de Instalaciones Auxiliares y vialidad, accesos y aparcamientos.

La maquinaria empleada, los vehículos auxiliares, los operarios y las actuaciones contempladas podrían suponer un riesgo de cara a producirse un incendio por causa accidental. Sin embargo, se contempla disponer de los medios y equipos necesarios para extinguir un posible incendio en caso de que acontezca, evitando que alcance una magnitud mayor actuando antes de que se propague. Por este motivo, existe la posibilidad de que este tipo de incendios tengan lugar, pero, sin embargo, la probabilidad es muy baja.

Como se ha mencionado en el apartado 5 de Inventario ambiental, la vegetación existente en las zonas de actuación se compone fundamentalmente de vegetación herbácea constituida principalmente por *Dittrichia viscosa,* acompañada de algunos pies arbóreo-arbustivos dispersos y masas arboladas puntuales. La velocidad de propagación del fuego generado en esta vegetación dependerá de la rapidez con la que se actúe ante el mínimo fuego que se produzca, de las condiciones meteorológicas y del estado de la vegetación.

Sin embargo, con carácter previo al inicio de las obras y como medida preventiva, se llevarán a cabo labores de desbroce y despeje de la vegetación existente, por lo que se eliminarán grandes cantidades de posible combustible, reduciendo así el riesgo de incendio. Por ello, se concluye que la probabilidad de producirse un incendio por causa accidental es baja y se puede minimizar con las correspondientes medidas preventivas a aplicar.

7.2.2.1 Vulnerabilidad del proyecto

La vulnerabilidad a un incendio del proyecto objeto de estudio en fase de operación, sea cual sea su magnitud, es baja, ya que en el caso de la ampliación de los edificios T4 y T4S, accesos, viales, aparcamiento y demás elementos, constituirían una superficie que se encontraría en gran parte pavimentada, por lo que los materiales de construcción utilizados no intensificarían, en gran medida, la probabilidad de ocurrencia de un posible incendio accidental.

Con respecto a las Zonas de Instalaciones Auxiliares, durante la fase de obras, se incrementaría el riesgo de ocurrencia de incendio debido a la manipulación de combustibles, derrames y vertidos accidentales de líquidos inflamables. Sin embargo, la probabilidad de que ocurran es baja debido a los desbroces previos que acontecerán en la zona, de tal manera que se reduce la disponibilidad de combustible y, por lo tanto, la propagación del fuego. De igual manera, en fase de operación, la probabilidad de incendio en las ZIAs es baja porque, aunque estas zonas se restauren procediendo a la revegetación, la probabilidad de que se genere un fuego es escasa.

En el caso de las nuevas plataformas, aumenta el riesgo de que se produzca un incendio de carácter accidental, no tanto por la propia infraestructura en sí, sino por el uso de la misma, que supone el movimiento de aviones, vehículos y manejo de combustibles inflamables.

7.2.2.2 Posibles efectos significativos causados por el proyecto en el medio ambiente por ocurrencia de incendios accidentales

Considerando una actuación concreta ligada a la ejecución de las infraestructuras proyectadas, el riesgo de incendio dependerá de la época del año, de las condiciones meteorológicas y de la cubierta vegetal existente en la zona, siendo más elevado en verano, con fuertes vientos y en zonas con mucha vegetación.

En el improbable caso de que se produjese un incendio accidental en las instalaciones asociadas al edificio de la T4, al edificio T4S y sus plataformas asociadas, podrían verse afectados los vehículos aparcados y las infraestructuras presentes, así como los trabajadores. En cuanto a la repercusión ambiental, dada la ubicación y la transformación que se producirá en el territorio, y teniendo en cuenta que los ecosistemas presentes se reducen a escasa o nula vegetación y poca diversidad faunística con pequeñas aves y mamíferos propios de zonas antropizadas, el deterioro que pudiera causar un potencial incendio en dichos ecosistemas es bajo.

Las operaciones diarias ligadas a las infraestructuras proyectadas como el movimiento de aviones, vehículos y manejo de combustibles inflamables, incrementa el riesgo de que se produzca un incendio de carácter accidental. En caso de producirse un incendio accidental, este podría producir afecciones sobre la integridad física de los trabajadores presentes, así como sobre los pasajeros que en ese momento estén embarcando/desembarcando de los aviones, sobre instalaciones, maquinaria, y sobre el medio natural, no sólo por el fuego en sí sino también por la presencia de humo.

Las pérdidas y daños producidos dependerán de la magnitud del incendio y la capacidad de reacción de los equipos de extinción de incendios presentes en el interior del aeropuerto.

En definitiva, la probabilidad de que ocurra un incendio en fase de construcción o de operación de los proyectos es baja y, en caso de producirse, la vulnerabilidad del proyecto al mismo dependerá de la magnitud del incendio, de su naturaleza, su punto de inicio, etc. En caso de producirse, podría provocar daños, no sólo debidos al fuego en sí, sino también a la generación de humos que

pueden afectar a la fauna por inhalación de estos o porque les obliguen a desplazarse y huir. Aun así, estos efectos no se pueden considerar significativos dada la baja probabilidad de ocurrencia.

Ante estos posibles efectos, el aeropuerto cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de Protección Civil. En dicho Plan se integran medidas de prevención, de extinción y de evacuación en caso de que se produzca un incendio en el interior de la Zona de Servicio. Cabe destacar que el aeropuerto cuenta con un Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) "*in situ*" cuya finalidad es acceder rápidamente al foco de incendio y evitar que este se propague.

Este Plan de Autoprotección se actualizará incluyendo, de ser el caso, nuevas acciones y medidas derivadas de las actuaciones proyectadas.

Una vez apagado el incendio, para evitar daños mayores sobre el medioambiente, se procederá a la correcta limpieza y gestión de residuos de los restos del incendio. Estos serán eliminados de la zona de afectación del incendio tomando las medidas de seguridad adecuadas y gestionados convenientemente cumpliendo la legislación vigente al respecto.

7.3. TABLA RESUMEN

Tabla 7.2. Tabla resumen de los efectos de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de desastres naturales

AMENAZA	PROYECTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD	EFECTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN
INCENDIO FORESTAL	Actuaciones en el edificio T4 y plataformas asociadas	Baja	Muy baja	No son esperables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.	-
	Actuaciones en el edificio T4S y plataformas asociadas	Baja	Muy baja	No son esperables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.	
INUNDACIÓN	Actuaciones en el edificio T4 y plataformas asociadas	Media	Media	En el caso improbable de una inundación, la zona que podría verse afectada en fase de operación sería la ampliación de la plataforma del edificio T4 y el centro de seccionamiento de la central eléctrica, debido al solapamiento con la zona inundable para T100 y T500 del Arroyo de Valdebebas.	El aeropuerto cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de Protección Civil. El aeropuerto cuenta con un protocolo de gestión de residuos, para su recogida y posterior eliminación, conforme a la legislación vigente.
	Actuaciones en el edificio T4S y plataformas asociadas	Baja	Baja	En el caso improbable de una inundación (de carácter excepcional si sobrepasase las zonas de inundación establecidas para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años), la zona que podría verse afectada en fase de operación sería la ZIA este y plataformas asociadas, al ubicarse esta superficie a 460 m de zona inundable para T10, T100 y T500 del Río Jarama. En este caso, los efectos generarían la contaminación de las aguas	

AMENAZA	PROYECTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD	EFECTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN
				del rio Jarama como consecuencia de la inundación de la maquinaria de obra. Además, tras las inundaciones pueden generarse residuos.	
SISMO	Actuaciones en el edificio T4 y plataformas asociadas	Baja	Media-Alta	La presencia de combustibles inflamables, aviones, vehículos, etc., aumentan la probabilidad de que las consecuencias de un sismo deriven en incendios, derrames de combustibles, etc. Tras el sismo, podrán producirse residuos de diversa índole que deberán retirarse tomando las correspondientes medidas de seguridad.	El aeropuerto cuenta con un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. Además, cuenta con un protocolo de gestión de residuos para su recogida y posterior eliminación, conforme a la legislación vigente.
	Actuaciones en el edificio T4S y plataformas asociadas	Baja	Media-Alta		
ACCIDENTE GRAVE (SUSTANCIAS PELIGROSAS)	Actuaciones en el edificio T4 y plataformas asociadas	Media	Media	El efecto sobre el medioambiente es de difícil cuantificación ya que dependerá de la naturaleza y de la ubicación del mismo. En cualquier caso, la ocurrencia de un accidente grave en fase de construcción o de operación de los proyectos podría provocar incendios, explosiones, humo, fuego, vertido de combustibles, etc. que podrían afectar a la vegetación, fauna, hidrología superficial y suelo. Aunque existe la posibilidad de que un vertido accidental pudiera llegar hasta el Río Jarama perteneciente a la ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", a través de su tributario el Arroyo de Valdebebas, se estima poco probable. Tras un accidente grave pueden producirse residuos de diversa índole que deberán retirarse tomando las correspondientes medidas de seguridad.	Existe un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. El aeropuerto cuenta con un protocolo de gestión de residuos, para su recogida y posterior eliminación, conforme a la legislación vigente.
	Actuaciones en el edificio T4S y plataformas asociadas	Media	Media		
ACCIDENTE	Actuaciones	Baja	Baja	El riesgo de incendio dependerá de la	Con carácter previo al inicio de las obras, se

AMENAZA	PROYECTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD	EFECTOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN
GRAVE (INCENDIO)	en el edificio T4 y plataformas asociadas			época del año, de las condiciones meteorológicas y de la cubierta vegetal existente en la zona, siendo más elevado en verano, con fuertes vientos y en zonas con mucha vegetación. En caso de producirse un incendio, este podría producir afecciones sobre el medio natural no sólo por el fuego en sí, sino también por la presencia de humo, viéndose este incendio agravado por la presencia de combustibles altamente inflamables en las zonas de actuación. Las pérdidas y daños producidos dependerán de la magnitud del incendio y la capacidad de reacción de los equipos de extinción de incendios presentes en el interior del aeropuerto. Tras el incendio, se producirán residuos que se retirarán aplicando las correspondientes medidas de seguridad.	llevarán a cabo labores de desbroce y despeje de la vegetación existente, por lo que se eliminarán grandes cantidades de posible combustible, reduciendo así el riesgo de incendio El aeropuerto cuenta como un Plan de Autoprotección que define las acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En dicho Plan se integran medidas de prevención, de extinción y de evacuación en caso de que se produzca un incendio en el interior de la Zona de Servicio. Además, cuenta con un Servicio de Extinción de Incendios (SSEI) *in situ* cuya finalidad es acceder rápidamente al foco de incendio y evitar que este se propague. Por último, cuenta con un protocolo de gestión de residuos, para su recogida y posterior eliminación, conforme a la legislación vigente.
	Actuaciones en el edificio T4S y plataformas asociadas	Baja	Baja		

Fuente: Elaboración propia.

8. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, respecto a la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se establece que:

"Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto".

Con este fin:

"Se describirán las medidas adecuadas para prevenir, atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.

En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida".

El contenido del presente capítulo tiene por objeto la descripción de las medidas más adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto "Actuaciones en los edificios de T4 y T4S y sus plataformas asociadas" en el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, especialmente en lo referido a los procedimientos de anticontaminación, depuración y otros dispositivos de protección del medio ambiente. Es decir, se pretenden describir, entre otras, las medidas protectoras y correctoras necesarias para mitigar los posibles efectos adversos sobre el medioambiente quedando integradas en el presente proyecto constructivo.

Como medida general, se realizará un seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, supervisando la correcta ejecución de las medidas planteadas, del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento del mismo en los plazos que se convengan.

8.2. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA AFECTACIÓN ACÚSTICA

8.2.1. FASE DE EJECUCIÓN

Con el fin de minimizar las afectaciones sobre la calidad acústica en el entorno de las obras y medios circundantes, se tomarán una serie de medidas preventivas, tendentes a evitar la contaminación acústica, por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaerán sobre las principales actividades de la ejecución del proyecto, generadoras de emisiones acústicas, como son:

- ✓ Funcionamiento de la maquinaria de construcción. Destacan las operaciones de demoliciones y desmontajes, ejecución de firmes y pavimentación, ya que son las que llevan asociada una mayor generación de ruido.
- ✓ Tráfico de vehículos de transporte de tierras, escombros y materiales de obra.

Prevención de ruido en la maquinaria de obra

En relación con las exigencias que deberá cumplir la maquinaria que se emplee en obra se dispone de normativa al efecto cuyo cumplimiento será exigido a lo largo de toda la duración de la actuación. De este modo:

- ✓ La maquinaria utilizada en la obra tendrá un nivel de potencia acústica garantizado igual o inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. Así mismo se cumplirá su trasposición a la legislación estatal a través del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, propuesto por los Ministerios de Medio Ambiente y de Ciencia y Tecnología, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52 de 1 de marzo de 2002). Este último fue modificado mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, resultado de la trasposición de la Directiva 2005/88/CE, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).

  En ellos se regula la puesta en el mercado de las máquinas de uso al aire libre especificadas en el anexo II, de acuerdo con unos criterios de certificación acústica. Su adecuación a la misma se verá certificado por una declaración CE de conformidad y un marcado que identificará el nivel de potencia acústica garantizado.

Planificación de las actuaciones de obra y caminos de acceso a la misma

Además de las medidas relativas a las exigencias legales que deberá cumplir la maquinaria empleada en obra, se añaden las siguientes para salvaguardar la calidad acústica del entorno circundante:

- ✓ Previamente al inicio de la obra, se definirán los viales de acceso empleados para realizar los aportes de material a las zonas de actuación, con el propósito de minimizar las molestias a la población cercana. Además, habrá que prestar especial atención a los camiones procedentes de préstamos y vertederos, y al impacto que pueda generar el tránsito de los mismos cerca de las zonas pobladas. Asimismo, se analizarán los horarios de operación, tanto de maquinaria como de transporte de camiones, sobre las zonas en las que previsiblemente pueda existir afectación sobre la población.

- ✓ En el plan de obra se incluirá el cronograma de los trabajos a realizar, así como la planificación de los movimientos de maquinaria, que se determinarán procurando disminuir las afectaciones acústicas a la población.

- ✓ En caso de existir la necesidad de definir nuevos accesos a la obra durante la realización de los trabajos, la solución final será alcanzada como consecuencia de un análisis de alternativas, en las cuales la variable acústica originada por el tráfico sea tenida en cuenta.

- ✓ Se proporcionará información detallada de los plazos de ejecución de obra a la población previsiblemente afectada mediante señales y carteles explicativos del alcance de los trabajos y duración de los mismos.

Cerramiento rígido y fonoabsorbente

De acuerdo con el análisis realizado en el apartado 6.1. Impactos sobre la calidad física del aire no se espera que se produzca afectación por ruido en la fase de ejecución. No obstante, con objeto de mantener la calidad acústica en las inmediaciones del aeropuerto se propone el uso de cerramientos rígidos fonoabsorbentes en las zonas de trabajo.

Estos cerramientos estarán constituidos por pantallas acústicas móviles, como mínimo de 2,5 metros de altura y con un índice de evaluación de la absorción sonora DLα= 20 dB (Clasificación A4 según UNE-EN 1793-1) y con un índice de evaluación del comportamiento del aislamiento a ruido aéreo DLr = 29 dB (Clasificación B3 según UNE-EN 1793-2).

El cerramiento propuesto se caracteriza por ser móvil y por tanto puede trasladarse, si fuera necesario, a medida que se ejecuten las obras.

8.2.2. FASE DE OPERACIÓN Y RUIDO EN PLATAFORMA

El Aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas desarrolla una política de gestión ante la contaminación acústica desde hace más de una década, estructurada en torno a las líneas de trabajo acordes con el principio “enfoque equilibrado”. Este principio fue ratificado por la Asamblea de la Organización de Aviación Internacional (OACI) mediante la resolución A36-22, de septiembre 2007, como instrumento de acción homogéneo para tratar el problema de la gestión del ruido en los aeropuertos. Las líneas de trabajo que fija son fundamentalmente cuatro: reducción de los niveles de emisión en la fuente, gestión y planificación idónea del territorio, establecimiento de procedimientos operativos de atenuación de ruido y adopción de restricciones operativas.

Dentro de esta gestión del ruido que se realiza en el aeropuerto, ha sido gestionado también la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto, en cumplimiento de la *Directiva 2002/49 CE, sobre gestión y evaluación del ruido ambiental*, y la delimitación de la servidumbre aeronáutica acústica del aeropuerto, exigidas por la *Ley 5/2010, de 17 de marzo, de Navegación Aérea*.

Estos estudios, tanto el Mapa Estratégico como la delimitación de la Servidumbre Acústica, llevan asociados la elaboración de unos Planes de Acción donde se recogen estas medidas, basadas en las líneas de trabajo en las que se fundamenta el "enfoque equilibrado" y encaminadas a compatibilizar el funcionamiento y el desarrollo de la infraestructura con las actividades consolidadas en el ámbito de estudio.

De acuerdo con la evaluación de los efectos sobre la calidad física del aire de la fase de operación expuesta en el punto 6.2. no se considera necesaria la adopción de nuevas medidas correctoras adicionales a las ya contempladas en los citados planes de acción.

A continuación, se resumen las principales actuaciones recogidas en los planes de acción en materia de contaminación acústica correspondientes a la Servidumbre Acústica y a los Mapas Estratégicos de Ruido del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, orientadas a hacer frente al impacto acústico en el aeropuerto, en el contexto de su programa de gestión del ruido aeroportuario.

- ✓ Reducción de los niveles sonoros emitidos por las aeronaves en la fuente: las mejoras técnicas en la fabricación de aeronaves se han encaminado, entre otros ámbitos, a la reducción de los niveles sonoros ocasionados por el motor de la aeronave. El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas cumple con los compromisos basados en los límites de certificación acústica de las aeronaves y dispone de un sistema de tasa de ruido cuyo objeto es desincentivar el uso de las aeronaves más ruidosas.

- ✓ Procedimientos operativos de reducción de ruido: esta línea de trabajo está enfocada en promover la implantación o modificación de procedimientos operativos que permitan reducir la afección acústica. Entre las medidas operacionales que se aplican en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, se encuentran las siguientes:

    - Uso de configuraciones preferentes y trayectorias diferenciados por periodo horario.

    - Implantación de procedimientos de navegación aérea basada en prestaciones (PBN).

    - Limitaciones a los desvíos de trayectorias para evitar afectaciones sobre zonas pobladas.

    - Trayectorias restringidas para aeronaves ruidosas.

    - Procedimientos de atenuación de ruido en despegues (NAPD).

- Procedimientos de descenso continuo (CDO), limitaciones al uso del empuje de reversa, desplazamiento de umbral y procedimientos de atenuación de ruido para aproximaciones.

- Procedimientos de atenuación de ruido en tierra con restricciones al uso de unidad de potencia auxiliar (APU) y ejecución de pruebas de motores

- Control y disciplina de tráfico aéreo de acuerdo con la Circular Aeronáutica 2/2006, de 26 de julio, de la Dirección General de Aviación Civil con seguimiento de los incumplimientos.

✓ Planificación y gestión de usos del suelo: la planificación correcta del territorio es una medida eficaz para asegurar que las actividades que se desarrollan en el entorno del aeropuerto sean compatibles con su régimen de operación. Para ello se encuentran establecidos mecanismos de coordinación a través de las servidumbres acústicas y el desarrollo de planes de aislamiento acústico en los casos en los que se localizan zonas residenciales preexistentes.

- Servidumbre Acústica: El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tiene delimitada una Servidumbre Acústica que refleja la afectación acústica del aeropuerto, tanto en la situación actual como en un horizonte futuro de desarrollo, con el propósito de salvaguardar la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en su zona de afectación.

- Plan de Aislamiento Acústico: entre las actuaciones llevadas a cabo para garantizar que no se superen los objetivos de calidad acústica en el interior de viviendas y usos sensibles se encuentra la ejecución de un Plan de Aislamiento Acústico. Esta actuación ha supuesto hasta la fecha la insonorización de un total de 12.924 viviendas y edificaciones de usos sensibles. Adicionalmente se encuentra en fase de ejecución el aislamiento acústico de otras 68 viviendas.

- Como se ha comentado tras analizar los resultados en el apartado 5.3.2.5 Número de viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad, las viviendas y edificaciones sensibles expuestas a niveles de inmisión sonoros en las que se exceden los valores objetivo de calidad acústica se encuentran en su totalidad ya integradas dentro del ámbito de la isófona de la delimitación del Plan de Aislamiento Acústico.

  La delimitación del ámbito actual de ejecución del Plan de Aislamiento Acústico y de la delimitación de la Servidumbre Acústica aprobada del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se puede consultar en el Plano nº 8 incluido en el Apéndice 4. Planos afectación acústica en fase de operación del Anexo IV. Calidad física del aire.

✓ Restricciones operativas: El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tiene establecidas restricciones a las operaciones de las aeronaves denominadas «marginalmente

conformes» y tiene establecido un sistema de cuota de ruido, de modo que las compañías que operan en el aeropuerto disponen de un valor total asignado de cuota de ruido al que deben ajustarse mediante la optimización de las operaciones ofertadas y la flota empleada para desarrollarlas. Se establece también la prohibición de operaciones tanto de despegue como de aterrizaje de aeronaves clasificadas como cuota de ruido CR-4 o superior en el periodo nocturno.

✓ Compromiso con el entorno: con la creación de un clima de colaboración y confianza entre el gestor aeroportuario y la ciudadanía, se establece un beneficio para ambos agentes implicados. Para lograr este cometido, el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tiene operativas una serie de medidas que se detallan a continuación.

- Información a la ciudadanía del ruido y la operativa:
    - Sistema de Monitorado de Ruido y trayectorias de vuelo (SIRMA)
    - Informes acústicos periódicos a partir de los datos del SIRMA
    - Mapa interactivo de ruido *WebTrack* que permite seguir las trayectorias de las aeronaves y los niveles de ruido generados, así como interponer quejas sobre vuelos concretos.
    - Portal *Insightful* con información actualizada sobre operaciones, uso de configuraciones y ruido, adaptada a la ubicación específica del usuario.
    - Oficina de atención ambiental, para atender solicitudes de información, quejas, reclamaciones o sugerencias en el ámbito del medio ambiente.
- Fomento de la colaboración con administraciones y agentes implicados:
    - Comisiones y grupos de trabajo: El aeropuerto cuenta con la Comisión de Seguimiento de las Actuaciones de Ampliación del Sistema Aeroportuario de Madrid (CSAM), Grupo de Trabajo Técnico de Ruido (GTTR) y la Comisión Mixta para las Servidumbres Acústicas y el Plan de Acción del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, como órganos en los que participan representantes de las entidades locales y autonómicas y de los Ministerios de Transporte y Movilidad Sostenible y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Las medidas expuestas son objeto de seguimiento y supervisión periódica por parte de las autoridades competentes en el marco de los planes de acción asociados tanto a los mapas estratégicos de ruido como a las servidumbres aeronáuticas acústicas y se encuentran disponibles a través de la página web del Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible:https://www.transportes.gob.es/aviacion-civil/politicas aeroportuarias/medioambiente.
- Concretamente, el Plan de Acción de la Fase IV del Mapa Estratégico de Ruido contempla la realización de informes globales de seguimiento bienales. En lo que respecta a la

supervisión, AESA es el organismo encargado de analizar y evaluar el grado de cumplimiento de las medidas y estrategias de reducción del ruido recogidas, en base a sus competencias establecidas en el RD 184/2008 de 8 de febrero, modificado por el RD 310/2022 de 3 de mayo y el RD 160/2023 de 7 de marzo.

8.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE

8.3.1. FASE DE EJECUCIÓN

Con el fin de minimizar las afectaciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Las medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y la carga y descarga de materiales:

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y, por tanto, la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.

- Riego de superficies térreas: se realizarán riegos periódicos con agua (preferiblemente no potable) de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales, además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera. La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensas en las épocas de menores precipitaciones.

- Limitación de la velocidad de circulación en zonas de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.

- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en

emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.

- Instalación de zonas de lavado de ruedas: se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.

- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones de contaminantes, producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras, por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.

- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.

- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.

- Empleo de catalizadores.

- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, se aplicará la normativa vigente establecida por el Reglamento (UE) 2016/1628.

8.3.2. FASE DE OPERACIÓN

El análisis realizado mediante el cálculo de los niveles de inmisión para los distintos contaminantes (CO, benceno, SO_x, PM_{10} y $PM_{2,5}$) muestran que no se superan los valores límites establecidos por normativa en ninguna de las poblaciones del entorno.

En cuanto al valor límite anual de NO_2 se supera ligeramente para el escenario de Puesta en funcionamiento, concretamente en el receptor de la estación de Barajas Pueblo. El resto de los valores límites establecidos por normativa no se superan en ninguna de las poblaciones cercanas al aeropuerto, para ninguno de los parámetros en los escenarios analizados. Cabe señalar que se trata de un valor obtenido de una simulación en un escenario conservador por lo que con el objetivo de evitar que las emisiones contaminantes puedan afectar a las poblaciones del entorno del aeropuerto se realizará un seguimiento de los principales contaminantes atmosféricos asociados a la actividad aeroportuaria.

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid- Barajas dispone de una red de vigilancia de calidad del aire (REDAIR) que examina de forma continua y automática los niveles contaminantes procedentes de

las emisiones atmosféricas. La red cuenta con tres estaciones automáticas fijas y una móvil, que evalúan en tiempo real las concentraciones en el aire de dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PM_{10}) e hidrocarburos totales (HCT), ya sean metánicos y no metánicos. También miden la velocidad y la dirección del viento. Este seguimiento diario permite el control de los umbrales de contaminación permitidos. En el caso de que se superen valores límites anuales se realizará seguimiento de los principales contaminantes atmosféricos (NO_2, CO, SO_2, HC, PM_{10} y $PM_{2,5}$) mediante la simulación de las emisiones de los contaminantes de origen aeroportuario, utilizando programas específicos como, por ejemplo, el modelo AEDT ("Aviation Environmental Design Tool") para identificar fuentes de origen y adoptar en su caso las medidas oportunas.

Asimismo, cabe señalar que Aena, en línea con su compromiso por alcanzar la sostenibilidad de su actividad, cuenta con un Plan de Acción Climática para el global de la red de aeropuertos, al que el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas contribuirá en función de cada uno de los aspectos y su posibilidad de aplicación de medidas, lo que se verá reflejado en una disminución paulatina de las emisiones derivadas de la actividad aeroportuaria.

8.4. ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

8.4.1. FASE DE EJECUCIÓN

Con objeto de reducir al máximo las afectaciones al cambio climático, se tomarán una serie de medidas preventivas, tendentes a minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.

Estas medidas recaerán principalmente sobre las actividades de movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

El proyecto incluirá las previsiones necesarias para asegurar que la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra cumplan estrictamente con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.

Independientemente se propone, antes del comienzo de las obras, que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes:

- ✓ Se realizarán las previsiones necesarias para asegurar que la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra cumplan estrictamente con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.
- ✓ Independientemente, se deberá constatar, antes del comienzo de las obras, que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes:
  - Un correcto ajuste de los motores.
  - Que la potencia de la máquina se adecue al trabajo a realizar.
  - Que el estado de los tubos de escape sea el correcto.

- El empleo de catalizadores.
- La revisión de maquinaria y vehículos (ITV).
- Potenciación de vehículos que utilicen combustibles con menos potencial de calentamiento global.

8.4.2. FASE DE OPERACIÓN

Aena, en el marco de su Plan de Acción Climática (PAC) adoptó el compromiso de contar con un porcentaje de compra de energía con garantías de origen renovable del 100% en 2020, compromiso que desde dicho año se viene cumpliendo. Esta medida supone una notable reducción de las emisiones de alcance 2 en toda la red de Aena, lo que se ve reflejado también en las emisiones del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

Asimismo, actualmente, se encuentran en avanzado estado de ejecución dos plantas solares fotovoltaicas en suelo en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, una con una potencia pico de 9,1 MWp y una potencia nominal de 7,5 MWn en régimen de autoconsumo puro y otra con una potencia pico de 142 MWp y una potencia nominal de 120 MWn y se están tramitando las autorizaciones correspondientes para la instalación de otra futura planta solar fotovoltaica en dicho aeropuerto, con una potencia pico de 46,66 MWp y una potencia nominal de 45,0 MWn.

Adicionalmente, está prevista la puesta en marcha de una serie de actuaciones de reducción de emisiones que se integran en el PAC de Aena y que permitirán reducir la huella de carbono asociada al aeropuerto.

La evaluación de la huella de carbono para el horizonte de puesta en funcionamiento ha identificado que las emisiones de alcance 1 y 2 en el aeropuerto, alcanzaría 3.285 toneladas de CO_2, un 90% menos que las calculadas para el escenario de situación actual con criterio de mercado.

Asimismo, teniendo en cuenta que la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuible al Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en el horizonte de puesta en funcionamiento alcanza 607.936 toneladas de CO_2, y que este dato representa menos del 0,3% sobre total de emisiones de GEI reportadas en el Inventario Nacional de Emisiones del MITECO correspondientes al año 2023[1], la contribución de la huella de Alcance 1, 2 y 3 atribuibles Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas tampoco se considera significativa.

El Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas participa en el Programa Airport Carbon Accreditation, el único programa de certificación de huella de carbono avalado internacionalmente y específico para aeropuertos y está acreditado en el Nivel 4. Esta certificación se renueva con carácter anual e implica el cálculo de la huella de carbono del aeropuerto, la elaboración de un plan de gestión del carbono y un plan de participación con terceras partes para reducir las emisiones. Se continuará renovando la certificación. Además, se realiza un seguimiento del

[1] *Dato correspondiente al último año publicado en el Inventario Nacional de Gases de efecto invernadero del MITECO (2023). 269.968 kt brutas de GEI a nivel nacional.*

consumo energético por unidad de tráfico y las correspondientes auditorías energéticas, para que en el caso de que se detecten incrementos significativos, se propongan y adopten las medidas.

8.5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La finalidad de este apartado es la de proponer las posibles medidas de adaptación al cambio climático para tener en cuenta de cara a la puesta en funcionamiento, así como las recomendaciones generales para tener en cuenta en el Aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas para anticiparse a los efectos del cambio climático sobre la infraestructura aeroportuaria.

Cabe señalar que Aena ha elaborado Planes de Adaptación al Cambio Climático para todos los aeropuertos de la red y para el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas se recogen en dicho plan, tanto la evaluación de riesgos ante el cambio climático, como las medidas a realizar tanto a corto como a medio plazo en el aeropuerto para adaptar las infraestructuras tanto existentes como previstas a los efectos del cambio climático.

La evaluación de riesgos realizada en el apartado 6.5 para el aeropuerto, sugiere la necesidad de proponer medidas de adaptación para hacer frente al riesgo de sequías sobre los edificios del aeropuerto, que ha sido identificado como riesgo alto.

En el caso concreto de los proyectos evaluados en este estudio, cabe señalar que las asociadas a la ampliación de edificios terminales y las propias previsiones de tráfico conllevan un aumento de la huella hídrica del aeropuerto, por lo que es necesario que las nuevas edificaciones y sus instalaciones de abastecimiento asociadas estén adaptadas al clima futuro, si bien se considera que las actuaciones del nuevo edificio procesador y de remodelación de las terminales existentes favorecen la adaptación al riesgo climático por el hecho de tratarse de nueva construcción o mejoras.

A continuación, resumen las medidas incluidas en el Plan de Adaptación al Cambio Climático previsto para el aeropuerto de adaptación frente a los riesgos climáticos identificados como altos (sequías), además de medidas complementarias para mitigar el resto de los riesgos.

Tabla 8.1. Medidas de adaptación al cambio climático incluidas en el Plan de Adaptación del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

Medida propuesta	Riesgo asociado	Descripción	Ámbito	Plazo
Mejora del sistema de abastecimiento	Sequías	Las medidas incluyen la sustitución de tuberías, nuevos contadores, reparación de elementos de instalaciones, mejoras en gestión de la red de riego, instalación de filtros desferrizadores, inspecciones visuales robotizadas, cuantificación de volúmenes de agua, construcción de arterias, y ampliación de red de distribución hidráulica	Lado tierra y lado aire	Medio[1]
Abastecimiento de fuentes de agua alternativas	Sequías	Aprovechamiento de agua de drenaje subterránea, agua regenerada, precipitaciones en cubiertas, agua del lavadero de vehículos rent a car, y otras fuentes de agua regenerada/reutilizada para evitar consumos de red	Lado tierra	Medio

Medida propuesta	Riesgo asociado	Descripción	Ámbito	Plazo
Renovación y mejora del aislamiento térmico de edificios	Temperaturas extremas / Olas de calor	Conjunto de medidas destinadas a mejorar el desempeño energético de edificios por medio de la renovación de fachadas, los sistemas de control de energía, la remodelación de las envolventes y el interior de los edificios, la implementación de tejados verdes, etc.	Lado tierra	Medio
Sustitución de sistemas de climatización	Temperaturas extremas / Olas de calor	La necesidad de hacer frente a la demanda de climatización sin disparar el consumo energético requiere de la implantación de medidas de sustitución de equipos de climatización, sistemas de control de temperaturas, equipos de pasarela, instalación de geotermia, enfriadoras, torres de refrigeración, etc.	Lado tierra	Medio
Rediseño de áreas de influencia de trabajadores y planes de prevención de golpes de calor	Temperaturas extremas / Olas de calor	Implementar el Plan basado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las mejores prácticas y recomendaciones de las autoridades sanitarias y los sindicatos, y rediseñar las áreas de trabajo para incorporar elementos de sombra, nebulizadores, etc.	Lado aire	Corto[2]
Regeneración de pavimentos de calles de rodaje y pistas	Temperaturas extremas / Olas de calor	Medidas destinadas a hacer frente al riesgo de daños sobre los pavimentos asfálticos de calles de rodaje y pistas como consecuencia del aumento de las temperaturas medias y las olas de calor	Lado aire	Medio
Mejora del sistema de drenaje	Precipitaciones extremas	Las medidas incluyen la implementación de nuevos colectores pluviales en T123, la renovación de la red de drenaje Sur, y la ejecución de un nuevo pozo de drenaje	Lado tierra y aire	Medio
Mantenimiento y limpieza de cauces	Precipitaciones extremas	Medidas destinadas a prevenir el riesgo de inundación por desborde de cauces y arroyos en el entorno del aeropuerto. Incluye la limpieza de la ribera y servidumbre del Arroyo de Valdebebas y del Arroyo de Rejas	Lado tierra y aire	Corto

[1]: El medio plazo abarca varias medidas desde la actualidad hasta el año 2033. [2]: El corto plazo implica la ejecución de las medidas antes de 2028

Fuente: Elaboración propia.

Se asume que la ejecución de las medidas indicadas en Plan de Adaptación del aeropuerto permitirá mitigar impacto que pudiera sufrir el aeropuerto como consecuencia del previsible aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de sequía y el resto de riesgos identificados.

Dada la incertidumbre asociada a los modelos climáticos y a cada uno de los escenarios de concentración de CO_2 en la atmósfera, prever la severidad del cambio climático y el horizonte temporal en que los impactos serán significativos no es una tarea fácil ni precisa. Por ello, Aena en el marco del Plan de Acción Climática, actualizará tanto los estudios de riesgos como los planes de adaptación al cambio climático para los aeropuertos, incorporando nuevas medidas en función de las necesidades y los riesgos que se detecten.

Se tendrán a su vez en cuenta las recomendaciones establecidas en los informes oficiales, en especial con relación al riesgo de inundación, que son: “Recomendaciones para la construcción y

rehabilitación de edificaciones en zonas inundables" (2019) y "Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones" (2017), ambos elaborados por el MITECO.

8.6. PROTECCIÓN DEL SUELO

8.6.1. FASE DE EJECUCIÓN

8.6.1.1 Localización de instalaciones y elementos auxiliares de obra

Para las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigones, plantas de machaqueo, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra y caminos de servicio, etc., se delimitarán zonas acotadas con la mayor concentración espacial posible para evitar la dispersión de los efectos de ocupación de estas instalaciones en el ámbito de las zonas afectadas por las obras. Con anterioridad al inicio de las obras se procederá a señalizar y balizar estas áreas, así como la zona de préstamos y las de tránsito de vehículos y maquinaria para concentrar la afectación donde sea estrictamente necesaria. Fuera de la zona de obras, no se permitirá el paso de maquinaria ni el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.

El proyecto de actuación en los edificios T4 y TS4, junto a sus plataformas asociadas, propone la localización de la zona de instalaciones auxiliares repartidas en varias superficies. Las ZIAs norte, asociadas al proyecto "Ampliación Plataforma T4S" pero con asignación a cada una de las actuaciones previstas en la zona norte de la T4 y T4S y procesadores. Este conjunto de parcelas dispone de una superficie aproximada de 68,29 ha. Por otra parte, para el proyecto "Nueva Zona aviación regional y reconfiguración plataforma sur T4", se han designados 2 parcelas que se podrían utilizar como ZIA (ZIA oeste y sur) de unos 20.000 m^2 cada una; mientras que el proyecto "Ampliación dique sur T4S para 3 posiciones de contacto", dispone de la ZIA este con una superficie de 30.000 m^2.

La tierra vegetal procedente de la ubicación de las instalaciones y los elementos auxiliares de obra se acopiará debidamente para su utilización en la restauración de estas áreas.

En cuanto a la zona de préstamo, acotada en el Cerro Picamijo, se retirará la capa de tierra vegetal apta para labores de restauración y se procederá a su acopio y mantenimiento durante las obras hasta su posterior reutilización en los tratamientos de restauración vegetal de la zona, mediante su extendido homogéneo y nivelación.

Una vez finalizadas las obras, se desmantelarán todas las actuaciones, se retirarán todos los elementos auxiliares de obra y se gestionarán los residuos con gestores autorizados por la Comunidad de Madrid, restituyendo la zona a su estado inicial.

8.6.1.2 Aparición de posibles suelos contaminados

Si durante las operaciones de demolición o excavación surgieran suelos contaminados, serán caracterizados y gestionados de acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular así como en el Real Decreto 9/2005,

de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, y serán tratados bien mediante técnicas de biorremediación "*in situ*", o bien mediante traslado a planta de tratamiento de residuos peligrosos.

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido las siguientes medidas:

- ✓ Delimitar la zona afectada por el suelo.
- ✓ Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- ✓ Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas e indumentaria adecuada.

El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado "*in situ*", será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad por un gestor autorizado.

Por otro lado, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente y en aquellas que resulten alteradas por las demoliciones y excavaciones.

8.6.1.3 Tierra vegetal

Se procederá a retirar, acopiar y mantener la tierra vegetal procedente de la ubicación de las instalaciones auxiliares, así como las áreas de implantación de las actuaciones para su posterior reutilización.

Según los proyectos, como resultado de las excavaciones a realizar y teniendo en cuenta el espesor medio de la capa de tierra vegetal de 30 cm, el volumen total de tierra vegetal extraída de las actuaciones será de unos 450.788,29 m^3.

Por su parte, en la zona de préstamos se procederá a retirar la primera capa de tierra vegetal de manera previa a la excavación del suelo, procediendo a su posterior extendido homogéneo y nivelación en la misma zona de préstamos. Este volumen de tierra vegetal retirado, acopiado y extendido de nuevo asciende a 747.846 m^3.

Los excedentes producidos como consecuencia de los movimientos de tierras que no puedan ser reutilizados en futuras actuaciones del propio aeropuerto, serán transportados convenientemente a vertedero autorizado, cumpliendo en cualquier caso con lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Es recomendable retirar el suelo vegetal al mismo tiempo que el material desbrozado en aquellas zonas donde se produzcan excavaciones o movimientos de tierra. Esta tierra vegetal, se

caracteriza por ser un suelo fértil originado "*in situ*" y, por consiguiente, similar al existente en los alrededores con un elevado poder de autocolonización. Se procederá a retirar, acopiar y mantener la tierra vegetal necesaria para su posterior reutilización. Se han considerado como tierra vegetal los primeros 30 centímetros. Dada la importancia que tiene la gestión de estos suelos en la eficacia y eficiencia de la restauración ambiental y ajardinamiento, se exponen a continuación una serie de recomendaciones que es conveniente observar para su acopio, conservación y mantenimiento.

- ✓ Identificación previa de los horizontes que componen el suelo.
- ✓ Retirada de la cubierta vegetal antes del desmonte del suelo evitando la descomposición de plantas en la tierra acopiada.
- ✓ Retirada individualizada de cada una de las capas identificadas en la fase previa, de forma que no se mezclen y disminuyan las cualidades de fertilidad.
- ✓ Los trabajos de retirada deben efectuarse solamente cuando el suelo esté seco y friable.
- ✓ El acopio se realizará en capas delgadas que formen caballones de altura no superior a 1,5-2 metros, de sección trapezoidal, con base aproximada de 6 metros, pues por encima de esta altura las capas inferiores se compactan y se pierde la difusión del oxígeno. Las pilas se formarán dejando una separación de 4 metros entre ellas para evitar la formación de escorrentía y disponer suficiente espacio para el movimiento de la maquinaria.
- ✓ El horizonte orgánico, el subsuelo y el recubrimiento estéril del suelo deben apilarse por separado.
- ✓ Los materiales deben estar protegidos del viento, la erosión hídrica, la compactación y contaminantes que puedan alterar su capacidad, mediante mulches, estabilizadores de suelo, cortavientos, etc.
- ✓ No debe permitirse el tráfico de maquinaria sobre los acopios ya construidos.
- ✓ El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado y con una maquinaria que ocasione la mínima compactación posible.
- ✓ Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas, se aconseja escarificar la superficie de cada capa (5-15 centímetros de profundidad). Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo, (50-80 centímetros).
- ✓ Si la utilización de la tierra vegetal no tiene lugar antes de los seis meses de acopio, se procederá a remover periódicamente los materiales para facilitar su oxigenación.

8.6.1.4 Escombros y tierras excedentes

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valoración y eliminación posterior. Los residuos de construcción y demolición deben separarse tal y como se establece en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

Con el fin de minimizar el impacto derivado del depósito de escombros procedentes de las demoliciones, especialmente originadas por las tareas de demolición de pavimentos, edificaciones, forjados, solados, cimentaciones, canalizaciones y diversos elementos afectados por las actuaciones, se contemplará la posibilidad de su reutilización en la ejecución de las obras. En relación con la gestión de estos residuos generados durante las obras, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid.

Para ello, se propone la instalación de plantas de machaqueo "*in situ*" que permitan el reciclado de los escombros de zonas asfaltadas, hormigón, materiales cerámicos, cerramientos, mampostería, etc. para su posterior uso en bases y subbases para la construcción de firmes y pavimentos de la plataforma y los viales o su transformación en áridos para hormigones.

En caso de optarse por el reciclado de escombros conviene tener en cuenta que los procesos de demolición selectiva y la separación de otros materiales no reutilizables o contaminantes, pueden ayudar a disminuir la presencia de las impurezas en los materiales. En el caso de los residuos voluminosos no reutilizables, se procederá a la recuperación de los componentes valorizables, como es el caso de hierros, maderas, metales no férricos, plásticos, etc., asegurándose de la correcta gestión de los componentes peligrosos.

Si esta posibilidad fuera factible, la reducción de los impactos sobre el suelo y el relieve se materializaría tanto en la disminución del volumen de escombros que deberán ser depositados en vertederos, como en la reducción del número de explotaciones necesarias para suministrar la materia prima original, con el consiguiente beneficio sobre la protección de los recursos naturales.

El personal de obra deberá estar informado de la sistemática de recogida selectiva de residuos depositándolos en las zonas acondicionadas para ello.

Los excedentes producidos como consecuencia de los movimientos de tierras que no puedan ser reutilizados en futuras actuaciones del propio aeropuerto, serán transportados convenientemente a vertedero autorizado, cumpliendo en cualquier caso con lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Una vez finalicen las obras se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente y en aquellas que resulten alteradas por las demoliciones y excavaciones.

8.6.1.5 Gestión de residuos

Los proyectos especificarán la obligación de los contratistas de desarrollar y ejecutar un plan de gestión de los residuos de obra. Este plan deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

A continuación, se exponen algunas de las consideraciones más importantes que deberá recoger el plan:

- ✓ Se recogerán los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER).
- ✓ Se construirá una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores (punto limpio).
- ✓ Se designarán zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra.
- ✓ Se designarán zonas de acopio para los residuos de gran volumen, tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).
- ✓ Se diseñará un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución.
- ✓ Se concienciará y formará en separación y gestión de residuos a todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas.
- ✓ Se instalarán paneles informando sobre la separación y selectiva de residuos y las zonas de recogida.
- ✓ Las zonas temporales de almacenamiento serán objeto de recogida periódica, según las necesidades y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportistas autorizados.
- ✓ El plan prestará una especial atención a la gestión de aceites usados.

Todos los proyectos asociados a las actuaciones en los edificios T4 y T4S contemplan la instalación y mantenimiento de puntos limpios en obra, uno para cada proyecto, donde se almacenarán los residuos generados hasta su correcta gestión a través de vertederos autorizados.

A continuación, se proponen una serie de medidas generales destinadas a la prevención y minimización de residuos que deberán ser concretadas por el contratista en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- ✓ Estudiar el mercado de materiales que contengan materiales reciclados y contratar este tipo de suministros.

- ✓ Analizar las previsiones de uso de materiales y suministrar en obra únicamente los materiales necesarios, evitando la generación de excedentes.
- ✓ En caso de excedentes, establecer en los contratos de suministro que los materiales sobrantes en obra que no hayan sufrido daños o alteraciones sean retirados por el proveedor.
- ✓ Establecer zonas a adecuadamente señalizadas y valladas para el acopio y almacenamiento de materiales. Estas zonas deberán estar claramente separadas de las zonas de almacenamiento de residuos y fuera de zonas de tránsito de vehículos y maquinaria. Según el caso, los materiales (madera, aglomerantes, cementos, etc.) deberán ser protegidos de la humedad y la lluvia.
- ✓ Extremar las precauciones en el suministro, transporte y trasiego de materiales.
- ✓ Conservar los materiales en sus envases y embalajes originales hasta el momento de su utilización.
- ✓ Realizar compras de productos o materiales a granel o envases de mayor tamaño posible en el mercado.
- ✓ Minimización del volumen de envases y embalajes mediante compactación.
- ✓ Establecer en los contratos de suministro que los residuos de envases y embalajes sean retirados por el propio suministrador y que acredite su destino final.
- ✓ Realizar compras de productos que no tengan alguna característica de peligrosidad.
- ✓ En caso de utilizar los productos con alguna característica de peligrosidad (según el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos) hasta que el envase quede completamente vacío con objeto de evitar que sean caracterizados como residuos peligrosos.
- ✓ En caso de uso de cementos con características de peligrosidad proceder al uso del contenido total del envase.
- ✓ En caso de uso de pinturas con características de peligrosidad (generalmente debida a la presencia de disolventes orgánicos volátiles) proceder al uso del contenido total del envase.

Todos los residuos generados serán gestionados de acuerdo con su naturaleza, según establece la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid.

Por otro lado, se deberá tener especial atención a la gestión de los residuos peligrosos generados como consecuencia de las actuaciones proyectadas, como envases de pintura, disolventes, aceites procedentes de la maquinaria, fungibles de las instalaciones de obra, etc.

- ✓ Se dispondrá de una zona convenientemente acondicionada y con los contenedores adecuados para cada residuo de este tipo.
- ✓ Cada recinto tendrá un cubeto de hormigón cubierto para protegerlo de la insolación excesiva y la lluvia. Los bidones o contenedores de los residuos serán estancos y estarán identificados con los pictogramas y códigos correspondientes según la legislación aplicable.
- ✓ Para la gestión de los residuos peligrosos generados, se cumplirán todos los requisitos impuestos en el Real Decreto 833/88, modificado por el Real Decreto 952/97 sobre residuos peligrosos y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Para la retirada de éstos, se contactará con transportistas y gestores autorizados para este tipo de actividad en la Comunidad Autónoma. Antes de cada retirada se solicitará el Documento de Aceptación del residuo por parte del gestor final del mismo. Durante la obra, se llevará un registro de la retirada de cada uno de ellos.

Se prestará una especial atención a la gestión de aceites usados. Su gestión y la de sus residuos se realizará en base al Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados. En particular, quedará totalmente prohibido:

- ✓ Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales.
- ✓ Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado. El contratista estará obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc).
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a gestor autorizado.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Si se opta por realizar las operaciones de repostaje, cambio de aceite, engrase, etc., en el parque de maquinaria, se llevarán a cabo dentro de las instalaciones definidas para tal fin. Se construirá una trampa de grasas para la separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo. Estas trampas se taparán cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

8.6.1.6 Acondicionamiento de suelos compactados

Los suelos degradados y compactados a consecuencia de las instalaciones de obra (zonas de acopio, oficinas, instalaciones de seguridad y salud y parques de maquinaria) y otras zonas de ocupación temporal, serán reacondicionados una vez concluida su utilidad, con el fin de recobrar

su uso anterior. De este modo, una vez finalizadas las obras, se procederá a realizar un laboreo sobre aquellas superficies en las que se haya reducido considerablemente su densidad aparente.

El tratamiento de descompactación en estas zonas se aplicará sobre una profundidad de, al menos, 50 cm. El laboreo será profundo, en seco y sin volteo, es decir, sin alterar la distribución espacial de los elementos que componen la matriz edáfica y se llevará a cabo mediante el uso de un subsolador o arado chisel suspendidos de un tractor agrícola. La finalidad de esta técnica es romper la capa subsuperficial que haya sido compactada a causa del paso previo de maquinaria pesada.

8.6.2. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como se ha comentado en el apartado 6.6.2 Fase de operación del EsIA no se estima necesario establecer medidas adicionales a las existentes en fase de operación.

En relación con la gestión de residuos, hay que comentar que el aeropuerto cuenta con un Sistema de Gestión Integrado de Calidad y Medio Ambiente (en adelante SGI), certificado en la actualidad.

Dentro de este sistema, existen procedimientos e instrucciones técnicas que describen la metodología para el control y seguimiento de la gestión de residuos conforme a los requisitos aplicables.

Además, cuenta con un servicio para el control ambiental de empresas que, mediante visitas de seguimiento programadas y adaptadas en cuanto a su frecuencia (por el posible impacto ambiental de las distintas actividades realizadas en el Aeropuerto por contratistas y arrendatarios), realiza un control de todos los aspectos ambientales, incluidos los residuos. En caso de detectar desviaciones, éstas son comunicadas a la empresa responsable y se lleva un seguimiento hasta su subsanación.

El cumplimiento de la legislación en materia de residuos se verifica periódicamente y si surgieran nuevos requisitos de aplicación, se incorporan a esta evaluación.

Por otro lado, en relación con la calidad de los suelos, el aeropuerto cuenta con una red de piezómetros, realizando un control periódico de los mismos.

8.7. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

8.7.1. FASE DE EJECUCIÓN

8.7.1.1 Barreras de sedimentos

Debido a la proximidad de alguna de las actuaciones a cauces existentes se dispondrá de sistemas de retención de sólidos durante los trabajos de movimientos de tierras que se realicen en sus inmediaciones. En el caso de las Zonas de Instalaciones Auxiliares ligadas a las actuaciones proyectadas del edificio T4 y T4S (ZIAs norte), dada su cercanía al arroyo de las Zorreras y en los

enclaves más cercanos de las excavaciones a este curso de agua, es posible que la maquinaria que circule próxima al mismo levante polvo y este sea arrastrado hacia las aguas superficiales.

Del mismo modo, en la zona de explotación del Cerro Picamijo, en su sector meridional y más próximo al arroyo de Valdebebas, se podrían producir arrastres y deposiciones de partículas.

Por otro lado, habrá que tener especial atención en la actuación de ampliación de la plataforma norte T4S y el encauzamiento y soterramiento del arroyo de Valdebebas donde será necesario la instalación de barreras de retención para minimizar la deposición de solidos al agua.

Por lo tanto, en los tramos de los cauces que se localicen próximos a las obras se dispondrá de sistemas de retención de sólidos durante los trabajos de movimientos de tierras que se realicen en sus inmediaciones, tales como barreras de sedimentos, construidas de distintas formas y materiales: sacos terreros, balas de paja, etc., cuyo objetivo es contener excesos de sedimentos en lugares establecidos y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía antes de llegar al cauce.

En las proximidades del cauce en el que se utilicen estas medidas, las barreras serán convenientemente revisadas después de cada aguacero, procediéndose a recoger los sedimentos cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de su altura. Una vez finalicen las obras estas barreras serán desmanteladas y retiradas.

8.7.1.2 Medidas protectoras durante el acarreo y acopio de materiales para la ejecución de rellenos y operaciones de demolición

La localización de zonas de préstamo y acopio se hará de tal manera que ni directa ni indirectamente por erosión o escorrentía se afecte al sistema hidrológico.

El depósito de materiales de excavación y el almacenamiento de cualquier tipo de material o deshecho no ocupará ni temporal ni permanentemente el cauce de ningún curso de agua. Así como en vaguadas, zonas de elevada pendiente y aquellos puntos en los que se pueda interrumpir el drenaje natural de las aguas de escorrentía, evitando la formación de zonas encharcadas.

Se evitará que los trazados de los caminos de acceso a obra o zona de préstamos y vertederos pasen sobre cauces de arroyos u otros elementos pertenecientes a la red principal de drenaje. Todos los cruzamientos con arroyos que realizan las rutas de transporte de materiales y acceso a obra se realizan por caminos existentes y pavimentados.

8.7.1.3 Control de vertidos

A continuación, se indican las medidas protectoras que deberán llevarse a cabo con el fin de evitar cualquier impacto negativo sobre el sistema hidrogeológico. Esta serie de medidas están orientadas principalmente al riesgo de vertido accidental que existe debido a las características de las sustancias manejadas y al tipo de actividades que se lleven a cabo durante la fase de obra:

- ✓ La Dirección de la Obra vigilará que no se viertan accidental o intencionadamente materiales procedentes de hormigonados (hormigón y sustancias procedentes del lavado

de cubas) y betunes o residuos asfálticos, aceites y combustibles de maquinaria, etc. En ningún caso deberán realizarse vertidos a cursos de agua y/o al Dominio Público Hidráulico.

- ✓ Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizarán exclusivamente en un sector acotado del parque de maquinaria. Esta zona estará totalmente impermeabilizada y, además de las instalaciones específicas para el cambio de lubricantes, contará con sistemas de depuración primaria, balsas de decantación con separadores de grasas y zanjas filtrantes para el tratamiento de aguas de lavado y vertidos accidentales.

- ✓ Se definirán, igualmente, lugares específicos para el lavado de cubas, que contarán también con los sistemas de depuración primaria necesarios.

- ✓ En las zonas de almacenamiento de combustibles en las instalaciones de obra se dispondrá de cubetos de retención adecuados a la capacidad almacenada y se mantendrá especial vigilancia y en el momento en que se observará cualquier pequeño derrame se procederá a su limpieza y retirada del suelo potencialmente contaminado.

- ✓ Se creará un punto limpio donde se separarán los residuos para su posterior reciclaje o gestión adecuada. Se vigilará en todo el ámbito de las obras la acumulación de basuras y derrubios y se identificaran las afectaciones que se puedan producir en los drenajes para evitar problemas de inundación o encharcamiento.

- ✓ En el momento en que se observe cualquier derrame que pudiera ser potencialmente contaminante, se procederá a su limpieza y retirada del suelo contaminado.

- ✓ Los campamentos de obra deberán dotarse de un sistema de saneamiento adecuado, que puede estar conectado a la red de aguas residuales, un WC químico o cualquier otro sistema que proponga el contratista y que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.

- ✓ El proyecto amplía la red de combustible conectando las nuevas instalaciones directamente a los colectores principales existentes, sin modificar los sistemas de bombeo ni la capacidad de almacenamiento de combustible actual. La estanqueidad se garantiza con un enfoque integral. Se instalará un doble sistema de detección de fugas: uno activo, mediante un cable sensor de hidrocarburos, y otro pasivo, que monitoriza la presión y temperatura en tiempo real a través de un sistema SCADA. La calidad de la instalación se verificará con pruebas hidráulicas siguiendo las normativas internacionales API/EI 1560 y EI 1594. A largo plazo, la integridad de las tuberías de acero al carbono se asegura con un recubrimiento exterior de polietileno de alta densidad y un sistema de protección catódica para prevenir la corrosión. Además, las arquetas de las válvulas motorizadas están diseñadas para ser estancas y cuentan con un sistema de drenaje propio para evitar la acumulación de líquidos.

En todo caso, se tomarán las medidas de prevención adecuadas para evitar cualquier vertido de sustancias contaminantes provenientes del funcionamiento de la maquinaria o de su manipulación por los trabajadores.

8.7.1.4 Acondicionamiento del parque de maquinaria

Dentro de las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, las zonas donde se manejen materiales potencialmente contaminantes, como es el caso del parque de maquinaria y tal y como se ha comentado en apartados anteriores, se impermeabilizarán y se incorporará un sistema de protección ante vertidos accidentales. La zona de parque de maquinaria contará además con las instalaciones específicas para el cambio de lubricantes y zanjas filtrantes para el tratamiento de aguas de lavado y vertidos accidentales. En caso de lluvias, las zanjas filtrantes se taparán en su parte superior, a fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de los aceites y las grasas fuera de ellas. Además, contaran con cubetos secundarios de retención de vertidos accidentales.

En obra se definirán lugares específicos, dentro del parque de maquinaria, para el lavado de las canaletas y cubas de los camiones hormigonera, que contarán también con los sistemas de depuración primaria necesarios.

Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizarán exclusivamente en un sector acotado del parque de maquinaria que se encuentre totalmente impermeabilizado. En el lateral con la cota más baja se incorporará un murete perimetral de retención de suficiente capacidad. Si se considera imprescindible la creación de arqueta estanca de recogida de lixiviados las grasas y aceites extraídos, se gestionarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente.

8.7.1.4.1 Balsa de decantación

Se construirá una balsa de decantación provisional durante las obras para las aguas procedentes del parque de maquinaria y otras instalaciones (lavado canaletas de hormigoneras, etc.) en cada zona de instalaciones auxiliares. Para evitar afectación a los suelos, se deberá asegurar que ésta se encuentre impermeabilizada.

Su dimensionamiento será el adecuado para contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario que asegure la retención de la cantidad adecuada de sólidos en suspensión. Para determinar la capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste, de retención de grasas y aceites (para lo cual se instalará una placa deflectora en el rebose de la balsa) y adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

Estas balsas de decantación podrán ser excavadas en el propio terreno, con revestimiento y construirse como pequeñas presas de tierra. Las presas o diques se llevarán a cabo con

materiales limpios (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables). Los taludes máximos permitidos son de 2H:1V y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5H:1V. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. Antes de construir un dique es necesario limpiar la base del suelo y vegetación, así como excavar una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1H:1V.

La base deberá estar aislada, para lo cual se emplearán láminas de geotextil de, al menos, 105 g/m^2 de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Deben tenerse en cuenta también las posibles propiedades fisicoquímicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio. Estas balsas serán desmanteladas al finalizar las obras y sus lodos gestionados adecuadamente.

8.7.1.5 Aguas sanitarias

Los campamentos de obra deberán dotarse de un sistema de saneamiento adecuado. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de aguas residuales o WC químico o por cualquier otro sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas, por fugas en tuberías, contactos entre ellas, etc.

Todas las actuaciones proyectas en los edificios T4 y T4S y plataformas asociadas contemplan que se facilitará una dotación de sistema de saneamiento adecuado de los campamentos de obra (WC químico o similar). Por otra parte, las aguas residuales procedentes de la zona de instalaciones auxiliares serán debidamente depuradas mediante sistemas convencionales como fosas sépticas, depuradoras químicas modulares, etc.

8.7.1.6 Protección de la calidad de las aguas superficiales y de los cauces

En el caso de que apareciera agua en superficie como resultado de una excavación por debajo del nivel freático, esta será drenada y tratada convenientemente, antes de su vertido a un cauce natural.

En la medida de lo posible, se evitará que los trazados de los caminos de acceso a obra o a las canteras y vertederos pasen sobre cauces, con el fin de evitar posibles modificaciones del flujo de la escorrentía, vertidos accidentales y la deposición de materiales finos que pudieran ser removidos por las aguas superficiales en caso de ocurrencia de episodios de lluvias que favorezcan la escorrentía superficial. Cuando esto no sea posible, se construirán pasos provisionales sobre ellos que deberán desmantelarse en la fase final de la obra.

Los depósitos temporales de materiales se situarán, como mínimo, a una distancia de 100 m de los cauces. Los materiales no aprovechables, procedentes de la excavación, no se depositarán en los cauces de ríos ni arroyos, ni en sus márgenes o proximidades, a fin de evitar el arrastre y aporte de sólidos a sus aguas.

Como medida preventiva, y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos, durante la realización de las obras se instalarán, tal y como se ha comentado anteriormente, barreras de sedimentos en las cercanías de los sistemas fluviales cercanos a la zona de obras.

8.7.2. FASE DE OPERACIÓN

8.7.2.1 Protección de la calidad de las aguas superficiales

Se establecerán zonas específicas para la limpieza y mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de explotación del aeropuerto con características similares a las de la, es decir, impermeabilizadas, con instalaciones específicas para el cambio de lubricantes y con sistemas de depuración primaria y balsas de decantación con separadores de aceites y grasas.

Se prestará especial atención a la zona de repostaje de aviones y se mantendrá en perfectas condiciones la red de alcantarillado del aeropuerto.

Las aguas de escorrentía serán tratadas convenientemente antes de abandonar la infraestructura aeroportuaria.

En todo caso, se tomarán las medidas de prevención adecuadas para evitar cualquier vertido de sustancias contaminantes provenientes del funcionamiento de la maquinaria o de su manipulación por los trabajadores.

En las zonas de nueva construcción se vigilará el correcto estado, por deterioro u obstaculización de los canales de drenaje de pluviales y de los posibles vertidos accidentales ocurridos en estas áreas. Los desechos recogidos mediante estos sistemas serán tratados mediante sistemas de decantación de sólidos, separación de aceites y grasas en balsas apropiadas. Los residuos generados por estos sistemas (lodos y residuos sólidos) serán correctamente gestionados.

El aeropuerto cuenta con una red de vigilancia de la calidad de las aguas superficiales adaptada a su autorización de vertido otorgada por la Confederación Hidrográfica del Tajo (en adelante CHT). Los nuevos puntos de vertido que pudieran surgir como consecuencia de la ejecución del proyecto serán autorizados por la CHT y se incorporarán a esta red de vigilancia, para monitorizar tanto la calidad como la cantidad vertida al Dominio Público Hidráulico.

En este aspecto también se aplica el servicio del que dispone el aeropuerto para realizar el control ambiental de arrendatarios y contratistas, según se ha descrito en el apartado de residuos.

8.8. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Tras identificar y valorar los posibles impactos que las actuaciones previstas en el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas pueden tener sobre la vegetación, se proponen a continuación una serie de medidas dirigidas a corregir o minimizar dichos efectos.

8.8.1. FASE DE EJECUCIÓN

Como se ha expuesto en el apartado de efectos sobre la vegetación, en el Capítulo 6, el ámbito de actuación está ocupado principalmente por un erial, conformado por vegetación ruderal, matorrales bajos de *Dittrichia viscosa*, *Eryngium campestre, Echium plantagineum, Scolymus hispanicus* y pies de chopos, álamos y olmos, con un estado general fitosanitario deficiente. Por lo que no se producirán afectaciones sobre formaciones vegetales de interés o de alto valor ecológico salvo en la afectación a las formaciones de ribera del tramo relativo a la T4S del arroyo de Valdebebas. Por tanto, para evitar o minimizar los potenciales efectos identificados se proponen las medidas que se detallan a continuación.

8.8.1.1 Protección de la vegetación

Se conservará la vegetación que no sea estrictamente afectada por las obras y que se halle dentro de los límites de las zonas de actuación. Se evitará la destrucción innecesaria de áreas que no sean ocupadas de forma definitiva para su uso en las tareas derivadas de la construcción de las infraestructuras, como pueden ser las áreas de almacenamiento de materiales, estacionamiento de maquinaria, etc. Para ello, se procederá a jalonar la zona de ocupación estricta de las obras.

Las operaciones constructivas y el tránsito de maquinaria y personal deberán restringirse al entorno estrictamente necesario para la ejecución de las tareas constructivas. Además, se instalarán protectores individuales de madera para el arbolado, que los aísle y proteja, en aquellos puntos donde puedan sufrir golpes por el trasiego de la maquinaria o por las actividades realizadas.

Deberá respetarse este jalonamiento, no extendiendo el desbroce a las superficies exteriores al mismo o afectar a la vegetación colindante de los caminos de acceso.

Independientemente del jalonamiento, como medida de protección de la vegetación arbórea, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- ✓ Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- ✓ Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- ✓ Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- ✓ Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- ✓ Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

8.8.1.2 Descompactación del suelo

La descompactación del suelo se aplicará a toda la superficie que, en la fase final de ejecución de las obras, haya resultado afectada por acciones de desbroce y despeje o por procesos de compactación del suelo.

Inmediatamente después de finalizar las actuaciones previstas en cada obra, se realizará un subsolado del sustrato previo al semillado con caméfitos y herbáceas anuales y bienales, con el fin de reponer la cubierta vegetal en el menor plazo de tiempo posible.

El uso de herbicidas y plaguicidas en las operaciones de mantenimiento de la vegetación deberá restringirse al máximo y se dará preferencia a los procedimientos mecánicos. En caso de ser imprescindibles, deberán utilizarse productos cuya persistencia y toxicidad sea mínima.

8.8.1.3 Compensación pérdida de hábitat de ribera

Dada la afectación a la vegetación de ribera del arroyo de Valdebebas en unos 500 m por banda y que en determinadas zonas de las mismas aparecen especies diagnósticas del HIC 92B0, se deberá recuperar/renaturalizar dentro del ZEC "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" una longitud del cauce de al menos el doble de longitud a la afectada con las especies típicas de este HIC.

Para ello se deberá elaborar un plan de restauración en coordinación con el órgano gestor del espacio del ZEC de las Cuencas de los ríos Jarama y Henares, en el que se señalarán las zonas a restaurar y las especies y metodología a emplear. Dicho proyecto deberá elaborarse como máximo durante el primer año desde la autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo.

8.8.1.4 Erradicación de especies exóticas invasoras

Una especie exótica invasora es aquella que, extraída de su medio original, es capaz de establecerse en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, dada su elevada adaptación al medio y supervivencia ante condiciones adversas, o por el riesgo de contaminación genética.

Las especies de flora invasora generan efectos negativos sobre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas a través de efectos directos e indirectos, que incluyen la competencia interespecífica, los cambios a nivel microclimático y las interferencias en el régimen de perturbaciones y ciclos de nutrientes.

En el ámbito de estudio se ha identificado la presencia de la especie *Cortaderia Selloana (plumero de la Pampa)* asentada en algunos enclaves de la ribera del arroyo de Valdebebas, incluida en el Catálogo Español de especies exóticas invasoras. Por este motivo se establece la necesidad de erradicación de la especie en todo el tramo que discurre por el interior de la zona de servicio del aeropuerto. Esta especie posee una gran capacidad invasiva y transformadora del medio, afectando, en la actualidad, a espacios protegidos y hábitats de interés comunitario de zonas costeras y sistemas fluviales.

La especie puede ser erradicada mediante métodos físicos o químicos. Los métodos físicos consisten en arrancar y retirar todas las partes de la planta: raíces, hojas, tallos, etc. colocándolas en bolsas de plástico resistentes, cuidando en todo momento de no dispersar en el proceso algunas de estas partes. También es conveniente remover la hojarasca y la cubierta vegetal hasta la tierra para asegurar que el proceso de erradicación se ha completado. Los métodos químicos

consisten en la aplicación de herbicidas. Se debe optar, siempre que sea posible, por el empleo de métodos físicos en lugar de métodos químicos.

Por último, es importante definir, desde el inicio del procedimiento, el método para gestionar los residuos de poda. En ausencia de partes reproductoras, los restos vegetales generados de *Cortaderia selloana* pueden mantenerse tanto en el lugar donde se realiza la actuación, como retirarse.

Si se mantienen en el sitio, hay que asegurarse de que la planta no eche raíces de nuevo. En caso de optar por la retirada, el material vegetal podrá ser incinerado "in situ" o transportado a otro lugar para su posterior destrucción o reciclado. Deben tomarse muchas precauciones para no dispersar accidentalmente los propágulos y semillas a otras zonas libres de invasión, teniendo especial cuidado con la maquinaria, las herramientas, la ropa y el calzado utilizados.

En todos los casos se adoptarán las medidas adecuadas para la prevención de la expansión de estas especies relacionadas con la corta de la parte aérea, desenraizado, tratamiento químico y gestión de los restos de biomasa, que se definen en los documentos de estrategia de gestión, control y posible erradicación elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica.

8.8.1.5 Recuperación de la vegetación

La ejecución de las actuaciones proyectadas afecta de manera temporal a una superficie de vegetación de unas 147,08 ha, que se corresponde en gran medida con zonas de erial, por lo que no existen importantes poblaciones naturales que le otorguen al conjunto un valor botánico o ecológico notable.

Para la recuperación de estas superficies se han establecido una serie de medidas contempladas en el apartado 8.13. Restauración ambiental e integración paisajística del presente estudio, considerándose todas estas por lo tanto suficientes y adecuadas para la recuperación de la superficie de vegetación afectada. La vigilancia ambiental del mismo se contempla en su capítulo correspondiente del PVA.

La tierra vegetal presente en la zona de ejecución de los proyectos será retirada, convenientemente acopiada y posteriormente reutilizada en la restauración de aquellas zonas que no hayan sido ocupadas permanentemente por las nuevas estructuras.

En el ámbito de las ZIAs norte aparecen expresiones marginales asociadas a la presencia de Hábitats de Interés Comunitario que, en cualquier caso, se encuentran alejadas del óptimo de conservación y no figuran ni en la cartografía oficial del MITERD, ni en la cartografía de la Comunidad de Madrid. Se trata de los hábitats con código 6420 "Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*" y 92A0 "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*". A pesar de que su estado no es el adecuado, estas expresiones deberán ser correctamente acotadas y las superficies donde se lleven a cabo las excavaciones deberán delimitarse para evitar la dispersión de los efectos de las mismas en el ámbito de actuación e impedir el paso de personas o maquinaria por dichas zonas, garantizando la correcta protección de estas expresiones. Esto implica que la maquinaria deberá circular siempre por las zonas designadas para ello, sin ser sobrepasadas en ningún momento.

Por último, respecto a los pies arbóreos descritos en los inventarios de arbolado afectados por las actuaciones de ampliación de la T4 y T4S y sus plataformas asociadas; en caso de no ser posible su protección "*in situ*" durante el desarrollo de las obras y resultar finalmente afectados, se propone llevar a cabo la reposición de los mismos, por árboles de la misma especie y de edades similares, consultando previamente con los Ayuntamientos en cuyo término municipal se encuentren, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid. Esta reposición podrá realizarse en la Zona de Servicio del aeropuerto, siempre que sea posible, previo acuerdo con la Dirección del aeropuerto y respetando las condiciones de seguridad operacional exigibles, incluidas las asociadas a riesgo de atracción de fauna o bien fuera de la Zona de Servicio del aeropuerto.

Tal y como se ha comentado en el apartado 5.8.2.3.3 *Inventarios de arbolado* del Estudio de Impacto Ambiental, los terrenos sobre los que se asientan los ejemplares de porte arbóreo tienen la clasificación de terrenos urbanizados, por lo que no resultaría de aplicación, a estos terrenos la Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

La reposición se llevará a cabo mediante la plantación de ejemplares autóctonos evitándose las especies exóticas (especialmente aquellas que tengan la consideración de invasoras), aquellos taxones que no sean propios de la zona o que presenten un carácter híbrido que posibilite su cruzamiento con poblaciones locales. Las especies elegidas no deberán constituir un elemento de atracción para la fauna priorizando las que no poseen polinización anemófila o que generen pólenes con elevada capacidad alérgena. Asimismo, se tendrán en cuenta las características del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona y las plantas que se empleen para la restauración deben presentar un desarrollo normal, estar bien conformadas y sin síntomas de raquitismo.

En todo caso la reposición y destino final de los ejemplares será consensuará con el órgano ambiental competente.

8.8.1.6 Localización de elementos auxiliares de obra

En la actualidad, en las áreas seleccionadas como zonas de instalaciones auxiliares se localizan algunos ejemplares arbóreos naturalizados que se han desarrollado en algunos casos de manera espontánea, principalmente álamos, chopos y olmos, así como a tareas de restauración en el pasado.

En este sentido, para las zonas de instalaciones auxiliares deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas generales:

- ✓ La localización de los elementos auxiliares de obra (parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigonado, áreas de acopio de materiales, caminos de servicio, etc.) se llevará a cabo fuera del límite de los Hábitats de Interés Comunitario.
- ✓ Las zonas de implantación de estas instalaciones se acotarán, intentando ocupar la menor superficie posible, para evitar la dispersión, concentrando así todas las posibles afectaciones al área estrictamente necesaria.

- ✓ Se señalizará y balizará toda la zona de obras, así como los caminos auxiliares de acceso que se construyan provisionalmente.
- ✓ Si, finalmente, no fuera preciso realizar alguna tala se jalonará la zona y protegerá el arbolado no afectado.
- ✓ Fuera de la zona de obras no se permitirá el paso de maquinaria ni el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
- ✓ Una vez finalizada la obra, se desmontarán y retirarán todas las instalaciones implantadas, restituyendo toda la zona ocupada, y devolviéndola a su estado original.
- ✓ Se realizará un riego periódico de los caminos de obra y de las zonas en las que se realicen movimientos de tierra, como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el levantamiento de polvo y el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

8.8.1.7 Prevención del riesgo de incendios

A pesar de que el aeropuerto no se encuentra incluido dentro de una zona de alto riesgo de incendio, definida por el Decreto 59/2017, de 6 de junio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA), de acuerdo con lo establecido en la Ley 43/2003, de Montes, es necesario cumplir con lo establecido en la normativa vigente relativa a la prevención de incendios forestales en la Comunidad de Madrid.

Se deberán extremar las precauciones durante las obras con el uso de la maquinaria susceptible de generar chispazos, especialmente en las zonas más cercanas a masas arbóreas. Además de estas recomendaciones, se tomarán las siguientes medidas protectoras:

- ✓ Los accesos se mantendrán en buen estado de conservación, permitiendo siempre la circulación de vehículos de extinción.
- ✓ Todo tipo de tractores, máquinas y vehículos de transporte pesados deben estar dotados de dispositivos de retención de chispas y de dispositivos antillamas en los tubos de escape.
- ✓ No depositar productos inflamables ni subproductos resultantes de explotación forestal en los meses de julio, agosto y septiembre, en lugares que no estén expresamente habilitados.
- ✓ Por último, se procederá a retirar los restos vegetales generados durante las labores de despeje y desbroce en un plazo máximo de 15 días hábiles. Se prohíbe el depósito de subproductos resultantes de eliminación vegetal, tales como la biomasa forestal residual, astillas, corteza, resina y todo tipo de restos agrícolas y de productos inflamables, con excepción de los lugares expresamente autorizados por licencia municipal.

8.8.2. FASE DE OPERACIÓN

8.8.2.1 Mantenimiento de la vegetación de ribera restaurada

Dada la naturaleza de las medidas implementadas en fase de ejecución se deberá continuar el seguimiento de las plantaciones de vegetación de ribera llevadas a cabo, debiendo reponer todas las marras que se produzcan durante los siguientes tres años una vez finalizado el periodo de garantía que se establezca para el proyecto.

8.8.2.2 Mantenimiento de la vegetación del interior del recinto aeroportuario y de zonas ajardinadas

Se considera necesario conservar la vegetación del interior del recinto aeroportuario, principalmente las especies trasplantadas y/o repuestas. Con este fin se realizará el mantenimiento de la vegetación una vez acabada la fase de ejecución.

Este mantenimiento consistirá en varias actuaciones, entre las que destacan:

- ✓ Tratamientos fitosanitarios de prevención y extinción total de plagas y enfermedades. Se vigilará que las especies vegetales existentes dispongan de un estado fitosanitario sano, y no sean focos de infección de enfermedades y de infestación de plagas.
- ✓ Protección con sujetadores o soportes y recorte de bordes en lo que afecta a los setos y arbustos, protección de árboles en formación y podas con arreglo a prescripciones especiales.

Para que las medidas anteriores sean eficaces, es importante formar e informar de las medidas correctoras y protectoras adoptadas y del objetivo de cada una de ellas, al personal que trabaje en la obra.

8.9. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DE LA FAUNA

Tras identificar y valorar los posibles impactos que las actuaciones previstas en los proyectos analizados en este estudio pueden tener sobre la fauna, se proponen una serie de medidas dirigidas a corregir o minimizar estos efectos. Al igual que en el apartado correspondiente de Impactos, las medidas correctoras se refieren a la fase de ejecución y operación.

8.9.1. FASE DE EJECUCIÓN

Los principales impactos sobre la fauna detectados durante esta fase son la alteración, fragmentación y destrucción de los hábitats faunísticos, la afectación a las especies que los utilizan y las molestias generadas por las actividades constructivas (ruido, interferencias por el tráfico de personas y vehículos, contaminación atmosférica, etc.). Para evitar o minimizar estos impactos se proponen las medidas que se detallan a continuación.

8.9.1.1 Prospección de fauna

Antes del inicio de las obras y para cada una de las actuaciones proyectadas, un equipo especialista realizará una prospección de fauna con el objeto de confirmar y/o determinar que la presencia de las especies inventariadas en la zona de afectación de los proyectos.

Todos aquellos individuos presentes en la zona de afectación que no puedan desplazarse por sus propios medios deberán ser traslocados a otras zonas de hábitat adecuado, siguiendo las mejores metodologías específicas para cada especie y en el mínimo tiempo posible.

Para el caso de las especies presentes que se encuentren incluidas dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas y del catálogo regional se deberá elaborar, en coordinación con la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid, un Plan de traslocación de todos los individuos que puedan verse afectados por la ejecución de los proyectos analizados en el presente documento.

Se deberá presentar informe individualizado del estado de las poblaciones en la zona de estudio (zona de afectación directa) de las siguientes especies catalogadas:

- Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)
- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- Milano real (*Milvus milvus*)
- Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)
- Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*)
- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- Cigüeñuela (*Himantopus himnatopus*)
- Martín pescador (*Alcedo atthis*)

En caso de detectar algún nido o madriguera se ejecutará un perímetro de protección de forma inmediata, procediendo posteriormente a informar al órgano competente de su presencia y elaboración de un plan de conservación/traslado autorizado por dicho órgano.

8.9.1.2 Programación temporal de las obras

Una correcta planificación temporal de las obras puede permitir reducir las afectaciones de éstas sobre la fauna. La alteración de los hábitats faunísticos originará molestias a las comunidades animales que albergan, e incluso puede provocar la pérdida de aquellos individuos que no se puedan desplazar en el momento de las obras, siendo especialmente críticos aquellos periodos del ciclo anual en los que los animales se encuentran nidificando y no pueden desplazar a sus crías. Por ello, es necesario establecer un cronograma de las obras que considere los ciclos de actividad de las especies afectadas.

Las obras deberán ser programadas de tal modo que se eviten las actuaciones más ruidosas durante la época de reproducción de avifauna (entre el 1 de marzo hasta el 15 de julio), dada la cercanía del ZEC ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares", tanto a la zona de ejecución de las actuaciones en el edificio T4S y sus plataformas asociadas como a la zona de instalaciones auxiliares del mismo. Como se ha comentado, aunque este espacio no se verá afectado de forma directa por las actuaciones previstas durante esta fase, es previsible un ligero incremento de los niveles de ruido en el entorno de las obras.

Además, en el caso de que durante la prospección de fauna sea detectada la presencia de especies nidificantes en las zonas de actuación, las labores de desbroce y retirada de tierra vegetal, momento en el que se produce la mayor pérdida de hábitat de la fauna, deberán realizarse una vez finalizados los periodos reproductivos.

Esto es especialmente importante en el caso de la retirada del sustrato vegetal en el área de préstamo seleccionada y zonas de instalaciones auxiliares. Es por ello por lo que las obras de desbroce del terreno deberán realizarse fuera del período crítico de las especies. Es decir, estas actividades deberán realizarse en el periodo de agosto a febrero.

A nivel intradía se deberá priorizar el trabajo en el horario diurno (7:00 am -22:00 pm).

8.9.1.3 Planificación espacial de las actuaciones

Además de un cronograma de las obras que considere la fenología de las comunidades animales presentes en el área de estudio, es necesario tener en cuenta la localización espacial de las actuaciones de cara a reducir los posibles impactos sobre la fauna. Esto es debido a la heterogeneidad espacial en la distribución de los recursos, con diferencias en la cantidad y calidad de los mismos, tanto entre tipos de hábitat como dentro de cada uno de ellos.

En todo caso se debe minimizar, en la medida de lo posible, la superficie afectada por las obras sobre los diferentes hábitats. Además, se deberán delimitar claramente las superficies afectadas por las actuaciones, mediante la correcta señalización y jalonamiento de las mismas, para evitar el trasiego de personas o vehículos de las obras fuera de éstas.

Igualmente, y con el objetivo de reducir las molestias a la fauna de los hábitats adyacentes, los viales y caminos de las obras, así como las zonas con mayor trasiego de vehículos y personas (aparcamientos, casetas de obra, casetas para el personal de obra, parque de maquinaria, etc.) se ubicarán preferentemente evitando los límites exteriores de las obras. Estas estructuras se localizarán en el entorno inmediato de los edificios del aeropuerto y zonas más alteradas (en general, las zonas urbanizadas), siempre y cuando no dificulten el normal funcionamiento de las operaciones aeronáuticas. Esto permitirá reducir las molestias a la fauna de los hábitats adyacentes y de las zonas más sensibles.

Los viales de acceso a las obras se ubicarán en zonas ya alteradas, que no impliquen la necesidad de nuevas pistas o caminos.

En consonancia con lo indicado en el apartado anterior, para que la pérdida de hábitat sea la menor posible, la recuperación de la vegetación de las superficies que no sean ocupadas

permanentemente, como es el caso de la zona de préstamo o de las zonas en las que se ubicará de manera temporal las instalaciones de obra, debe realizarse lo más rápidamente posible. Estas medidas se recogen para la vigilancia ambiental en el apartado relativo a la protección de la vegetación.

8.9.1.4 Medidas para evitar la generación de polvo y atenuar las molestias por ruido

Para evitar la generación de polvo se proponen las siguientes medidas:

- ✓ La emisión debida a la acción del viento sobre la carga de los camiones volquete se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas. Esta medida se aplicará tanto a los camiones que realicen los movimientos de tierras como a los que transporten áridos y escombros.
- ✓ Salvo que el proyecto justifique otra medida que comporte ventajas adicionales, se utilizará el riego periódico de los caminos de obra y de las zonas en las que se realicen movimientos de tierra para minimizar el levantamiento de polvo y, consecuentemente, de la emisión de partículas en suspensión. La frecuencia de riego se determinará en función de las condiciones meteorológicas.
- ✓ El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.
- ✓ Se limitará la velocidad de los vehículos de la obra a 20 km/h.

Para atenuar las molestias a la fauna por ruido se proponen las siguientes medidas:

- ✓ La maquinaria utilizada en la obra tendrá un nivel de potencia acústica garantizado igual o inferior a los límites fijados por la legislación vigente.
- ✓ Previamente al inicio de la obra, se definirán los viales de acceso empleados para realizar los aportes de material a las zonas de actuación, con el propósito de minimizar las molestias a la fauna.
- ✓ En el plan de obra se incluirá el cronograma de los trabajos a realizar, así como la planificación de los movimientos de maquinaria, que se determinarán procurando disminuir las afectaciones acústicas.
- ✓ En caso de existir la necesidad de definir nuevos accesos a la obra durante la realización de los trabajos, la solución final será alcanzada como consecuencia de un análisis de alternativas, en las cuales la variable acústica originada por el tráfico sea tenida en cuenta.

8.9.1.5 Evitar la creación de lugares atractivos para la fauna

La existencia de lugares atractivos para la fauna en el interior del recinto aeroportuario y su entorno inmediato puede dar lugar a concentraciones de aves en estos enclaves. Esto podría

originar un incremento del riesgo de colisión de las aves con las aeronaves en el caso de atravesar el campo de vuelos. Las láminas de agua, encharcamientos y los vertederos de residuos orgánicos son especialmente atractivos para la fauna; por ello, se informará al personal de la obra que trate de evitar la formación de estos elementos.

En cuanto a la construcción de determinadas estructuras y nuevas edificaciones, se evitará dejar espacios que posibiliten la reproducción de especies como palomas o estorninos que pueden ser riesgos potenciales. Si bien, las labores diarias del personal del Servicio de Control de Fauna impiden el asentamiento y reproducción de estas especies.

Por último, se sugiere la colocación de elementos disuasorios antiposada en determinados equipos como antenas, que pueden ser susceptibles de servir de posadero u oteadero a las aves y que su presencia puede alterar el correcto funcionamiento del equipo. Estos elementos disuasorios debieran incomodar a la avifauna presente en el ámbito de actuación.

8.9.1.6 Información al personal de las obras

Uno de los elementos más importantes para que las medidas correctoras propuestas sean eficaces es el conocimiento de las mismas por parte del personal de las obras. Por esta razón, se deberá mantener informado a todo el personal sobre las medidas correctoras adoptadas y los objetivos de cada una de ellas, mediante charlas, reuniones o la publicación de material informativo (trípticos, circulares, etc.). Con ello se trata de sensibilizar e implicar a los trabajadores de las obras en la conservación de la fauna.

Esta medida, de fácil aplicación, tiene además un mayor calado, ya que, a la mejora en la consecución del objetivo de reducir los impactos sobre la fauna, y el cumplimiento de las prescripciones establecidas, se añade un objetivo complementario que es tratar de enseñar y crear una conciencia sobre la importancia de la conservación de la fauna y sus valores.

8.9.2. FASE DE OPERACIÓN

Los principales impactos sobre la fauna detectados durante la fase de operación son los derivados del tráfico aéreo y de la contaminación lumínica. Para evitar o minimizar estos impactos se proponen las siguientes medidas.

8.9.2.1 Peligro de colisión con la avifauna

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) en cumplimiento de normativas europeas e internacionales exige a los gestores aeroportuarios la redacción de distinta documentación para gestionar los riesgos de fauna en aeropuertos. Este trabajo busca determinar el riesgo de impacto con la fauna presente en los aeropuertos, a partir de las directrices establecidas por AESA en sus instrucciones técnicas (ITs).

Así, el objetivo general de dichos estudios es determinar y caracterizar los principales riesgos de la operación en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas provocados por la fauna, así como evaluar las medidas de defensa disponibles para el control de dichos riesgos y proponer las medidas de mitigación más eficientes.

Por lo tanto, siguiendo con dichas ITs durante la fase de explotación se analizará la situación y propondrán todas las medidas de minimización necesarias para cumplir con dichas ITs y por consiguiente evitar en la medida de lo posible la colisión con la fauna de la zona.

En términos generales una vez se hayan completado las obras, al igual que durante la fase de ejecución, es fundamental continuar con las medidas para la eliminación de focos de atracción de fauna. Las medidas básicas incluyen la eliminación de cualquier estructura o superficie susceptible de actuar como tal. Por ejemplo, concentraciones de basura no debidamente tratada, láminas de agua en el interior del recinto, etc.

8.9.2.2 Contaminación lumínica

Para minimizar las molestias a la fauna y alcanzar los objetivos establecidos en la disposición adicional cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad de Aire y protección del a atmósfera, la iluminación exterior utilizada en las torres mega se ha previsto que sean de tipo LED. Además, contarán con una estructura exterior que dirija la iluminación hacia la zona de la plataforma precisa, evitando su dispersión.

Se recomienda que en la elaboración de los proyectos se tengan en cuenta las medidas contempladas en la guía "Light: Pollution: mitigation measures for environmental protection[2]". Como indicador de las calidades óptimas esperadas se añade a continuación una ilustración con la tabla de valores de luminosidad por zonas según su nivel de protección ambiental.

[2] *Science for Environment Policy (2023)* Light Pollution: Mitigation measures for environmental protection. Future Brief 28. Brief produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE Bristol. Available at: https://ec.europa.eu/science-environment-policy

Ilustración 8.1. Zonas y áreas de iluminación ambiental

Table 3: Environmental lighting zones and examples of areas, please note sky quality meter (SQM) depicts luminance – or the light given off by a surface – in magnitudes per square arc second. Source: adapted from Jägerbrand and Bouroussis, 2021b; lighting zones source:CIE 150:2017; SQM values souce: Institute of Lighting Professionals, 2021.

Zone	Lighting Environment	Surrounding area	Examples
E0	Intrinsically Dark (SQM 20.5+)	Protected	UNESCO Starlight reserves, IDA Dark sky places. Astronomical observable dark skies.
E1	Dark (SQM 20-20.5)	Natural	Relatively uninhabited rural areas. Areas of outstanding natural beauty. IDA buffer zones.
E2	Low district brightness (SQM ~15-20)	Rural	Sparsely inhabited rural areas, villages, or relatively dark outer suburban areas.
E3	Medium district brightness	Suburban	Well inhabited rural and urban settlements, small town centres or urban locations.
E4	High district brightness	Urban	City, and town centres with high levels of night-time activities.

Fuente: Science for Environment Policy (2023) Light Pollution: Mitigation measures for environmental protection

Se recomienda por lo tanto que la zona protegida del ZEC Cuencas de los ríos Jarama y Henares se mantenga dentro de los valores considerados para la Zona E0 zonas protegidas, mientras que el resto de las zonas naturales se encuentren entre las zonas E2 y E3.

8.10. PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

8.10.1. FASE DE EJECUCIÓN

Como se ha mencionado, no se producirán afectaciones directas sobre ningún espacio natural protegido. Sin embargo, puesto que existe un espacio Red Natura 2000 muy próximo, sí podrían producirse afectaciones indirectas sobre el espacio natural protegido perteneciente a la Red Natura 2000 ZEC (ES3110001) “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”.

Por un lado, las parcelas de la ZIA norte más próximas al arroyo de las Zorreras, tributario del río Jarama y por tanto de dicho espacio protegido, podría producir afectaciones indirectas sobre el mismo a causa de un incremento en la cantidad de sólidos en suspensión generando una disminución en la calidad de las aguas. De igual manera, debido a la cercanía del Cerro de Picamijo respecto al arroyo de Valdebebas, también tributario del rio Jarama, los movimientos de tierras que acontecerán en dicha zona y las actuaciones de la plataforma T4S podrían incrementar los sólidos en suspensión en el arroyo induciendo una pérdida de la calidad de las aguas.

Con objeto de evitar tal efecto, como se ha comentado en el epígrafe 8.5. relativo a la Protección de la calidad de las aguas, en las zonas más próximas al arroyo de las Zorreras y al arroyo de Valdebebas donde sea previsible que se produzcan excavaciones y movimientos de tierras, se deberá contar con barreras de sedimentos que protejan al curso de agua de un posible arrastre de sólidos al cauce. Una vez finalicen las obras estas barreras serán desmanteladas y retiradas.

Por otro lado, la zona auxiliar prevista asociada a las actuaciones en el edificio T4S y sus plataformas asociadas, se encuentra a 100 metros de la ZEC (ES3110001) “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”. En esta zona, aunque no existe una afectación directa, puesto que en ningún momento hay ocupación del Espacio protegido, se pueden generar perturbaciones sobre los hábitats cercanos y especies allí presentes. La afectación indirecta se produciría principalmente sobre la fauna por el aumento del ruido, vibraciones y contaminación atmosférica y lumínica procedente de la maquinaria de obra y vehículos auxiliares.

Como medidas para evitar afectaciones sobre este Espacio natural protegido se delimitará la zona auxiliar y las zonas de tránsito de vehículos y maquinaria para concentrar la afectación donde sea estrictamente necesaria. Para acceder a la zona auxiliar únicamente se utilizarán aquellos accesos que no invadan en ningún momento el espacio natural.

Para evitar molestias sobre la fauna, las obras deberán ser programadas de tal modo que se eviten las actuaciones más ruidosas durante la época de reproducción de avifauna (entre el 1 de marzo hasta el 15 de julio).

Una vez finalizadas las obras, se desmantelarán todas las actuaciones, se retirarán todos los elementos auxiliares de obra y se gestionarán los residuos, restituyendo la zona a su estado inicial tanto en topografía como en vegetación.

De este modo, la localización de los elementos auxiliares de obra (parques de maquinaria, áreas de acopio de materiales, caminos de servicio, etc.) se llevará a cabo fuera de cualquier espacio

natural protegido. Además, se vigilará con especial cuidado las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra: derrames accidentales de combustible, lavado de maquinaria de obra, etc.

8.10.2. FASE DE OPERACIÓN

En esta fase, son de aplicación todas las medidas de protección propuestas para la prevención de afectaciones de las diferentes variables ambientales consideradas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

8.11. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

8.11.1. FASE DE EJECUCIÓN

Durante las obras de ampliación del aeropuerto de Adolfo Suarez Madrid-Barajas, que incluían la construcción del edificio terminal T4 y su satélite T4S, así como las dos nuevas pistas, se llevaron a cabo excavaciones en las que se hallaron diversos yacimientos como el de Las Quebradas (Edad del Bronce) y el yacimiento de El Rasillo (época romana). Al este de la Terminal TS4, también se documentó el yacimiento de El Muladar (Edad del Bronce). Por lo tanto, en la actualidad gran parte del suelo de la Zona de servicio aeroportuaria ya ha sido alterado en el pasado y son múltiples los yacimientos paleontológicos y arqueológicos identificados y excavados total o parcialmente.

De acuerdo con la información recabada, y como se ha mencionado anteriormente, las actuaciones contempladas en los proyectos analizados, no se prevé que generen afectaciones directas ni indirectas sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural.

Por tanto, se propone como medida preventiva durante la ejecución de las actuaciones que se realice un control arqueológico de todos los movimientos de tierra que se realicen en el transcurso de las obras. En el caso que aflore algún yacimiento arqueológico, paleontológico o etnográfico no inventariado, se informará a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español, y la Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, que establecen la necesidad de adoptar las medidas necesarias que aseguren la buena preservación de cualquier elemento histórico que pudiera aparecer durante la ejecución de las obras.

8.11.2. FASE DE OPERACIÓN

Dado que no se generarán efectos sobre el patrimonio histórico en esta fase, tampoco se prevé la necesidad de plantear medidas protectoras y correctoras específicas.

8.12. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

La reposición de los servicios afectados estará sujeta, en los aspectos que les sean aplicables, a todas las medidas protectoras y correctoras descritas en este capítulo, así como en su caso, a la legislación ambiental que les sea aplicable. Cada uno de los proyectos ha identificado los servicios afectados y han diseñado las reposiciones necesarias en su ámbito de actuación, de modo que, gran parte de los servicios y de las instalaciones durante el tiempo de ejecución de las obras deberán mantenerse operativos.

Además, durante las fases de ejecución y operación de las nuevas infraestructuras se asegurará, mediante la aplicación de las medidas oportunas, que la calidad de los servicios prestados no resulte mermada. Todo desvío derivado de los proyectos en cada uno de sus ámbitos de actuación sea provisional o permanente, se señalizará adecuadamente.

8.13. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

8.13.1. FASE DE EJECUCIÓN

Todos los proyectos constructivos incluyen un anejo de integración ambiental y restauración paisajística en el que queda claramente reflejada la obligación del contratista de dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc. y de cualquier otro tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra.

El ámbito de actuación será toda la superficie afectada por las obras: suelos ocupados por instalaciones de obra, zonas de movimiento de maquinaria, zona de préstamos y vías de obra. La modificación del relieve y suelos tiene su causa en los movimientos de tierras, nivelación y depósito de excedentes, siendo esta alteración la que mayor impacto paisajístico ocasiona.

Son varias las zonas que, como consecuencia de la ejecución de las obras, quedarán alteradas o con nuevas superficies denudadas, siendo fácilmente erosionables por acción de la lluvia o el viento, fundamentalmente en el área destinada a zona de préstamos.

Una vez se terminen las obras se revegetarán todas aquellas zonas que no hayan sido ocupadas permanentemente por las mismas, como es el caso de la zona de préstamo y de aquellas áreas ocupadas de manera temporal por las instalaciones auxiliares de obra. Al finalizar las obras estas instalaciones serán desmanteladas y la zona devuelta a su situación original.

Entre los objetivos de las tareas de revegetación están:

- ✓ Proteger el suelo frente a la erosión.
- ✓ Corregir los impactos y desajustes ambientales.
- ✓ Adaptar la obra al paisaje circundante, contribuyendo, si es posible, a su realce y valorización.

- ✓ Favorecer la integración paisajística de los elementos asociados al aeropuerto y la mejora de la calidad estética del entorno.

Para la restauración de áreas ocupadas temporalmente, como es el caso de las superficies previstas para la implantación de las zonas de instalaciones auxiliares y los campamentos de obra, se procederá primero a retirar la capa de tierra vegetal existente, para posteriormente reutilizarla en la restauración de esas mismas zonas. En caso de que no se disponga de suficiente tierra vegetal, las superficies restantes se revegetarán mediante siembra mecanizada, utilizando para ello semillas de caméfitos, anuales y bienales existentes en la zona.

Se tendrán en consideración los resultados obtenidos de la prueba piloto llevada a cabo entre 2016 y 2017 para cambio de la cubierta vegetal. En el mismo se planteó la siembra de gramíneas infectadas con hongos endófitos que modifican la estructura anatómica interna de las gramíneas provocando un descenso de su palatabilidad para la fauna y, por ende, disuaden la atracción de aves.

De esta forma, se conseguirá preservar el ecosistema existente y no perjudicar a especies relacionadas con el mismo.

Estas medidas se basan en la implantación de vegetación en zonas alteradas por las obras, con el fin de conseguir una cubierta vegetal que cumpla los objetivos deseados en cada caso. Todo ello, partiendo de que las obras no sólo se destruye la vegetación existente, sino que también se altera y modifica el sustrato que la sustentaba.

Las tareas de restauración están dirigidas a acelerar este proceso proporcionando al sustrato los elementos necesarios (tierra vegetal, abonos orgánicos, químicos, etc.) y las especies aportadas para ello.

Estas medidas se planifican sobre distintas unidades de tratamiento a lo largo del ámbito de afectación de la obra como son:

- ✓ Zonas de ocupación temporal.
- ✓ Parques de maquinaria.
- ✓ Zonas de préstamos.
- ✓ Zonas de acopios de tierras y materiales de obra.
- ✓ Zonas de instalaciones.

Los tratamientos de revegetación de superficies denudadas pasan por la planificación de una serie de actuaciones para garantizar así el éxito de la misma. Estas actuaciones son:

- ✓ Desbroce y limpieza previa.
- ✓ Acopio y extendido de la tierra vegetal.
- ✓ Plantaciones

- ✓ Siembras.
- ✓ Conservación y mantenimiento.

8.13.1.1 Desbroce y limpieza previa

El desbroce consiste en la eliminación de la vegetación que, en superficie o en el interior del suelo, pueda entorpecer o dificultar el desarrollo y arraigo de las siembras y plantaciones efectuadas.

Las operaciones previas de desbroce y limpieza consisten en:

- ✓ La retirada total de escombros, residuos de construcción y demolición y demás restos de materiales de obra.
- ✓ Retirada de la capa más superficial del sustrato hasta 15 centímetros de profundidad.
- ✓ Descompactación de tierras.
- ✓ Homogeneización y escarificación de la superficie, cuando sea necesario, previa al extendido de la tierra vegetal.

Se efectuará preferentemente con procedimientos mecánicos, que serán manuales en aquellos lugares de difícil accesibilidad para la maquinaria.

Se propone, en la medida de lo posible, que los restos vegetales sean triturados y añadidos a la tierra vegetal, y el resto será llevado a puntos de tratamiento o vertido controlado, según su naturaleza.

8.13.1.2 Preparación del terreno. Laboreo

El siguiente paso en la preparación de las superficies, antes de proceder a su restauración vegetal, consiste en la preparación del terreno mediante laboreo o roturación del horizonte edáfico superior, bien de manera manual o mecanizada. Donde esté permitido técnicamente, y la extensión de la superficie a tratar lo recomiende, se utilizará tractor agrícola con los aperos adecuados (subsolador, arado, grada, chisel, cultivador).

Para las siembras será necesario enterrar los abonos orgánicos o inorgánicos y se realizarán las correspondientes labores superficiales, mediante grada de discos o cultivador, a una profundidad de 20 centímetros, para romper la costra superficial del suelo, enterrar los fertilizantes y uniformizar la superficie conformando una cama de siembra idónea para la posterior germinación.

Los trabajos de laboreo previo a siembras se ejecutarán sólo durante épocas en que puedan esperarse resultados óptimos. Cuando las condiciones sean tales que, a causa de sequía, humedad excesiva y otros factores, no sea probable obtener buenos resultados, el Director de Obra parará los trabajos, los cuáles se reanudarán sólo cuando, sea posible obtener resultados óptimos.

8.13.1.3 Acopio, mantenimiento y extendido de la tierra vegetal

Se considerará tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisicoquímica y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible de recolonización natural. Se rechazarán aquellos materiales cuyas características fisicoquímicas y granulométricas sean claramente desfavorables para alcanzar el objetivo descrito para la tierra vegetal o bien cuya granulometría sea excesivamente compacta, impidiendo un desarrollo radicular óptimo.

Se propone la realización de un acopio selectivo en función de la calidad y características de los diferentes tipos de materiales que sean susceptibles de aprovechamiento, siempre que sea técnicamente viable. El acopio se realizará en caballones de altura no superior a 2 metros, pues por encima de esta altura las capas inferiores se compactan y se pierde la difusión de oxígeno. En caso de que los materiales procedentes de los acopios no sean utilizados en un periodo de tiempo anterior a los seis meses, se procederá a la remoción periódica facilitando la oxigenación del sustrato y, en caso de ser superior a seis meses, se propondrá un sistema que permita conservar las propiedades fisicoquímicas. Así se favorecería la persistencia de la microfauna y microflora originales.

El extendido de la tierra vegetal en las zonas afectadas se realizará con un espesor mínimo, de 10 cm y con el acabado adecuado para facilitar el desarrollo radicular de las plantaciones propuestas, realizándose en capas homogéneas. Por otra parte, en las zonas de ocupación temporal, el extendido de la tierra vegetal debe efectuarse una vez se haya descompactado el terreno. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir, se debe escarificar la superficie antes de cubrirla. En caso de que la tierra no sea lo suficientemente fértil, se optará por su abonado, pudiendo realizarse durante el modelado o el vertido. Los abonos solubles se incorporarán antes de la utilización de las tierras.

El abonado podrá hacerse a base de estiércol o mediante abonos compuestos, entendiendo estos como aquellos que contienen dos elementos fertilizantes suministrados por cuerpos diferentes: nitrogenados, fosfatados, potásicos, amoniacales, etc.

Por su parte, deberá tenerse en cuenta que cualquier operación con tierra vegetal (excavar, transportar, acopiar, etc.) no debe hacerse en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, lo que la perjudica e incluso puede llegar a inutilizarla para trabajos posteriores.

Los abonados y las enmiendas *in situ*, en todo caso, se llevarán a cabo antes de las plantaciones.

8.13.1.4 Plantaciones

Se propone la plantación de matas leñosas en densidad 1 pie/20 m^2 con el fin de evitar la generación de hábitats favorables para la fauna. Para la elección de especies de las plantaciones se han considerado especies entomófilas como el *Teucrium capitatum, Lavandula latifolia, Retama sphaerocarpa o el Rhamnus lycioides*. De todas formas, se consensuarán con la administración las especies finalmente utilizadas.

El periodo ideal para iniciar las actuaciones de plantación es el invierno, cuando los ejemplares se encuentran en parada vegetativa y su actividad metabólica desciende acumulando almidón en las raíces.

Se emplearán ejemplares suministrados en alveolos forestales seleccionadas bajo criterio científico-técnico, atendiendo a la climatología, el medio edáfico de la región y su fácil arraigo y aclimatación. Además, durante la adquisición, todos los ejemplares presentarán el pasaporte fitosanitario correspondiente, estarán totalmente exentos de plagas y enfermedades y se dispondrá, en todo caso, de los certificados de calidad y procedencia.

Con carácter previo, se procederá a efectuar un ahoyado manual. La ejecución de estos hoyos será realizada dos semanas antes de las plantaciones, como mínimo, para favorecer la meteorización de las rocas existentes en el interior de las aperturas, con motivo de facilitar los procesos de enraizamiento de las plantas incorporadas. La plantación, una vez realizada, será cubierta con tierra procedente de la retirada previa.

Las plantas seleccionadas serán de 1 o 2 savias, presentando una altura no superior a 30 cm.

La plantación será mecanizada y se llevará a cabo con una plantadora forestal. El marco de plantación definido es al tresbolillo y se procurará fomentar la alternancia entre los ejemplares objeto de plantación evitando generar superficies monoespecíficas durante el desarrollo.

Hay que recordar también que se realizara la reposición de los pies arbóreos afectados por las obras según lo dispuesto en la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid. Se muestra a continuación el número de ejemplares a reponer según las diferentes zonas de afectación.

Tabla 8.2. Arbolado afectado en el ámbito de la ampliación de la plataforma T4S norte

ARBOLADO AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4S NORTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Ailanthus altissima	1	0
Cedrus atlantica	16	345
Cupressus arizonica	301	6.714
Cupressus sempervirens	58	824
Eucalyptus camaldulensis	2	0
Ligustrum vulgare	22	0
Picea glauca	22	440
Pinus pinea	864	227
Platanus hispanica	21	400
Populus alba	23	0
Populus nigra	630	2.608
Prunus dulcis	19	72
Salix atrocienrea	24	15

ARBOLADO AMPLIACIÓN PLATAFORMA T4S NORTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Salix fragilis	64	0
Tamarix gallica	5	45
Taxus baccata	1	0
Thuja plicata	51	915
Ulmus pumila	460	126
TOTAL	**2.584**	**12.731**

Fuente: Proyecto y elaboración propia.

Tabla 8.3. Arbolado afectado en el ámbito de la ampliación de la plataforma T4 norte

ARBOLADO AMPLIACIÓN PLATAFORMA EDIFICIO T4 NORTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Ailanthus altissima	1	0
Cupressus arizonica	37	15
Cupressus sempervirens	25	740
Ligustrum vulgare	5	75
Pinus pinea	1	14
Platanus hispanica	30	201
Populus alba	99	3.068
Populus nigra	428	2.437
Populus tremula	4	0
Salix atrocinerea	2	31
Salix fragilis	8	0
Tamarix gallica	9	0
Tilia cordata	1	0
Ulmus pumila	38	212
TOTAL	**688**	**6.793**

Fuente: Proyecto y elaboración propia.

Tabla 8.4. Arbolado afectado en el ámbito de la zona de préstamos Cerro Picamijo

ARBOLADO ZONA DE EXTRACCIÓN CERRO PICAMIJO		
Especie	**Nº de ejemplares**	**Nº de ejemplares a reponer**
Fraxinus angustifolia	52	786
Frutales	3	51
Pinus halepensis	48	917
Pinus pinea	31	527

ARBOLADO ZONA DE EXTRACCIÓN CERRO PICAMIJO		
Especie	**Nº de ejemplares**	**Nº de ejemplares a reponer**
Populus alba	256	4.846
Populus nigra	1	18
Populus tremula	2.922	56.081
Quercus ilex	2	39
Ulmus pumila	499	9.652
TOTAL	**3.814**	**72.917**

Fuente: Proyecto y elaboración propia.

Tabla 8.5. Arbolado afectado en las ZIAs norte

ARBOLADO ZIAS NORTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Ailanthus altissima	10	0
Cupressus arizonica	19	380
Cupressus sempervirens	3	60
Olea europaea	89	1.780
Pinus pinea	5	110
Populus alba	63	1.323
Populus nigra	81	1.701
Salix atrocinerea	3	99
Tamarix gallica	5	125
Ulmus pumila	76	1.444
TOTAL	**354**	**7.022**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.6. Arbolado afectado en la ZIA oeste

ARBOLADO ZIA OESTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Ailanthus altissima	3	0
Pinus pinea	3	57
Populus alba	19	418
Populus nigra	42	714
Quercus ilex	2	24

ARBOLADO ZIA OESTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Salix atrocinerea	2	36
Tamarix gallica	3	63
Ulmus pumila	31	744
TOTAL	**105**	**2.056**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.7. Arbolado afectado en la ZIA este

ARBOLADO ZIA ESTE		
Especie	**Nº de ejemplares presentes**	**Nº de ejemplares a reponer**
Cedrus deodara	8	0
Pinus pinea	2	38
Populus nigra	19	323
Ulmus pumila	24	576
TOTAL	**53**	**937**

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas medidas serán consensuadas y acordadas con la Administración.

8.13.1.5 Siembras

Las especies destinadas a la restauración vegetal de las superficies degradadas por las obras del proyecto se seleccionarán estableciendo especial preferencia sobre las plantas autóctonas. No se emplearán especies introducidas que presenten carácter invasor, o cierto carácter hibridógeno que posibilite su cruzamiento con poblaciones locales, ni aquellas que constituyan un elemento de atracción para la fauna priorizando las que no poseen polinización anemófila o que generen pólenes con elevada capacidad alérgena. Por ello, se propone la siembra de especies entomófilas de la familia de las gramíneas y las leguminosas como *Dactylis glomerata, Poa bulbosa, Elymus repens, Trifolium repens y Trifolium subterraneum.* Todas aquellas especies seleccionadas estarán disponibles en los viveros de la zona.

La siembra se llevará a cabo en las superficies llanas utilizando la técnica a voleo, como es el caso de la zona de instalaciones auxiliares, una vez realizada la extensión de la tierra vegetal.

Todo lo descrito anteriormente será acordado con la Administración.

8.13.1.6 Conservación y mantenimiento

El proyecto definirá la calidad mínima aceptable de los resultados de siembra y plantación, las labores de mantenimiento inicial y el periodo de garantía que se extenderá por un tiempo mínimo de dos años.

En el caso de las plantaciones, no será admisible un porcentaje de marras superior a un 20%.

Por otra parte, en atención a las siembras, se evaluará la eficacia de estas mediante inspecciones periódicas en las que se determinen superficies desnudas o con escasa cobertura vegetal para proceder con la resiembra.

8.14. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Se incluye a continuación el presupuesto estimado de ejecución de las medias protectoras y correctoras[3].

[3] *En las medidas correctoras referidas, cada partida alzada (P.A.) es a justificar, previa aprobación de la Dirección Ambiental de Obra para actuaciones excepcionales dentro del ámbito medioambiental de la obra. Estas actuaciones ascenderán a un 10% del presupuesto total.*

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**MEDIDAS GENERALES**							
MA.000	**mes Vigilancia Ambiental**							
	Vigilancia Ambiental. Equipo de seguimiento y vigilancia ambiental durante la fase de ejecución, integrado por director y técnicos especialistas, incluso realización de muestreos, análisis y redacción de informes, en las condiciones especificadas en el programa de vigilancia ambiental, con entregas por triplicado a la dirección de obra cuando quede acordado.							
	Ámbito Dique Sur T4S	24				24,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	24				24,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	38				38,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	48				48,00		
	Ámbito Procesador T4	55				55,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	42				42,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	44				44,00		
	Ámbito Planta térmica T4	21				21,00		
	ÁmbitoPlanta térmica T4S	21				21,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	36				36,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	36				36,00		
						389,00	7.195,66	2.799.111,74
MA.010	**m Jalonamiento perimetral temporal**							
	Jalonamiento perimetral temporal							
	Ámbito Dique Sur T4S	1	1.500,00			1.500,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	1	2.000,00			2.000,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	1	8.500,00			8.500,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	1	2.000,00			2.000,00		
	Ámbito Procesador T4	1	5.500,00			5.500,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	1	8.500,00			8.500,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	1	5.500,00			5.500,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1	1.500,00			1.500,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	1	1.500,00			1.500,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1	1.500,00			1.500,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1	2.000,00			2.000,00		
						40.000,00	0,63	25.200,00
	TOTAL 01							**2.824.311,74**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA**							
MA.100	**ud Medición e informe ruido.** Medición e informe ruido. Medida de niveles de ruido en zona de obra							
	Ámbito Dique Sur T4S	24				24,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	24				24,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	38				38,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	48				48,00		
	Ámbito ambiental Procesador T4	55				55,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	42				42,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	44				44,00		
	Ámbito Planta térmica T4	36				36,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	36				36,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	36				36,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	36				36,00		
						419,00	969,21	406.098,99
MA.110	**ud Riego viales y zonas de obra.** Riego viales y zonas de obra. Riego periódico de agua en caminos de obra y zona de instalaciones auxiliares							
	Ámbito Dique Sur T4S	1	24,00	16,00		384,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	1	10,00	12,00		120,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	1	38,00	16,00		608,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	1	48,00	8,00		384,00		
	Ámbito Procesador T4	1	38,00	16,00		608,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	1	38,00	16,00		608,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	1	38,00	16,00		608,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1	24,00	16,00		384,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	1	24,00	16,00		384,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1	24,00	16,00		384,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1	24,00	16,00		384,00		
						4.856,00	300,00	1.456.800,00
	TOTAL 02							**1.862.898,99**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**PROTECCIÓN HIDROLOGICA Y SUELOS**							
MA.200	**m³ Aportación y extendido de la tierra vegetal**							
	Aportación y extendido de la tierra vegetal							
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	214.294,29				214.294,29		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	12.000				12.000,00		
		226.294,29				226.294,29		
						452.588,58	6,75	3.054.972,92
MA.210	**m² Balsa provisional de decantación**							
	Balsa provisional de decantación							
	Ámbito Dique Sur T4S	1	20,00	5,00		100,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	1	15,00	10,00		150,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	1	20,00	15,00		300,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	1	15,00	10,00		150,00		
	Ámbito Procesador T4	1	25,00	10,00		250,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	1	20,00	15,00		300,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	1	20,00	10,00		200,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1	20,00	5,00		100,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	1	20,00	5,00		100,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1	20,00	5,00		100,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1	20,00	10,00		200,00		
						1.950,00	5.132,60	10.008.570,00
MA.220	**ud Solera para lavado de maquinaria 12x4 m 50 m2.**							
	Solera para lavado de maquinaria 12x4 m 50 m2. Solera de hormigón para realizar el lavado de la maquinaria (excavadoras, dúmpers..)							
	Ámbito Dique Sur T4S	2				2,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	8				8,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	12				12,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	8				8,00		
	Ámbito Procesador T4	12				12,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	12				12,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	6				6,00		
	Ámbito Planta térmica T4	2				2,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	2				2,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	2				2,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	2				2,00		
						68,00	994,87	67.651,16
MA.230	**ud Zona de limpieza de canaletas hormigoneras 15 m3**							
	Zona de limpieza de canaletas hormigoneras 15 m3 Zona de limpieza de canaletas de hormigoneras de 15 m3 de capacidad, excavada en tierras e impermeabilizada con geomembrana, con caballón de tierra, incluso parte proporcional de malla de seguridad, señalización y mota de hormigón para zona de maniobra de maquinaria, completamente instalada, incluyendo mantenimiento y desmantelamiento final							
	Ámbito Dique Sur T4S	1				1,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	2				2,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	4				4,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	3				3,00		
	Ámbito Procesador T4	6				6,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	3				3,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	6				6,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1				1,00		
	Ámbito Planta térmica T4S	1				1,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	2				2,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	2				2,00		
						31,00	6.359,67	197.149,77
MA.240	**m² Zanja drenante 0,7x1,5 m.**							
	Zanja drenante 0,7x1,5 m. Zanja drenante de 0,7x1,5 m, en							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	terreno de consistencia floja, incluso dado de 1 m de garbancillo de 4/20 mm, como capa filtrante, y relleno con material procedente de la excavación.							
	Ámbito Dique Sur T4S	1	150,00			150,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	1	350,00			350,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	1	500,00			500,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	1	350,00			350,00		
	Ámbito Procesador T4	1	650,00			650,00		
	Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	1	250,00			250,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	1	250,00			250,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1	50,00			50,00		
	Planta térmica T4S	1	50,00			50,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1	50,00			50,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1	150,00			150,00		
						2.800,00	55,14	154.392,00
MA.250	**m Separador de grasas acero inoxidable 125/65 cm**							
	Separador de grasas acero inoxidable 125/65 cm							
	Ámbito Dique Sur T4S	1				1,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	2				2,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	3				3,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	2				2,00		
	Ámbito Procesador T4	4				4,00		
	Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	3				3,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	3				3,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1				1,00		
	Planta térmica T4S	1				1,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1				1,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	2				2,00		
						23,00	2.790,93	64.191,39
MA.260	**ud Separador de hidrocarburos 2070 l**							
	Separador de hidrocarburos 2070 l							
	Ámbito Dique Sur T4S	1				1,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	2				2,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	3				3,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	2				2,00		
	Ámbito Procesador T4	4				4,00		
	Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	3				3,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	3				3,00		
	Ámbito Planta térmica T4	1				1,00		
	Planta térmica T4S	1				1,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1				1,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	2				2,00		
						23,00	6.130,76	141.007,48
MA.270	**m Barrera de sedimentos balas de paja**							
	Barrera de retención de sedimentos, formada por balas de paja, fijadas al terreno mediante estacas de madera							
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	1	1.000,00			1.000,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1	100,00			100,00		
						1.100,00	3,74	4.114,00
	TOTAL 03							**13.692.048,72**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**PROTECCIÓN DE LA FAUNA**							
MA.300	**ud Batida de fauna.** Realización de prospección de fauna y redacción de informe de resultados.							
	Ámbito Dique Sur T4S	1				1,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	1				1,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	2				2,00		
	Planta térmica T4S	1				1,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	1				1,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	1				1,00		
						7,00	4.500,00	31.500,00
	TOTAL 04							**31.500,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**PROTECCIÓN PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL**							
MA.400	**h Control arqueológico** Control arqueológico							
	Ámbito Dique Sur T4S	10		25,00		250,00		
	Ámbito Plataforma T4 Norte	12		35,00		420,00		
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte	24		35,00		840,00		
	Ámbito Ampliación procesador T4S	24		25,00		600,00		
	Ámbitoo Procesador T4	20		25,00		500,00		
	Ámbito Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada	21		35,00		735,00		
	Ámbito Dique Norte T4 y plataforma asociada	8		35,00		280,00		
	Ámbito Planta térmica T4							
	Ámbito Planta térmica T4S	10		25,00		250,00		
	Ámbito Central eléctrica CE-4	16		25,00		400,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	16		25,00		400,00		
						4.675,00	30,89	144.410,75
	TOTAL 05							**144.410,75**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
MA.500	**ud Gestión de residuos Dique Sur T4S** Gestión de residuos Dique Sur T4S							
	Gestión de residuos Dique Sur T4S	1				1,00		
						1,00	1.376.531,07	1.376.531,07
MA.510	**ud Gestión de residuos Plataforma T4 Norte** Gestión de residuos Plataforma T4 Norte							
	Gestión de residuos Plataforma T4 Norte	1				1,00		
						1,00	8.853.438,39	8.853.438,39
MA.520	**ud Gestión de residuos Ampliación plataforma T4S Norte** Gestión de residuos Ampliación plataforma T4S Norte							
	Gestión de residuos Ampliación plataforma T4S Norte	1				1,00		
						1,00	7.669.746,12	7.669.746,12
MA.530	**ud Gestión de residuos Ampliación procesador T4S** Gestión de residuos Ampliación procesador T4S							
	Gestión de residuos Ampliación procesador T4S	1				1,00		
						1,00	10.334.994,76	10.334.994,76
MA.540	**ud Gestión de residuos Procesador T4** Gestión de residuos Procesador T4							
	Gestión de residuos Procesador T4	1				1,00		
						1,00	19.049.637,84	19.049.637,84
MA.550	**ud Gestión de residuos Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada** Gestión de residuos Ampliación dique norte T4S y plataforma asociada							
	Gestión de residuos Ampliación dique norte T4S y plataforma asoc	1				1,00		
						1,00	11.942.808,59	11.942.808,59
MA.560	**ud Gestión de residuos Dique Norte T4 y plataforma asociada** Gestión de residuos Dique Norte T4 y plataforma asociada							
	Gestión de residuos Dique Norte T4 y plataforma asociada	1				1,00		
						1,00	13.002.465,15	13.002.465,15
MA.570	**ud Gestión de residuos Planta térmica T4** Gestión de residuos Planta térmica T4							
	Gestión de residuos Planta térmica T4	1				1,00		
						1,00	652.790,15	652.790,15
MA.580	**ud Gestión de residuos Planta térmica T4S** Gestión de residuos Planta térmica T4S							
	Gestión de residuos Planta térmica T4S	1				1,00		
						1,00	422.842,12	422.842,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MA.590	**ud Gestión de residuos Central eléctrica CE-4** Gestión de residuos Central eléctrica CE-4							
	Gestión de residuos Central eléctrica CE-4	1				1,00		
						1,00	2.000.000,00	2.000.000,00
MA.600	**ud Gestión de residuos Zona de Aviación Regional** Gestión de residuos Zona de Aviación Regional							
	Gestión de residuos Zona de Aviación Regional	1				1,00		
						1,00	5.575.000,00	5.575.000,00
MA.650	**ud Punto limpio** Punto limpio							
		11				11,00		
						11,00	1.700,97	18.710,67
	TOTAL 06							**80.898.964,86**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN**							
MA.700	**m² Descompactación Subsolado cruzado**							
	Descompactación Subsolado cruzado							
	Ámbito Ampliación plataforma T4S Norte (Zias norte)	682.971				682.971,00		
	Ámbito Zona de Aviación Regional	40.000				40.000,00		
	Ámbito Zona de préstamos Cerro Picamijo	747.846				747.846,00		
						1.470.817,00	3,58	5.265.524,86
MA.710	**m² Desbroce y limpieza previa**							
	Desbroce y limpieza previa							
		735.408				735.408,00		
						735.408,00	0,87	639.804,96
MA.720	**m² Laboreo del terreno**							
	Laboreo del terreno							
		735.408				735.408,00		
						735.408,00	0,37	272.100,96
MA.730	**ud Plantaciones arbustivas**							
	Plantaciones arbustivas *(Teucrium capitatum, Lavandula latifolia, Retama sphaerocarpa o el Rhamnus lycioides)*							
		14.708				14.708,00		
						14.708,00	6,23	91.630,84
MA.740	**m² Siembras a voleo**							
	Siembras a voleo (*Dactylis glomerata, Poa bulbosa, Elymus repens, Trifolium repens y Trifolium subterraneum*)							
		441.245				441.245,00		
						441.245,00	0,75	330.933,75
	TOTAL 07							**6.599.995,37**
	TOTAL							**106.054.130,43**

Tabla 8.8. Tabla resumen presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	MEDIDAS GENERALES	**2.824.311,74**
02	PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA	**1.862.898,99**
03	PROTECCIÓN HIDROLOGICA Y SUELOS	**13.692.048,72**
04	PROTECCIÓN DE LA FAUNA	**31.500,00**
05	PROTECCIÓN PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	**144.410,75**
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	**80.898.964,86**
07	PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN	**6.599.995,37**
TOTAL		**106.054.130,43**

Asciende el presupuesto a la cantidad de CIENTO SEIS MILLONES CINCUENTA Y CUATRO MIL CIENTO TREINTA con CUARENTA Y TRES CENTIMOS.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

9.1. CONSIDERACIONES GENERALES

9.1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En cumplimiento del Documento de alcance emitido con fecha 12 de marzo de 2024 por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, este Programa de Vigilancia Ambiental considera las directrices contenidas en el apartado 6 del anexo VI de la Ley de evaluación ambiental, en el que se detallarán los controles y seguimiento a llevar a cabo durante las actuaciones planteadas por el proyecto (obra y explotación), así como de los informes y registros a realizar, incidiendo especialmente en evaluar los impactos reales que se produzcan en el medio, las desviaciones sobre las situaciones previstas, la eficacia de las medidas correctoras y las disposiciones excepcionales a adoptar en caso de superarse las afecciones al medio ambiente previstas.

En este sentido, hay que indicar que este Programa es una propuesta que será actualizada en el momento en que sea emitida la resolución por la que finalice el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para ajustarse a su contenido y requerimientos.

Esta versión actualizada de este Programa será entregada al Órgano Sustantivo, como documento independiente y único, cuando AENA SME solicite la preceptiva habilitación para continuar con la ejecución de las actuaciones.

9.1.2. ORGANIZACIÓN Y SISTEMA DE INFORMES Y REGISTROS

Aena SME S.A., como promotor de las obras, designará una Dirección Ambiental de Obra para la fase de obras, que auditará el cumplimiento efectivo de este Programa de Vigilancia Ambiental para esta fase, su correcta y completa ejecución y, en su caso, propondrá nuevas medidas protectoras y/o correctoras, que considerase fueran precisas en función del resultado de esta actividad auditora.

La Dirección Ambiental de Obra auditará la actividad de seguimiento ambiental diario que lleva a cabo la ATDOCV de la ejecución a pie de obra de las medidas ambientales por el contratista de este Programa.

Su actividad incluirá, al menos, inspecciones medioambientales mensuales en la obra en las que, a través del Listado de comprobación (que se adjuntará a este Programa en su versión final, tras la emisión de la Declaración que sea emitida) en el que se hará constar el estado de cumplimiento del Programa en cada una de estas visitas, su evidencia documental, así como el tratamiento de las posibles incidencias y no conformidades medioambientales (en caso de existir) detectadas, e implantación de las acciones de subsanación correspondientes.

Asimismo, se propone el siguiente sistema de informes de reporte de actividad de seguimiento ambiental a emitir por esta Dirección Ambiental:

Cuando se firme el acta de replanteo de la obra, la Dirección Ambiental emitirá un informe en el que detalle, al menos, la ejecución de las medidas ambientales de este Programa que, a ese momento de la obra, apliquen, incluyendo una valoración de su eficacia y evidencia documental.

Durante toda la fase de obras, el Director Ambiental de Obra elaborará informes semestrales en los que se detallarán, al menos, los siguientes aspectos:

- ✓ Evaluación de los impactos reales que se produzcan en el medio y las desviaciones sobre las situaciones previstas
- ✓ Medidas preventivas y correctoras de la fase de obras que se han llevado a cabo en dicho semestre, incluyendo una valoración de su eficacia y evidencia documental.
- ✓ Propuesta de nuevas medidas preventivas y/o correctoras si fueren necesarias.
- ✓ En caso de existir, no conformidades

Estos informes incluirán necesariamente los Listados de comprobación referidos y la valoración de su evolución.

Además, el Director Ambiental de Obra emitirá informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgos, que exijan un tratamiento específico y diferenciado.

Antes de la emisión del acta de recepción de cada obra, el Director Ambiental elaborará un informe en el que se detallarán, al menos, los siguientes aspectos:

- ✓ Las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas durante la fase de obra, incluyendo una valoración de su eficacia y en su caso, grado de consecución del objetivo para el que fueron definidas.
- ✓ Acreditación del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de obra y, en su caso, explicación razonada de los cambios y/o nuevas medidas definidas y ejecutadas.

Para la fase de explotación, se propone la elaboración y entrega al Órgano Sustantivo, con carácter anual y por el período de tres años a contar desde la puesta explotación de la infraestructura, de la evolución de los aspectos ambientales de los que, en este Estudio, se identifica un potencial impacto, tal y como se concreta a continuación.

En este sentido, hay que indicar que, tal y como se ha indicado para la fase de explotación, este Programa es una propuesta que será actualizada en el momento en que sea emitida la resolución por la que finalice el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, al objeto de ajustarse a su contenido y requerimientos así como a los procedimientos y sistemas de control y seguridad internos del aeropuerto.

9.2. FACTORES DEL MEDIO: DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL CONTROL

9.2.1. PROTECCIÓN ACÚSTICA. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.1.1 Minimización de las emisiones acústicas por la maquinaria de obra

Objetivo del control establecido

- ✓ Controlar los niveles sonoros producidos por la maquinaria de obra garantizando que se cumplen los niveles y especificaciones establecidos en la normativa vigente.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Toda la maquinaria cumple con el mantenimiento, revisión y puesta a punto que prescribe el fabricante y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, resultado de la transposición de la Directiva 2005/88/CE, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 106 de 4 de mayo de 2006).
- ✓ La maquinaria que circula por vía pública ha realizado las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), que le sea de aplicación y que indica la legislación vigente.
- ✓ Posesión del certificado CE de la maquinaria y embarcaciones según corresponda, así como el indicador visual de nivel de ruido en todos los equipos y maquinaria de uso en obras al aire libre.

Lugar de inspección

- ✓ Maquinaria y zona de obras.
- ✓ Zonas de tránsito de vehículos de obra.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Al inicio de cada obra y cada vez que se incorpore a la misma nueva maquinaria. Asimismo, se llevará el control de la maquinaria que tenga que pasar revisión durante el periodo de obra.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico

- ✓ Comprobación de registros, fichas y documentación en las inspecciones.
- ✓ Comprobación de la velocidad de los vehículos y maquinaria durante el período nocturno.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Potencia acústica (Certificado CE) de la maquinaria de obra. Los límites máximos admisibles para los niveles de emisión acústica por parte de la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente.
- ✓ Mantenimiento de maquinaria (revisiones según fabricante, ITV).

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No posesión del certificado UE y no posesión del indicador visual del nivel de ruido.
- ✓ No realización del mantenimiento.
- ✓ No efectuada la ITV siendo ésta de aplicación.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles se propondrá su sustitución por otra, bien del mismo modelo, pero con mejor comportamiento en caso de que la unidad retirada tuviese un comportamiento anómalo, o por otro modelo que genere una menor emisión de ruidos.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.1.2 Planificación de las actuaciones de obra

Objetivo del control establecido

- ✓ Minimización de los niveles sonoros producidos por las obras.
- ✓ Garantizar las condiciones de sosiego en el entorno de actuación.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobación de la realización de un estudio de los accesos empleados para realizar los aportes de material a las zonas de actuación con el objeto de minimizar las molestias a zonas sensibles del medio.
- ✓ En el citado estudio, se comprobará el análisis de los horarios de operación, tanto de maquinaria y transporte, en el periodo nocturno (23-7 horas) donde se han planificado las obras para no irrumpir con las actividades del aeropuerto. Se evaluará la posible afectación durante este horario.
- ✓ Control del cronograma de los trabajos a realizar, así como la planificación de los movimientos de maquinaria que se determinarán procurando disminuir las afecciones acústicas.

- ✓ Se controlará especialmente que las acciones de demolición se efectúan durante el periodo diurno salvo que por motivos de mantenimiento del servicio aeroportuario sea precisa su ejecución durante el periodo nocturno.

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obras.
- ✓ Zonas de tránsito de vehículos.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Al inicio de cada obra y cada vez que se plantee la necesidad de abrir un camino de acceso a obra.
- ✓ En el periodo de tiempo en que se efectúen las demoliciones necesarias para la obra.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico

- ✓ Verificación y aprobación del trazado de los caminos de acceso por parte del director ambiental de las obras.
- ✓ Verificación del horario en el que se realizan las labores de demolición.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Se tratará de alejar en lo posible el trazado de los caminos de acceso de zonas sensibles.
- ✓ Horario en que se efectúan las demoliciones necesarias para la obra, y comprobación de que se ha realizado el aviso previo a las áreas habitadas próximas a la zona de actuación.
- ✓ Si fuera necesario, medición de los niveles fijados por la legislación vigente especialmente en el horario nocturno.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Trazado inadecuado de caminos.
- ✓ Realización de demoliciones en periodo nocturno sin aviso previo a la Dirección Ambiental de obra.
- ✓ Niveles por encima de los admisibles según legislación vigente.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Disminución de la velocidad de vehículos de obra.
- ✓ Planificación de las demoliciones necesarias para la obra por parte de la Dirección de Obra en periodo diurno en caso de ser posible.

- ✓ Colocación de medidas de protección acústica en caso de que se superen los umbrales.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.1.3 Pantallas acústicas móviles

Objetivo del control establecido

- ✓ Aseguramiento de la correcta instalación de pantallas acústicas.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Inspección visual

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obras.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Al menos dos veces, una al replanteo y otra a su finalización.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico

- ✓ Inspección visual del emplazamiento de las pantallas acústicas y de los materiales utilizados y su instalación.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Materiales e instalación de las pantallas de forma correcta.
- ✓ Ubicación correcta teniendo en cuenta la posición de la maquinaria en el tajo de obra respecto a los núcleos de población.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No ejecución de las pantallas, ubicación incorrecta o materiales inadecuados.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Instalación de las pantallas no ejecutadas.
- ✓ Ubicación correcta de las pantallas incorrectamente localizadas.
- ✓ Utilización de materiales adecuados o equivalentes en cuanto a sus propiedades de atenuación de ruido.

Documentación generada por cada control

- ✓ En cada control se anotará la fecha y si se observa alguna anomalía respecto a las pantallas y su ubicación.

9.2.2. PROTECCIÓN ACÚSTICA. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.2.2 – Medidas protectoras y correctoras: Medidas para la fase de operación y ruido en plataforma,* la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos adicionales acústicos, por lo que no es preciso implementar nuevas medidas en fase de explotación.

En este sentido señalar, que se continuará con el cumplimiento de las medidas y estrategias de reducción del ruido recogidas en los planes de acción en materia de contaminación acústica correspondientes a la Servidumbre Acústica y a los Mapas Estratégicos de Ruido del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

9.2.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.3.1 Control de la emisión de polvo y partículas en suspensión

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar que las emisiones de polvo y partículas en suspensión generadas por la actividad en la zona de obra por excavaciones y movimientos de tierra, demoliciones, paso de vehículos o uso de maquinaria pesada lleguen a ser molestas para las personas (habitantes o personal de obra), para la fauna y flora asociada al ámbito de actuación o puedan comprometer la seguridad aeronáutica.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Antes del comienzo de las obras se realizará una inspección visual de las zonas potenciales más sensibles al polvo (viviendas o núcleos de población cercanos, áreas de cría de avifauna, vegetación singular, etc.), que serán ubicadas en un plano para su correcta localización en el ámbito de actuación. Se especificarán las medidas protectoras a adoptar, en caso de ser necesarias.

Durante las obras:

- ✓ Los camiones transportan los materiales pulverulentos debidamente cubiertos.
- ✓ Se realiza riego periódico de los caminos de obra, acopios temporales, zonas de excavación, etc.
- ✓ Los acopios de tierra se realizan en zonas donde la dispersión del viento sea mínima.
- ✓ Se limpian periódicamente las zonas donde se acumulan materiales finos.

- ✓ Se han instalado plataformas para el lavado de ruedas, o un sistema de eficacia equivalente, en las conexiones entre caminos de obra y viario existente.
- ✓ Las superficies denudadas durante la obra se revegetan a medida que quedan terminadas.
- ✓ Las demoliciones se realizan con maquinaria de demolición dotada de un sistema de dispersión de agua.

Lugar de inspección

Los puntos de inspección serán tanto las superficies y localizaciones que puedan generar emisiones de polvo o partículas como las zonas sensibles receptoras. En cuanto a las primeras:

- ✓ Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, demoliciones, preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, etc.
- ✓ Zonas de tránsito de vehículos sobre pistas, caminos temporales, accesos de obra o vías sin asfaltar.
- ✓ Vertederos, canteras, préstamos, lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación susceptibles de emitir polvo con la acción del viento.

En cuanto a las segundas, serán lugar de inspección las zonas seleccionadas en la inspección visual previa como posibles receptoras de polvo.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Según meteorología y actividad de la obra.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico

- ✓ Comprobación visual de que los camiones transportan los materiales pulverulentos debidamente cubiertos.
- ✓ Comprobación visual de que el contratista realiza riegos periódicos de accesos, caminos, zonas de excavación, acopios temporales, plantas de hormigón, etc.
- ✓ Comprobación visual de las zonas en las que se realizan los acopios de materiales pulverulentos.
- ✓ Comprobación visual de que se procede a la limpieza de depósitos de polvo.
- ✓ Comprobación visual de la instalación de plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión de los caminos de obra con la red viaria.
- ✓ Comprobación visual de que se procede a la revegetación de superficies denudadas cuando éstas se terminan.

- ✓ Comprobación visual que las demoliciones se realizan con maquinaria específica que incorpore sistemas de aspersión de agua.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Claridad y visibilidad.
- ✓ Depósitos de polvo.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Pérdida de claridad y visibilidad.
- ✓ Existencia de grandes depósitos de partículas en calzada, vegetación, coches, ventanas, etc.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

En el caso de que se observe una concentración elevada de polvo en el ambiente se aplicarán las medidas de ajuste necesarias:

- ✓ Cubrimiento de la carga de los vehículos de transporte durante todo su recorrido mediante telas plásticas o mallas que impidan la emisión de polvo o la caída de materiales (lonas o sistemas similares).
- ✓ Riegos en zonas productoras de polvo: accesos y caminos de obra, zonas donde se realizan movimientos de tierras, acopios de tierras y materiales, superficies desprovistas de vegetación, etc.
- ✓ Riego de las masas vegetales protegidas y pies aislados afectados.
- ✓ Limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos por los accesos y caminos de obra (20 km/h).
- ✓ Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada, siempre que sea posible.
- ✓ Instalación de plataforma para el lavado de ruedas de los camiones y maquinaria de obra en aquellas zonas donde se establezcan las conexiones con el viario existente. En caso de que no sea posible instalar este sistema, la Dirección Ambiental de obra valorará junto con el Contratista y la Dirección de obra la instalación de otro método equivalente.

Si las circunstancias así lo aconsejasen, el Director Ambiental de Obra valorará conjuntamente con el Director de Obra:

- ✓ Dictaminar la suspensión de la actuación generadora de polvo hasta que se realicen los ajustes necesarios.
- ✓ Evitar trabajar en zonas conflictivas en días de meteorología adversa.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.3.2 Control de las emisiones de maquinaria

Objetivo del control establecido

- ✓ Controlar que la maquinaria empleada en la obra esté en condiciones adecuadas para el uso a la que está destinada y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios que se le exigen (ITV, Inspección Técnica de Vehículos) y que cumple con la normativa aplicable.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Se comprobará que todas y cada una de las máquinas y vehículos utilizados en la obra hayan superado favorablemente las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV) que les sean de aplicación y dentro de los plazos legales establecidos.
- ✓ Se comprobará visualmente que la maquinaria en funcionamiento no emite grandes cantidades de humos negros.

Lugar de inspección

- ✓ Parques de maquinaria y lugares de trabajo de la misma.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Se realizará un control al comienzo de las obras y cada vez que se incorpore nueva maquinaria a la obra.
- ✓ Se controlarán visualmente una vez al mes los humos de combustión emitidos en funcionamiento.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico

- ✓ Inspección visual de la maquinaria y de las fichas de la ITV de la maquinaria.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Fichas de inspección técnica de vehículos y maquinaria en correcto estado y fecha.
- ✓ Emisión de humos negros.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ La maquinaria no ha superado con éxito la inspección técnica de vehículos y no posee la correspondiente tarjeta o ficha.
- ✓ Emisión de humos negros en grandes cantidades.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ No se emplearán máquinas o vehículos que no hayan superado con dictamen favorable las inspecciones reglamentarias.
- ✓ En caso de detectarse grandes cantidades de humos negros en los gases de escape, se someterá a revisión.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.4. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AIRE. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como determina el apartado 8.3.2. Medidas protectoras y correctoras: Protección de la calidad química del aire – Fase de operación de este Estudio de Impacto Ambiental, la simulación realizada indica que el único valor límite anual de los seis contaminantes analizados que se superaría ligeramente en fase de explotación, correspondería al NOx en la estación de Barajas Pueblo.

Por ello, se propone el siguiente seguimiento:

Actuaciones derivadas del control

Medición en tiempo real de las concentraciones en el aire de dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), partículas en suspensión (PM_{10}) e hidrocarburos totales (HCT), ya sean metánicos y no metánicos mediante as mediciones que efectúa en continuo la red de vigilancia de calidad del aire (REDAIR) del aeropuerto Adolfo Suarez Madrid -Barajas que examina de forma continua y automática los niveles contaminantes procedentes de las emisiones atmosféricas.

Indicador de seguimiento

Episodios superación de límites legales.

Umbrales críticos para esos parámetros

Límites legales establecidos.

Periodicidad

Examen anual de resultados, que se documentará en el Informe anual de seguimiento para la fase de explotación

Lugar

Estaciones de medición de la calidad el aire del aeropuerto (RED-AIR)

9.2.5. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE DE EJECUCIÓN

Tal y como se indica en el apartado 8.5 Medidas protectoras y correctoras: Adaptación al cambio climático de este Estudio, no procede la definición de medidas en esta fase.

9.2.6. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FASE DE OPERACIÓN

En cuanto a adaptación al cambio climático se refiere, de conformidad con el apartado 8.5 en relación con el 6.5, los proyectos evaluados en este estudio, de ampliación de edificios terminales (junto con las propias previsiones de tráfico) supondrían un aumento de la huella hídrica del aeropuerto y por ello es preciso que las nuevas edificaciones y sus instalaciones de abastecimiento asociadas estén adaptadas al clima futuro.

Cabe señalar, que tal y como se detalla en ese mismo apartado 8.5, que el aeropuerto cuenta con un Plan de Adaptación al Cambio Climático del que se ha incluido un resumen de las principales medidas.

En concreto y en lo que aplica de su contenido para este proceso de evaluación, la concreción y ejecución de estas medidas está planificada para el período 2028 -2033. Dada la incertidumbre de los modelos climáticos y los riesgos a futuro, así naturaleza de los proyectos evaluados, este Plan se irá actualizando en función de las necesidades del aeropuerto.

Por ello, se propone el siguiente seguimiento:

Actuaciones derivadas del control

El aeropuerto cuenta con un Plan de Adaptación al Cambio Climático aprobado y actualizado según proceda.

Indicador de seguimiento

Disponer de este Plan (si/no).

Umbrales críticos para esos parámetros

No disponer de este Plan (si/no).

Lugar

Todo el aeropuerto

9.2.7. PROTECCIÓN DE SUELOS. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.7.1 Recuperación de la capa superior del suelo y de la tierra vegetal

Objetivo de control establecido

- ✓ Recuperación, acopio, conservación y utilización de la capa superficial de tierra vegetal del suelo para su utilización en la restauración ambiental de las superficies afectadas temporalmente por las obras.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Realización de un desbroce y despeje previo exclusivamente dentro de la zona a ocupar temporalmente por la obra.
- ✓ Delimitación de la profundidad de la capa de tierra vegetal existente mediante excavación o cata.
- ✓ Excavación selectiva de los primeros centímetros del suelo considerados como tierra vegetal, en función de sus características fisicoquímicas, una vez realizado el desbroce y despeje previo.
- ✓ Análisis de la tierra vegetal excavada para determinar sus características y, bien estudiar la posibilidad de someterla a algún tipo de tratamiento, o bien descartarla para su utilización en labores de restauración ambiental.
- ✓ Acopio en condiciones adecuadas, tanto en lo que se refiere a la altura de acopios como a su disposición general en la parcela de acopio.
- ✓ Volteo de los acopios de tierra vegetal para la conservación de sus propiedades fisicoquímicas.
- ✓ Reutilización de la tierra vegetal en las actuaciones de revegetación e integración ambiental previstas en los proyectos constructivos.

Lugar de inspección

- ✓ Zonas donde se proceda al desbroce y despeje del terreno.
- ✓ Zonas de acopio de la tierra vegetal.
- ✓ Superficies objeto de restauración ambiental.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Cada vez que se realice el desbroce y despeje del terreno previo a movimientos de tierra, se comprobará la determinación del espesor de la capa de tierra vegetal, así como su excavación selectiva.

- ✓ Se realizará una primera analítica a la tierra vegetal en el momento de su retirada, y posteriormente, cada seis meses hasta el momento de su reutilización.
- ✓ Cada seis meses, y antes de su utilización, y de acuerdo con los resultados de las analíticas realizadas a la tierra vegetal, se determinará la necesidad de someterla a algún tratamiento, y en su caso, el tipo de tratamiento.
- ✓ Se comprobará que las condiciones de acopio sean las correctas inicialmente en el momento de su formación, y posteriormente con periodicidad mensual.
- ✓ Se comprobará que la tierra vegetal sea volteada cada seis meses, al comienzo de la restauración ambiental de obra y durante la ejecución del proyecto de integración ambiental y paisajística.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación visual, por parte de la Dirección Ambiental de Obra, de la cata de determinación del espesor de la tierra vegetal, de su excavación selectiva, de la correcta formación de acopios, de su volteo y de su extendido en superficies objeto de restauración ambiental.
- ✓ Comprobación de las propiedades fisicoquímicas de la tierra vegetal a partir de los resultados de las analíticas realizadas por un laboratorio especializado (registros de medición de pH y de las características químicas y granulométricas especificadas en los pliegos de prescripciones técnicas).

Parámetros sometidos a control

- ✓ Espesor de tierra vegetal retirada.
- ✓ Características fisicoquímicas de la tierra vegetal (pH, composición granulométrica y química, condiciones de extendido en el proceso de restauración).
- ✓ Altura de artesas de tierra vegetal y pendiente de sus taludes.
- ✓ Disposición general de artesas en la parcela de acopio.
- ✓ Mantenimiento de la tierra vegetal: volteo de caballones y, en caso de la necesidad de tratarla a la vista de los resultados analíticos, ejecución de enmiendas, abono y siembra de leguminosas.
- ✓ Espesor de tierra vegetal extendida sobre las superficies objeto de restauración ambiental.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Espesor excavado diferente al determinado por cata.

- ✓ Tierra vegetal para reutilizar con características fisicoquímicas diferentes a las especificadas en el pliego de prescripciones técnicas de los proyectos constructivos o a las indicadas por la Dirección Ambiental.
- ✓ Altura de artesas superior a 1,5 m o pendiente de sus taludes mayor que 2H:1V.
- ✓ En caso de que el tamaño de la parcela de acopio lo permita, artesas no dispuestas en hileras o con una separación entre hileras inferior a la de la maquinaria encargada de su remoción.
- ✓ Tierra vegetal apilada durante más de seis meses sin remoción, o sin haberse sometido a enmienda, abono o siembra de leguminosas, haciéndolo recomendable los resultados analíticos.
- ✓ El espesor de la capa de tierra vegetal extendida en las zonas a revegetar es nulo o inferior a 25 cm.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Excavación del suelo hasta la profundidad estimada a través de la cata por un técnico responsable y de acuerdo con la Dirección Ambiental de Obra.
- ✓ Enmienda, abono o siembra de leguminosas en la tierra vegetal a reutilizar hasta alcanzar los parámetros establecidos en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto o indicados por la Dirección Ambiental. Una vez tratada la tierra, será necesario esperar al menos un mes para realizar la analítica para verificar que el tratamiento ha sido efectivo.
- ✓ Reconstrucción de artesas de más de 1,5 m de altura o con pendiente superior a 2H:1V.
- ✓ Reorganización de las artesas y caballones de tierra vegetal en la parcela de acopio.
- ✓ Inmediata remoción, enmienda, abono o siembra de leguminosas en los acopios.
- ✓ Extensión de tierra vegetal hasta alcanzar un espesor mínimo de 25 cm en superficies objeto de restauración.
- ✓ Tratamiento con enmienda y/o abonos cuando el pH sea menor de 5,5 o mayor de 9, y cuando la tierra vegetal no reúna las características químicas y granulométricas especificadas en los pliegos de prescripciones técnicas particulares de los proyectos.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ El contratista elaborará un plano inicial de las zonas de acopio de tierra vegetal y lo actualizará siempre que se produzcan cambios en la ubicación de estas.

9.2.7.2 Control de las zonas de ocupación temporal, caminos auxiliares, zonas de tránsito de vehículos, instalaciones y elementos auxiliares de obra

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar que se produzcan afecciones no previstas como consecuencia de la apertura de caminos de obra y por las instalaciones y elementos auxiliares de obra, minimizando en la medida de lo posible, la compactación del suelo.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobación del plano de replanteo con indicación de accesos a la obra y zona de instalaciones y elementos auxiliares de obra.
- ✓ Inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de caminos de obra o instalaciones auxiliares no programadas.
- ✓ En caso de ser necesaria la apertura de un camino de obra o instalación auxiliar no programada, se analizará su incidencia ambiental y se buscará la alternativa idónea, definiendo las medidas protectoras y correctoras a adoptar para la minimización de las afecciones causadas. Estos caminos o instalaciones deberán contar con la aprobación, previo a su apertura, de la Dirección de Obra y Dirección Ambiental de Obra.
- ✓ Se prestará especial atención al estado de conservación de los caminos y accesos autorizados.
- ✓ Señalizar y balizar los caminos de obra.

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obras.
- ✓ Todos los viarios de obra, dentro y fuera de su ámbito.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Se realizará una primera inspección de forma previa al inicio de las obras.
- ✓ Durante el desarrollo de las obras, se inspeccionará mensualmente, siempre que se prevea la apertura de un nuevo camino de obra o instalación auxiliar.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual de la zona de obra para detectar la apertura de caminos o instalaciones no programadas.
- ✓ Inspección visual del estado de los caminos autorizados.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Existencia de caminos o instalaciones de obra no autorizados.
- ✓ Estado de los caminos y accesos a obra autorizados.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Detección de un camino de obra o instalación auxiliar no prevista y habilitada sin el permiso de la Dirección de Obra.
- ✓ Camino de obra autorizado en mal estado de conservación.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Los caminos de obra o instalaciones auxiliares no programadas que no estén justificados serán desmantelados inmediatamente, restituyendo el medio a su estado inicial.
- ✓ Los accesos y caminos de obra no programados pero cuya apertura se estime necesaria, deberán contar con un estudio de medidas preventivas y correctoras a aplicar. Deberán estar plenamente justificados desde el punto de vista técnico y ambiental y contar con la aprobación de la Dirección de Obra y Dirección Ambiental de Obra (DAO) o persona en que ésta delegue (responsable del Programa de Vigilancia Ambiental).
- ✓ Definición y adopción inmediata, por parte del contratista, de las medidas necesarias para corregir, o en su caso compensar, los daños producidos.
- ✓ Una vez concluidas las obras, si ha habido necesidad de abrir algún acceso o camino de obra temporal a pesar de no estar previstos en el proyecto, estos serán desmantelados, aplicándose las mismas medidas de restauración vegetal y paisajística previstas para las zonas de ocupación temporal y restituyendo el terreno, como mínimo, al mismo estado en que estaba antes de la apertura del camino provisional.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ El contratista elaborará un plano inicial del trazado de caminos de obra y ubicación de instalaciones auxiliares y lo actualizará siempre que se produzcan cambios.
- ✓ Informe de condicionantes ambientales para la apertura de caminos no programados, en caso de ser necesario.

9.2.7.3 Control sobre contaminación de suelos y vertidos accidentales

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar la posible afectación del suelo y, consiguientemente, de las aguas subterráneas, tanto por la presencia de suelos contaminados previos a la obra como por la posible ocurrencia de vertidos accidentales de sustancias contaminantes.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Se comprobará, durante el movimiento de tierras, la ausencia de suelos contaminados.
- ✓ Se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de suelos contaminados ocasionados por vertidos accidentales.
- ✓ Se verificará la gestión de suelos contaminados, en caso de que aparezcan, de acuerdo con la legislación vigente *(Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.)*, estableciéndose las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas por posibles vertidos y comprobación de la restitución de las zonas afectadas a su estado inicial en el menor plazo de tiempo.
- ✓ En caso de contaminación del suelo, se jalonará y señalizará la zona afectada con la consiguiente construcción de una barrera de contención para evitar la dispersión de los vertidos, especialmente en las zonas de instalaciones auxiliares donde se encuentre el parque de maquinaria. Los suelos afectados serán caracterizados y gestionados según la normativa aplicable, por técnicas *in situ* de biorremediación o *ex situ* en laboratorio. Cabe mencionar que se adoptarán medidas de seguridad para el equipo de descontaminación (guantes, mascarillas e indumentaria adecuada).
- ✓ Se comprobará que, las medidas descritas a continuación, se llevan a cabo en la zona de obra:
  - Impermeabilización con capa geotextil y zahorra de 15 – 20 cm de la zona de instalaciones auxiliares.
  - Existencia de recipientes para aceites y líquidos contaminantes.
  - Estabilización de la cuneta exterior para recoger la escorrentía y los posibles vertidos.
  - Existencia de una balsa de tipo decantador que recogerá los efluentes laterales situada en el punto más bajo de la parcela.
  - Existencia de un foso para el acceso y limpieza de maquinaria debidamente impermeabilizado y con una cuneta perimetral en la zona de instalaciones auxiliares.

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obra, con especial atención al entorno del parque de maquinaria, zonas de acopio de sustancias y residuos peligrosos, depósitos de almacenamiento de combustible y planta de aglomerado asfáltico y hormigón.
- ✓ Superficies objeto de movimiento de tierras.
- ✓ Viales y accesos de circulación de maquinaria y vehículos de obra.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Durante la fase de movimiento de tierras, se comprobará la aparición de indicios de contaminación de suelos producidos con anterioridad a la obra.
- ✓ Durante el desarrollo de las obras, se inspeccionará mensualmente la existencia de vertidos accidentales, teniendo especial atención al periodo de movimiento de tierras.
- ✓ Al inicio de las obras, se comprobará en la zona de instalaciones auxiliares que todas las especificaciones señaladas en el apartado de medidas se han instalado correctamente.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Elementos de prevención de contaminación de suelos.
- ✓ Existencia de suelos contaminados.
- ✓ Gestión de suelos contaminados conforme a la legislación vigente.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Ausencia de los elementos preventivos de contaminación de suelos.
- ✓ Superación de umbrales establecidos en el R.D. 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ No se han gestionado los suelos contaminados conforme a la legislación vigente.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Delimitación y contención de vertidos accidentales.
- ✓ Caracterización de la contaminación y delimitación de la zona afectada.
- ✓ Retirada y tratamiento de los suelos contaminados por un gestor autorizado.

Documentación generada por cada control

- ✓ Elaboración, por parte de la contrata, de un informe de caracterización y delimitación de suelos contaminados, en caso de que aparezcan.
- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Plano de localización.

9.2.8. PROTECCIÓN DE SUELOS. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.6.2 – Medidas protectoras y correctoras: Protección del suelo para la fase de operación,* la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos adicionales, por lo que no es preciso implementar medidas adicionales en fase de explotación.

En este sentido señalar, que se continuará con el cumplimiento de los procedimientos y actuaciones que, en materia de protección frente a la contaminación del suelo y gestión de residuos, tiene implementadas el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas por razón de su operativa.

9.2.9. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.9.1 Seguimiento de los dispositivos de limpieza y mantenimiento de maquinaria en obra y de las instalaciones de saneamiento en obra

Objetivos del control establecido

- ✓ Proteger la calidad de las aguas superficiales y subterráneas frente a potenciales vertidos contaminantes.
- ✓ Dotar a la instalación de un sistema adecuado de saneamiento en los campamentos de obra.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Se comprobará que las aguas residuales procedentes del parque de maquinaria son derivadas a un sistema de desbaste, decantación de sólidos y separación de grasas o entregadas a un gestor autorizado.
- ✓ Se evidenciará que las aguas residuales procedentes de las balsas de decantación de hormigón son tratadas previamente a su vertido o gestionadas en función de la normativa vigente.
- ✓ Se verificará la correcta ejecución de los sistemas de decantación y cámaras de retención de grasas en las instalaciones auxiliares de obra, asegurando su correcta ubicación, dimensiones e impermeabilización.

- ✓ Se controlarán las analíticas de las aguas y se comprobará la autorización de vertido.
- ✓ En el caso de ser gestionadas, se comprobará la existencia del contrato con el gestor autorizado y los albaranes de entrega.
- ✓ Se controlará visualmente y se hará seguimiento del estado de las balsas y sistemas de depuración.
- ✓ Se comprobará que el almacenamiento y abastecimiento de combustible se realiza en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón para evitar contaminación por derrames durante las operaciones de repostaje.
- ✓ Se verificará que el campamento de obra dispone de un sistema de saneamiento adecuado. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de aguas residuales o WC químico o por cualquier otro sistema que proponga el Contratista y que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.
- ✓ Se controlará la procedencia del agua utilizada para riego.
- ✓ Al final de las obras, se comprobará que se lleva a cabo el correcto desmantelamiento de estas instalaciones, así como su restauración a las condiciones originales del terreno.

Lugar de inspección

- ✓ Áreas de instalaciones auxiliares de obra.
- ✓ Campamento de obra.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Se realizará una primera inspección de la correcta instalación de los sistemas de recogida y tratamiento de las aguas residuales durante la construcción de las mismas.
- ✓ Antes de su puesta en marcha, se comprobará la contratación de gestores autorizados o, en su caso, la posesión del permiso de vertido.
- ✓ Durante el desarrollo de las obras, se realizará una inspección mensual del estado de las instalaciones y de su correcto funcionamiento, así como de la posesión, en su caso, de los albaranes de gestión de las aguas residuales.
- ✓ Se solicitarán al contratista los resultados analíticos de las aguas, siempre con anterioridad al vertido de las mismas.
- ✓ Se realizarán inspecciones especiales tras producirse grandes precipitaciones o lluvias intensas o tener noticia de vertidos accidentales en las zonas auxiliares.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación visual de la correcta instalación y funcionamiento de los sistemas de recogida y tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de control de vertido.
- ✓ Comprobación visual de los sistemas de contención de derrames, zonas impermeabilizadas para mantenimiento de maquinaria, lavado de cubas de hormigón, balsas de decantación, trampas de grasas, etc.
- ✓ Seguimiento de las tramitaciones para la realización de vertidos, para la legalización de las instalaciones de almacenamiento de combustibles y productos químicos.
- ✓ Comprobación de la existencia de permiso de vertido.
- ✓ Comprobación de la documentación del gestor, en caso de ser utilizada esta opción.
- ✓ Comprobación de los registros de la analítica realizada por el contratista.
- ✓ Comprobación de la documentación de la fosa séptica, en caso de ser este el sistema utilizado para el saneamiento.
- ✓ Comprobación de la documentación de la procedencia del agua de riego.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Correcta ubicación, dimensionamiento y construcción de las instalaciones (parque de maquinaria, balsas de decantación, trampa de grasas, zona de lavado de cubas, etc.), prestando especial atención a la impermeabilización de superficies y a los sistemas de control en el desagüe, en caso de vertidos permitidos.
- ✓ Control del correcto funcionamiento de las instalaciones.
- ✓ Posesión del permiso de vertido otorgado por el órgano competente (balsas de decantación, zonas de lavado de cubas, separadores de hidrocarburos o trampa de grasas, zonas de mantenimiento de maquinaria, etc.).
- ✓ Documentación derivada de la gestión.
- ✓ Analíticas realizadas, si fueran necesarias.
- ✓ Correcta ubicación y sistema de saneamiento en los campamentos de obra.
- ✓ Documentación de la procedencia de agua de riego.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Ausencia de impermeabilización de superficies de parque de maquinaria, instalaciones auxiliares de obra, etc.
- ✓ Ausencia de analíticas, en caso de ser necesarias.

- ✓ Ausencia de posesión del correspondiente permiso de vertido.
- ✓ Incumplimiento de los límites máximos de vertido establecidos por el organismo pertinente con competencias.
- ✓ Ausencia de documentación acreditativa del gestor.
- ✓ Evidencia de desbordamiento: manchas de grasa y aceite en el terreno o vertidos procedentes de hormigones, betunes o residuos asfálticos.
- ✓ Ausencia de un sistema de saneamiento adecuado en el campamento de obra.
- ✓ Incorrecto desmantelamiento y retirada de residuos derivados del mismo.
- ✓ Evidencia de toma de agua de riego de lugares no autorizados por la Dirección Ambiental de Obra y, a su vez, por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Impermeabilización de superficies de manera eficaz.
- ✓ Adaptación de la instalación para evitar desbordamientos (tapa, lámina aislante alrededor, cubeto, etc.).
- ✓ En caso de vertidos accidentales de sustancias peligrosas (aceite, combustible, etc.) con afectación al suelo:
  - Delimitar la zona de suelo afectada.
  - Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
  - Recogida del derrame y gestión como residuo peligroso, de acuerdo con la normativa vigente.
- ✓ Instalación del sistema de saneamiento en el campamento de obra.
- ✓ En caso de evidencia de vertidos de aguas de lavado de cubas, etc., se suspenderán estas prácticas de inmediato y se construirá una balsa de hormigón adecuada para tales fines.
- ✓ Si se detectasen indicios de contaminación en las aguas de los dispositivos de decantación, se procederá a su vaciado y traslado de las aguas a una depuradora autorizada. Se realizará un estudio del origen de la contaminación y de las medidas correctoras a adoptar.
- ✓ Paralización de la obtención del agua para riego hasta que no se realice el suministro desde un lugar autorizado por la Dirección Ambiental de Obra.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.

- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Se facilitará un plano inicial de las zonas donde se efectuarán las labores de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra, localización de balsas de decantación e instalaciones de saneamiento de la obra. Posteriormente, y en caso de existir cambios en la localización de estos dispositivos e instalaciones, se facilitarán nuevos planos en función de estos cambios.

9.2.9.2 Seguimiento de los dispositivos para la protección de los cauces superficiales

Objetivo del control establecido

- ✓ Proteger la calidad de las aguas superficiales.
- ✓ Contener un exceso de sedimentos y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía antes de llegar al cauce final.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Control de la correcta instalación y eficacia de las barreras de contención de sedimentos.

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obra.
- ✓ Cauces o arroyos del entorno de las obras.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Se realizará una primera inspección durante la implantación de la obra.
- ✓ Se realizará una inspección durante el desarrollo de las obras. Con frecuencia quincenal mientras dure la instalación de dichos sistemas.
- ✓ Se realizarán inspecciones especiales tras producirse grandes precipitaciones o lluvias intensas.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación visual del correcto funcionamiento de los sistemas de contención en las obras.
- ✓ Comprobación visual de la existencia de indicios de contaminación de las aguas.
- ✓ Comprobación visual del estado de las barreras de contención de sedimentos.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Presencia de manchas de aceite o turbidez en las aguas.

- ✓ Ubicación y dimensiones de las barreras de contención.
- ✓ Presencia de tierras acumuladas en las barreras de contención.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Mala gestión de aguas superficiales que puedan aparecer durante las excavaciones.
- ✓ Trazados de caminos invadiendo cauces o elementos de la red de drenaje.
- ✓ Presencia de manchas de aceite o de otra índole, así como turbidez de las aguas.
- ✓ Ausencia de barreras de contención, mala instalación o ausencia de mantenimiento de estas.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Paralización de inmediato de la excavación y consenso con el contratista para el tratamiento adecuado de las aguas.
- ✓ Redefinición de los caminos de acceso a obra siempre que exista alternativa.
- ✓ Instalación inmediata de las barreras de retención, o reposición en caso de estar deterioradas.
- ✓ Limpieza inmediata de las tierras acumuladas en los sistemas de retención.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Plano inicial elaborado por el contratista de los caminos de obra, y actualizaciones siempre que se realicen cambios.

9.2.10. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.7.2.1 – Medidas protectoras y correctoras: Protección de la calidad de las aguas para la fase de operación,* la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos adicionales, por lo que no es preciso implementar nuevas medidas en fase de explotación.

En este sentido señalar, que se continuará con el cumplimiento de los procedimientos y actuaciones que, en materia de protección de la calidad de las aguas, tiene implementadas el Aeropuerto A.S. Madrid-Barajas por razón de su operativa.

9.2.11. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.11.1 Minimización de la afectación a la vegetación

Objetivo del control establecido

- ✓ Minimizar la afectación a la vegetación de la zona.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Jalonamiento previo al inicio de las obras de las superficies de ocupación temporal y permanente.
- ✓ Desbroce de las superficies estrictamente necesarias.
- ✓ Circulación de maquinaria o personal fuera de las zonas jalonadas.
- ✓ La vegetación no presenta daños en las partes aéreas o radiculares visibles, comparado con la situación previa a las obras.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Perímetro de la zona de ocupación permanente y temporal no jalonados completamente.
- ✓ Áreas desbrozadas fuera de la zona de ocupación.
- ✓ Daños en la vegetación causadas por la actividad de la obra.

Lugar de inspección

- ✓ Perímetro de las zonas de ocupación de obra (temporales y permanentes) objeto de jalonamiento perimetral.
- ✓ Formaciones vegetales colindantes con las zonas de ocupación por las obras e instalaciones auxiliares.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Control del jalonamiento temporal: Durante el replanteo, previo al inicio de las obras, se comprobará la colocación del jalonamiento en la totalidad de las zonas consideradas.
- ✓ Control de afectación a vegetación: Durante la fase de ejecución del proyecto, con una periodicidad semanal.
- ✓ Una vez iniciadas las obras, las inspecciones en las zonas acotadas tendrán periodicidad semanal.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual del estado de conservación del jalonamiento de la zona de ocupación.
- ✓ Comprobación visual de daños en las partes aéreas o radiculares visibles de la vegetación, o depósitos de polvo sobre sus hojas.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Zonas sin jalonar o daños en el mismo.
- ✓ Evidencias del tránsito de maquinaria por las zonas no acotadas (presencia de rodadas en su interior, suelos compactados, etc.).
- ✓ Evidencia de daños a la vegetación en sus partes aéreas o radiculares visibles o existencia de depósitos de polvo sobre sus hojas.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Instalar o reparar los desperfectos detectados en el sistema de jalonamiento y señalización de las zonas acotadas serán reparados con la mayor rapidez posible.
- ✓ En caso de detectarse daños en la vegetación existente, se corregirán los factores que lo estén provocando. En el caso extremo de que se haya producido pérdida de ejemplares, éstos serán repuestos por la contrata siguiendo las indicaciones que marque la dirección ambiental de la obra.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Plano inicial elaborado por el contratista de las zonas a desbrozar, y actualizaciones siempre que se realicen cambios.

9.2.11.2 Descompactación de los suelos

Objetivo del control establecido

- ✓ Descompactar los suelos que han sufrido una ocupación temporal durante la ejecución de las obras.

Actuaciones derivadas del control

Se realiza el descompactado de todas las superficies que han sufrido ocupación temporal o tránsito de maquinaria.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Zonas de ocupación temporal y de tránsito de maquinaria no descompactadas.

Lugar de inspección

- ✓ Toda la superficie de ocupación temporal y tránsito de maquinaria del proyecto.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una vez, al finalizar las obras y después de las tareas de descompactación.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual del estado de compactación de todas las superficies con ocupación temporal.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Zonas de ocupación temporal sin descompactar.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Ejecución del descompactado del terreno en todas las zonas que no lo estén.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listado de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.11.3 Compensación de la pérdida de hábitat de ribera

Objetivo del control establecido

- ✓ Verificación de la ejecución de la restauración de 2 km de bosque de ribera en el ZEC de las cuencas de los ríos Jarama y Henares.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobación de la elaboración y ejecución del proyecto de restauración de bosque de ribera en el ZEC de las cuencas de los ríos Jarama y Henares en coordinación con el órgano gestor del espacio protegido.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Elaboración y aprobación por parte del órgano ambiental competente del proyecto de restauración de la vegetación de ribera.
- ✓ Ejecución de los 2 km de restauración del bosque de ribera en el ZEC de las cuencas de los ríos Jarama y Henares.

Lugar de inspección

- ✓ Verificación evidencias elaboración y aprobación del proyecto de restauración.
- ✓ Toda la longitud de las riberas designadas para realizar las restauraciones.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Un año después de la aprobación del proyecto por parte del órgano sustantivo, deberá estar elaborado el proyecto de restauración para poder comenzar con la ejecución de la restauración cuestión.
- ✓ Antes de finalizar el periodo de garantía se deberá comprobar que se han ejecutado los 2 km de restauración de bosque siguiendo los parámetros técnicos descritos en el proyecto elaborado para tal fin.
- ✓ Una vez finalizado y durante el transcurso del periodo de garantía comprobación del estado sanitario y de marras hasta el final del periodo de garantía del proyecto.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación de la elaboración del proyecto de restauración por parte de la dirección ambiental de obra o bien por parte de la dirección de obra.
- ✓ Inspección visual del estado de restauración de todo el tramo restaurado.
- ✓ Reposición de las marras que se hayan producido.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No elaboración/aprobación del proyecto de restauración.
- ✓ No ejecución y finalización de la restauración del bosque de ribera.
- ✓ Presencia de marras en la restauración del bosque de ribera.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Paralización de la ejecución de aquellas actuaciones con afectación al bosque de ribera hasta la consecución del proyecto de restauración.
- ✓ Ejecución de todos los tramos restantes de restauración en el menor plazo posible.

Documentación generada por cada control

- ✓ Informes de cumplimiento.
- ✓ Listado de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.11.4 Erradicación de especies exóticas invasoras

Objetivo del control establecido

- ✓ Eliminación de la vegetación exótica existente en todas las zonas de ocupación del proyecto, especialmente en todo el tramo del arroyo Valdebebas que discurre por el interior de la zona de servicio del aeropuerto.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobar la presencia de especies exóticas en todo el área de ocupación de las actuaciones previstas en el proyecto, así como sus zonas de ocupación temporal y en todo el tramo del arroyo de Valdebebas que discurre por el interior de la Zona de Servicio del aeropuerto.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Presencia de algún individuo de especie exótica en la zona de ocupación.

Lugar de inspección

- ✓ Toda la superficie de ocupación temporal, permanente, así como el 100% de la longitud de las riberas del arroyo de Valdebebas que discurren por el interior de la zona de servicio del aeropuerto.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Antes del inicio de la ejecución de las obras y al finalizar las mismas.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación in situ por parte de técnico especialista de la correcta erradicación de las especies exóticas detectadas.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de vegetación exótica en las zonas de ocupación o en el tramo interior del arroyo de Valdebebas.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Eliminación inmediata de todos los individuos que sigan presentes en la zona de actuación.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listado de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Planos con las zonas de presencia de especies exóticas en la primera inspección.

9.2.11.5 Localización de elementos auxiliares de obra

Objetivo del control establecido

- ✓ Ubicación en zonas de ocupación admisible.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobar que las ubicaciones de las zonas de instalaciones auxiliares se encuentran en zonas consideradas ambientalmente admisibles.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares dentro de teselas de hábitats de interés comunitario.

Lugar de inspección

- ✓ Todas las superficies de ocupación temporal.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Antes del inicio de la ejecución de las obras.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación in situ de la correcta ubicación y balizamiento de dichas zonas y sus caminos de acceso.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de hábitats de interés comunitario en el interior de las zonas de instalaciones auxiliares.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Balizamiento de los perímetros de dichas teselas que impida el paso o uso de las mismas por parte de alguna de las actuaciones de obra.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.12. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN. FASE DE OPERACIÓN

9.2.12.1 Mantenimiento de la vegetación de ribera restaurada

Objetivo del control establecido

- ✓ Comprobar el estado adecuado de las zonas de bosque de ribera restauradas.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobación por parte de un técnico especialista del estado biológico y sanitario de las restauraciones realizadas.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Comprobación de la presencia de marras en las zonas restauradas.

Lugar de inspección

- ✓ Toda la longitud de bosque de ribera restaurada.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una primera vez al finalizar el periodo de garantía del proyecto y después semestralmente durante los tres años siguientes.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación de visu de la existencia de pies de arbolado o zonas que se haya secado o deteriorado.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de alguna marra en la zona restaurada.
- ✓ Localización de zonas restauradas con alguna afectación sanitaria severa.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Reposición del 100% de las marras que se hayan producido durante los tres años siguientes a la finalización del periodo de garantía del proyecto lo antes posible.
- ✓ Ejecución del tratamiento sanitario adecuado para el control/erradicación de la afectación sanitaria detectada lo antes posible.

Dado el contenido de esta propuesta y su necesaria incorporación en diversos sistemas de control y organización internos de distintas áreas del aeropuerto, se propone que, una vez emitida la Declaración de Impacto Ambiental, la versión actualizada del Programa de Vigilancia Ambiental incluya información específica sobre el seguimiento a realizar en esta fase.

Este seguimiento estará ajustado a las condiciones operativas y organizativas vigentes en el aeropuerto en ese momento, considerando que dichos sistemas están sujetos a modificaciones en función de la evolución de la operativa y seguridad aeroportuaria.

9.2.13. PROTECCIÓN DE LA FAUNA. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.13.1 Prospección previa de fauna

Objetivo del control establecido

- ✓ Prevención de la mortalidad de fauna.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobar la presencia de nidos y madrigueras en la zona de actuación.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Presencia de perímetros de protección, en caso de detección de nidos y/o madrigueras.

Lugar de inspección

- ✓ En toda la superficie afectada por las actuaciones (incluidas las instalaciones auxiliares y vías de acceso).

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una vez, con anterioridad al inicio de las obras.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación de visu por parte de un experto en fauna de la existencia de nidos o madrigueras en toda la zona de ocupación del proyecto. Se prestará especial atención a la presencia de especies protegidas.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de nidos y/o madrigueras.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ En caso de detectarse presencia de nidos y/o madrigueras, delimitación de perímetros de seguridad mediante jalonamiento. Se informará al órgano competente de la Comunidad Autónoma a efectos de coordinar las medidas de protección necesarias en coordinación con las autoridades ambientales competentes (traslado de nidos, etc.).

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.

9.2.13.2 Programación temporal de las obras

Objetivo del control establecido

- ✓ Protección de las condiciones de sosiego.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobar que las actuaciones se realizan fuera de los períodos críticos para el desenvolvimiento de la fauna (cría y nidificación).

Indicadores de seguimiento

- ✓ Momentos del día y del año en que se realizan las actuaciones.

Lugar de inspección

- ✓ En toda la superficie afectada por las actuaciones (incluidas las instalaciones auxiliares y vías de acceso).

Periodicidad de la inspección

- ✓ Cada 15 días, durante la realización de las obras. Mensual en el caso de obras de larga duración.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación de visu por parte de un experto en fauna.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Actividades de obra fuera de los períodos anuales de parada biológica de las especies presentes en el entorno. Actividades planificadas prioritariamente dentro de horario diurno (7:00 a 22:00).

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ El calendario de las actuaciones deberá planificarse segregando las obras del horario nocturno y de los períodos de parada biológica establecidos para el conjunto de las especies de fauna presentes en el entorno.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.13.3 Evitar la creación de lugares atractivos para la fauna

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar la presencia de especies de fauna en el interior del recinto aeroportuario.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobar que no hay zonas susceptibles de atraer fauna como zonas de posada y reproducción.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Presencia de zonas con potencial de uso por parte de fauna. Presencia de zonas encharcables, zonas de posada/nidificación, etc...

Lugar de inspección

- ✓ En toda la superficie afectada por las actuaciones (incluidas las instalaciones auxiliares y vías de acceso).

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una vez finalizada la ejecución.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Técnico experto en fauna de visu, verificará que no existen puntos de atracción de la fauna.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de zonas de posada o nidificación.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Medidas de disuasión (dispositivos antiposada, ejecución de actuaciones que impidan el encharcamiento, etc..).

Documentación generada por cada control

- ✓ Listado de comprobación de cumplimiento del PVA.

9.2.13.4 Información al personal de las obras

Objetivo del control establecido

- ✓ Personal de la obra informado y concienciado con las medidas de protección de la fauna.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Actividades formativas del personal de obra con producción de materiales explicativos y sesiones formativas.

Indicadores de seguimiento

- ✓ Existencia de evidencias de actividades de formación.

Lugar de inspección

- ✓ Informes de seguimiento de las actividades de formación y concienciación del personal.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una vez al inicio de las obras.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Técnico verifica de visu los documentos de formación y verificará la asistencia de los empleados a las actuaciones formativas.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No existencia de registros/evidencias de actuaciones formativas del personal.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Implementación de actividades de formación de forma inmediata para el personal de obra.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.

9.2.14. PROTECCIÓN DE LA FAUNA. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.9.2 – Medidas para la protección de la fauna – fase de operación*, la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos adicionales en materia de fauna, por lo que no es preciso implementar nuevas medidas en fase de explotación.

En este sentido, señalar que se continuará, en este ámbito, efectuando el cumplimiento de los vigentes requisitos normativos para aeropuertos certificados de la UE (Unión Europea) (Reglamento (UE) Nº 139/2014 de la Comisión, de 12 de febrero de 2014 por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 216/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo), bajo la supervisión de la Autoridad competente, Agencia Estatal de Seguridad Aérea, mediante el Sistema de Gestión de Riesgo para la Fauna del aeropuerto que, en todo momento, se ajustará a las instrucciones y directrices emitidas por dicha Agencia y contará con la participación de todos los Agentes implicados.

9.2.15. PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.15.1 Protección de la ZEC “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar afecciones indirectas a los objetivos de conservación de la ZEC “Cuencas de los ríos Jarama y Henares”.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Control de los niveles sonoros producidos por la maquinaria de obra y vehículos, garantizando que se cumplen los niveles y especificaciones establecidos en la normativa vigente.
- ✓ Control de que se aplican las medidas encaminadas a reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión generadas por las obras.
- ✓ Control de que la maquinaria y vehículos empleados han satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios que se le exigen (ITV) y que cumple con la normativa aplicable, con el fin de reducir la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Control de que se aplican las medidas necesarias para evitar los vertidos accidentales de sustancias contaminantes.
- ✓ Control de que se aplican las medidas necesarias para evitar el riesgo de incendios.
- ✓ Control de que se produce el tratamiento adecuado de las aguas residuales.

Lugar de inspección

- ✓ Parques de maquinaria y lugares de trabajo de la misma.
- ✓ Zonas susceptibles de emitir polvo, entre las que destacan las zonas de movimiento de tierras, y viales y accesos de tránsito de vehículos y maquinaria.
- ✓ Zona de obra, con especial atención al entorno del parque de maquinaria, zonas de acopio de sustancias y residuos peligrosos y depósitos de almacenamiento de combustible.
- ✓ Cauces y arroyos del entorno de las obras.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Para el control de la emisión de ruidos, se realizará al inicio de la obra y cada vez que se plantee la necesidad de abrir nuevos caminos, así como en el momento de las demoliciones.
- ✓ Para el control de emisión de partículas de polvo, se realizará según la meteorología y la actividad de la obra.
- ✓ Para el control de la emisión de partículas contaminantes, se realizará un control al comienzo de las obras y cada vez que se incorpore nueva maquinaria a la obra, así como un control mensual de los humos de combustión emitidos en funcionamiento.
- ✓ Para el control de los vertidos accidentales, se inspeccionará mensualmente la existencia de estos, teniendo especial atención al periodo de movimiento de tierras, además de comprobar al inicio de las obras la aparición de indicios de contaminación de suelos producido con anterioridad. Se controlará también que se han adoptado las medidas de contención necesarias en la zona de instalaciones auxiliares.

- ✓ Para el control de la posible contaminación de los cauces, se realizará una primera inspección de control y una inspección durante el desarrollo de las obras, realizando inspecciones adicionales tras momentos de precipitaciones intensas.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación de la velocidad de los vehículos y maquinaria durante el período nocturno.
- ✓ Verificación del horario en el que se realizan las labores de demolición.
- ✓ Comprobación visual de que los camiones transportan los materiales pulverulentos debidamente cubiertos, de que se realizan riegos periódicos de zonas potencialmente emisoras de polvo, de las zonas en las que se realizan los acopios de materiales pulverulentos, de la instalación de plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión de los caminos de obra con la red viaria, y de que las demoliciones se realizan con maquinaria específica que incorpore sistemas de aspersión de agua.
- ✓ Comprobación visual de la maquinaria y de sus fichas ITV.
- ✓ Comprobación visual de la existencia de indicios de contaminación de las aguas y del correcto funcionamiento de los sistemas de contención de las obras.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Potencia acústica (Certificado CE) de la maquinaria de obra. Los límites máximos admisibles para los niveles de emisión acústica por parte de la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente ya mencionada.
- ✓ Mantenimiento de maquinaria y vehículos (revisiones según fabricante, ITV en correcto estado y fecha).
- ✓ Medición de los niveles fijados por la legislación vigente a nivel estatal, autonómico y local, especialmente en el horario de actuación.
- ✓ Claridad y visibilidad.
- ✓ Depósitos de polvo.
- ✓ Emisión de humos negros.
- ✓ Elementos de prevención de contaminación de suelos.
- ✓ Existencia de suelos contaminados.
- ✓ Gestión de suelos contaminados conforme a la legislación vigente.
- ✓ Presencia de manchas de aceite o turbidez en las aguas.
- ✓ Ubicación y dimensiones de las barreras de retención.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No posesión del certificado UE y no posesión del indicador visual del nivel de ruido.
- ✓ No realización del mantenimiento.
- ✓ No efectuada la ITV siendo ésta de aplicación.
- ✓ Emisión de humos negros en grandes cantidades.
- ✓ Niveles de ruido por encima de los admisibles según legislación vigente.
- ✓ Existencia de grandes depósitos de partículas de polvo en vegetación.
- ✓ Ausencia de los elementos preventivos de contaminación de suelos y cauces hidrológicos.
- ✓ Presencia de manchas de aceite o turbidez de las aguas.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Si se detecta que una máquina supera los umbrales admisibles, será sustituida.
- ✓ Disminución de la velocidad de vehículos de obra.
- ✓ Suspensión de la actuación generadora de polvo hasta que se realicen los ajustes necesarios.
- ✓ Evitar trabajar en zonas conflictivas en días de meteorología adversa.
- ✓ En caso de detectarse grandes cantidades de humos negros en los gases de escape, se someterá a revisión.
- ✓ Delimitación y contención de vertidos accidentales.
- ✓ Paralización de inmediato de la excavación y consenso con el contratista para el tratamiento adecuado de las aguas.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.16. PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.10.2 – Medidas protectoras y correctoras: Protección espacios protegidos – fase de explotación*, la actuación evaluada en este procedimiento no producirá afectaciones sobre ningún espacio natural protegido, por lo que no procede implementar medidas específicas para la fase de explotación.

9.2.17. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.17.1 Yacimientos arqueológicos o paleontológicos

Objetivo del control establecido

- ✓ Evitar afecciones a los yacimientos arqueológicos o paleontológicos en la zona de obras.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Vigilar la aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras mediante la presencia de un arqueólogo a pie de obra durante la fase de movimiento de tierras.
- ✓ Asegurar el jalonamiento y señalización de los yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos en el ámbito de actuación de la obra, en el caso de que aparezcan.
- ✓ En caso de que existan indicios de la presencia de yacimientos en la zona, coordinar las actuaciones a realizar con la Comunidad de Madrid.

Lugar de inspección

- ✓ Zonas de movimientos de tierras.

Periodicidad de la inspección

- ✓ En caso de que durante las obras aparezcan yacimientos no inventariados, estos se jalonarán y señalizarán.
- ✓ Previo al inicio de la fase de movimiento de tierras, se comprobará la contratación de un arqueólogo autorizado por la Comunidad de Madrid.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación, por parte del arqueólogo, de que no aparecen nuevos yacimientos arqueológicos o paleontológicos durante el transcurso de las obras y promover el jalonamiento adecuado de aquellos inventariados.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Presencia de un arqueólogo durante la fase de movimiento de tierras.
- ✓ Aparición de nuevos elementos de patrimonio cultural.
- ✓ Jalonamiento y señalización de yacimientos en la zona de actuación, en el caso de que aparezcan.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ No realización de una prospección superficial previa a la obra o ausencia de vigilancia arqueológica durante la fase de movimiento de tierras.

- ✓ Afloramiento de elementos del patrimonio cultural durante la ejecución de las obras.
- ✓ Yacimientos sin jalonar o señalizar en el ámbito de actuación de la obra.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Paralización de los trabajos de movimiento de tierras hasta disponer de un arqueólogo autorizado para su seguimiento.
- ✓ En caso de que afloren elementos del patrimonio cultural, deberán pararse los trabajos en su ámbito de afectación y poner la situación en conocimiento de la autoridad competente. Se actuará en todo caso de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Informes arqueológicos del equipo de arqueólogos encargado de la vigilancia.

9.2.18. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.11.– Medidas protectoras y correctoras: Protección del patrimonio cultural*, la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos en esta fase, por lo que no procede el establecimiento de medidas.

9.2.19. LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.19.1 Ubicación de préstamos, vertederos e instalaciones y elementos auxiliares de obra

Objetivo del control establecido

- ✓ Comprobar que las instalaciones de obra se sitúan en las ZIAs definidas.
- ✓ Asegurar la legalidad de los vertederos y zonas de préstamo utilizadas por el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid que, en consecuencia, deberán poseer el necesario plan de restauración final.
- ✓ Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- ✓ Comprobar que, al finalizar la obra, se restauran ambientalmente las zonas ocupadas temporalmente por instalaciones auxiliares.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ De forma previa a la obra, se analizará la localización de todas las instalaciones de obra, comprobando que se sitúan en las ZIAs definidas y fuera de las zonas de exclusión definidas.
- ✓ Comprobar los permisos relativos a vertederos y zonas de préstamo a utilizar.

Lugar de inspección

- ✓ Se efectuarán inspecciones en toda la obra para evitar que se creen instalaciones no autorizadas.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Los controles se realizarán durante toda la fase de obras con una frecuencia mensual.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Comprobación visual de la ubicación de las instalaciones de obra.
- ✓ Comprobación, a través de los permisos pertinentes, de la legalidad de las zonas de vertedero y préstamo.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Localización de las instalaciones de obra.
- ✓ Legalidad de los vertederos y canteras seleccionadas por el contratista.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Existencia de instalaciones de obra en zonas de exclusión.
- ✓ Utilización de vertederos o zonas de préstamo no autorizadas.
- ✓ Suelos sin descompactar y superficies sin restaurar, así como instalaciones provisionales sin desmantelar una vez finalizadas las obras.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Desmantelamiento de cualquier instalación de obra ubicada en zonas de exclusión e inmediata reparación de los daños causados.
- ✓ Restitución a las condiciones iniciales de las zonas de vertido/préstamo no autorizadas.
- ✓ Restauración ambiental de zonas de ocupación temporal.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.20. LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES. FASE DE OPERACIÓN

No procede el establecimiento de medidas durante esta fase.

9.2.21. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.21.1 Control de la preparación del terreno y extensión de la tierra vegetal

Objetivo del control establecido

- ✓ Verificar que las labores de preparación del terreno para la posterior restauración vegetal se ejecutan acorde a los anejos de integración ambiental de los proyectos constructivos.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Asegurar la aplicación de las labores de preparación del terreno en los lugares adecuados, en las fechas previstas y con la profundidad de labor y dimensiones adecuadas.
- ✓ Verificar que la capa de tierra vegetal extendida posea el espesor adecuado prescrito y que queda libre de piedras y restos de materia vegetal de grandes dimensiones, configurando unas propiedades fisicoquímicas óptimas para favorecer el desarrollo vegetal posterior.
- ✓ Comprobar el acondicionamiento de suelos compactados.

Lugar de inspección

- ✓ Parques de maquinaria.
- ✓ Zonas de instalaciones auxiliares.
- ✓ Zonas de préstamos.
- ✓ Zonas de acopio de tierras y materiales de obra.
- ✓ Zonas de ocupación temporal de la obra.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Se comprobará la correcta realización de las labores de preparación del terreno durante la ejecución del proyecto de integración ambiental de los proyectos constructivos, y posteriormente, al término del mismo.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Se realizarán comprobaciones visuales y documentales de las actuaciones de control descritas.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Adecuación de las técnicas de preparación del terreno a lo previsto en los proyectos constructivos en lo relativo a profundidad del laboreo y el espesor de la capa de tierra vegetal.
- ✓ Estado final de los terrenos afectados por la obra.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Ausencia o malas prácticas de laboreo para la preparación del terreno.
- ✓ Extensión de un espesor de tierra vegetal inferior al establecido en proyecto o la presencia de piedras o restos vegetales de grandes dimensiones.
- ✓ En cuanto al acabado de las superficies, la presencia de elementos gruesos, evidencias de compactación o la mera presencia de rodadas.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ En caso de aplicarse técnicas o profundidades de labor inadecuadas, la contrata adoptará las medidas oportunas para corregirlo.
- ✓ En caso de que, tras la medición del grosor de la capa de tierra vegetal en una determinada superficie, se advierta que esta es insuficiente (inferior en más de un 10% a lo establecido o con más de un 20% de la superficie con aporte inferior al indicado), se añadirá la cantidad necesaria hasta lograr el espesor prescrito.
- ✓ En caso de advertirse, tras la finalización de la preparación del terreno en una determinada superficie de actuación, una compactación excesiva o la presencia de elementos gruesos, se procederá a su rastrillado superficial y/o a una labor de refino.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.21.2 Control de la ejecución de siembras y plantaciones

Objetivo del control establecido

- ✓ Verificar la correcta ejecución de las siembras y plantaciones, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su eficacia, así como la idoneidad de los materiales empleados.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ En cuanto a las siembras:
  - Supervisión de la ejecución de las siembras, comprobando que las cantidades de cada especie en la mezcla de semillas y las cantidades de cada elemento se adecuan a lo estipulado en los proyectos constructivos.
  - Comprobación de la posesión del certificado de procedencia de las semillas. En caso de que el material a utilizar no cuente con un certificado de un laboratorio homologado en el que se indique su pureza, procedencia y capacidad germinativa, se hará una inspección visual de los materiales a utilizar.
  - Seguimiento de la nascencia de las semillas y el grado de cobertura del suelo conseguido.
- ✓ En cuanto a las plantaciones:
  - Se emplearán preferentemente especies autóctonas correspondientes a las formaciones vegetales asentadas en la zona del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, siguiendo con los resultados obtenidos del inventario de arbolado realizado en la zona de actuación, y por lo tanto, aplicando la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid, modificada por la Ley 7/2024, de 26 de diciembre, de Medidas para un desarrollo equilibrado en materia de medio ambiente y ordenación del territorio de la Comunidad de Madrid.
  - Se inspeccionarán los materiales empleados (planta, presentación de la misma, abonos y sustrato), comprobando que sus características son adecuadas.
  - Se comprobará que el modo de ejecución de las plantaciones (fecha, dimensiones de los hoyos, presentación de la planta, marco de plantación, dosis de riego de implantación, cantidad de abono, etc.) se ajusta a lo acordado con la Dirección de Planificación y Medio Ambiente.
  - Se comprobará que no se supera un porcentaje de marras superior al 20%.

Lugar de inspección

- ✓ Superficies en las que está programado la realización de siembras y plantaciones, así como los lugares de almacenamiento de los materiales utilizados.

Periodicidad de la inspección

- ✓ El control de la ejecución de siembras y/o plantaciones según los proyectos constructivos, se realizará con periodicidad semanal.
- ✓ La verificación de los certificados de los materiales se realizará antes de iniciarse las siembras y/o plantaciones.

- ✓ La verificación del porcentaje de cobertura del suelo logrado se efectuará en las dos primeras semanas siguientes al momento de ejecución de las siembras.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ La Dirección Ambiental realizará el control, mediante observaciones estandarizadas, de un 10% del material a emplear.
- ✓ Se harán comprobaciones documentales de la posesión de los certificados de procedencia de las semillas.
- ✓ Se harán comprobaciones visuales del grado de cobertura del suelo (en el caso de siembras) y del porcentaje de marras (en el caso de plantaciones).

Parámetros sometidos a control

En cuanto a los materiales:

- ✓ Adecuación de la mezcla de semillas y a lo establecido en los proyectos constructivos.
- ✓ Posesión del certificado de procedencia de las semillas emitido por un laboratorio homologado, de menos de 2 años de antigüedad, en el que se indique su grado de pureza y capacidad germinativa.

En cuanto a la ejecución:

- ✓ Ejecución de las siembras y plantaciones según lo establecido en los proyectos constructivos.
- ✓ Tamaño de los hoyos para las plantaciones y la cantidad de abono adicionado.
- ✓ Ejecución de las siembras y plantaciones en la totalidad de las superficies programadas.
- ✓ Fechas de realización de las siembras y plantaciones, técnicas empleadas, dosis de abono y riego, así como las condiciones meteorológicas imperantes.

En cuanto a los resultados:

- ✓ Se comprobará el estado de las siembras y plantaciones con anterioridad a la formalización del Acta de Recepción de la Obra.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Falta del certificado del fabricante de los materiales empleados o la existencia de irregularidades en el mismo.
- ✓ Cantidad de abono: se considerará como valor umbral una discrepancia igual o superior al 10% respecto a los valores fijados.

- ✓ Grado de cobertura: se considerará como valor umbral una discrepancia entre lo programado y lo realmente ejecutado superior al 10%, en el caso de no mediar justificación suficiente por parte de la Dirección de Obra y el Responsable del programa de Vigilancia Ambiental.
- ✓ Un porcentaje de marras superior al 20% en una determinada superficie.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Rechazo de los materiales sin certificado del fabricante, o que presenten irregularidades en sus calidades y características.
- ✓ Un grado de cobertura del suelo inferior al 90% en una determinada superficie, obligará a la repetición en la misma de la siembra.
- ✓ Un porcentaje de marras superior al 20% en una determinada superficie, obligará a la reposición de la totalidad de la planta marrada.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.21.3 Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares, limpieza de obra y autorizaciones ambientales

Objetivo del control establecido

- ✓ Verificar el correcto desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de la obra, así como las condiciones de limpieza de la zona afectada por las obras.
- ✓ Corregir impactos y desajustes ambientales, como la protección del suelo frente a la erosión.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Control visual de la zona, una vez hayan finalizado todas las actuaciones.
- ✓ Correcta gestión de todos los residuos generados durante la retirada de las instalaciones y acreditación documental.
- ✓ Comprobación de que todas las instalaciones que lo necesiten poseen sus autorizaciones medioambientales para su puesta en funcionamiento.

Lugar de inspección

- ✓ Zona de obra.
- ✓ Parque de maquinaria y zona de instalaciones auxiliares.

Periodicidad de la inspección

- ✓ Una vez terminados todos los trabajos de obra y previo a la emisión del Acta de Recepción de la obra.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Se realizarán comprobaciones visuales y documentales de las actuaciones de control descritas.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Situación final de los terrenos afectados por la obra.
- ✓ Posesión de autorizaciones ambientales de las nuevas infraestructuras que lo requieran.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Permanencia de instalaciones de obra, exceptuando las que, por acuerdo con el aeropuerto, se designe que deben permanecer.
- ✓ Acumulación de residuos en la zona o evidencia de vertido en el terreno una vez que se han desmantelado las instalaciones auxiliares.
- ✓ No posesión de las autorizaciones medioambientales necesarias para su puesta en marcha.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ En caso de permanencia de instalaciones innecesarias, la contrata procederá a su desmantelamiento inmediato.
- ✓ Si hubiese acumulación de residuos, se gestionarán inmediatamente en base a la legislación vigente.
- ✓ Tramitación inmediata de los permisos medioambientales necesarios para la puesta en marcha de las instalaciones.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informe previo al Acta de Recepción de la obra.

9.2.22. RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. FASE DE OPERACIÓN

Tal y como indica el apartado *8.13.– Medidas protectoras y correctoras: Restauración ambiental e integración paisajística*, la actuación evaluada en este procedimiento no genera impactos adicionales en este factor, por lo que no es preciso implementar nuevas medidas en fase de explotación.

9.2.23. GESTIÓN DE RESIDUOS. FASE DE EJECUCIÓN

9.2.23.1 Actuaciones de recogida y gestión de residuos urbanos

Objetivo del control establecido

- ✓ Control de la gestión de residuos asimilables a urbanos generados en obra.

Actuaciones derivadas del control

Comprobar mediante las auditorías medioambientales, las fichas de inspección de obra y el seguimiento de los informes periódicos, que el contratista realiza las siguientes actuaciones:

- ✓ Colocación de contenedores en todos los puntos de la obra donde se generen RSU y los segrega convenientemente.
- ✓ Habilitación de una zona de almacenamiento temporal de residuos identificada convenientemente (punto limpio). Esta zona estará totalmente pavimentada, y es allí donde se acumularán los residuos de los distintos contenedores que pudieran generarse en la obra para su posterior gestión.
- ✓ Etiquetado correcto de los contenedores (papel y cartón, vidrio, plásticos y envases, residuos orgánicos), y asegurarse de que no se mezclan residuos de distinta naturaleza, evitando el riesgo de que estos se mezclen accidentalmente.
- ✓ Gestión de los residuos según la normativa vigente, y con la frecuencia necesaria para que la acumulación de los mismos no provoque problemas de salubridad.
- ✓ Solicitud al servicio de recogida de basuras del Ayuntamiento de Madrid o contrato con los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos autorizada por la Comunidad de Madrid.

Lugar de inspección

- ✓ Lugares donde se generan residuos asimilables a RSU.
- ✓ Lugar de almacenamiento de residuos (zona de contenedores en obra y punto limpio).

Periodicidad de la inspección

- ✓ Durante el desarrollo de las obras, se revisará mensualmente los puntos de generación de residuos, así como los puntos limpios.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual de la colocación y etiquetado de los contenedores.
- ✓ Inspección visual de la correcta ubicación y condiciones del punto limpio.
- ✓ Inspección visual de la correcta segregación de los residuos.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Condiciones de almacenamiento (punto limpio, contenedores, segregación).
- ✓ Tiempo de almacenamiento en el punto limpio.
- ✓ Periodicidad de la retirada de residuos.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de residuos asimilables a RSU fuera de los contenedores.
- ✓ Segregación incorrecta de los residuos.
- ✓ Etiquetado de los contenedores incorrecto o inexistente.
- ✓ Almacenamiento de residuos durante un tiempo superior al que asegure unas buenas condiciones de salubridad.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Impartir formación al personal de obra y subcontratistas que generen este tipo de residuos.
- ✓ Colocar los contenedores que sean necesarios para facilitar la segregación al personal.
- ✓ Realizar con mayor frecuencia la gestión y retirada de los residuos que se produzcan en obra y zona de instalaciones.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

9.2.23.2 Gestión de residuos inertes

Objetivo del control establecido

- ✓ Control de la adecuada gestión de residuos inertes.

Actuaciones derivadas del control

- ✓ Comprobación de la documentación derivada de la gestión mediante auditorías medioambientales.
- ✓ Verificación de la realización de las siguientes actuaciones:
  - Segregación de los residuos de demolición (RCDs), cuando alguno de los componentes sea reciclable.

- Comprobación de que no se encuentran mezclados con residuos peligrosos, y en su caso, tratamiento adecuado de los mismos.
- Reutilización, cuando sea posible, de los materiales inertes.
- Transporte de los residuos que no se puedan reciclar ni reutilizar a un vertedero autorizado.
- Seguimiento del plan de minimización de residuos propuesto por el contratista dentro del PACA.

Lugar de inspección

- ✓ Zonas de obra donde se produzcan actividades de demolición.
- ✓ Zonas de acopio de residuos inertes (punto limpio).

Periodicidad de la inspección

- ✓ Mensualmente, siempre que la actividad de la obra lo permita. Cuando el ritmo de generación de residuos inertes sea elevado, las inspecciones serán semanales.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual.
- ✓ Registros de vertederos.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Segregación de los residuos inertes de demolición.
- ✓ Transporte de residuos sobrantes a vertedero autorizado.
- ✓ Adecuación al plan de minimización de residuos de obra según el PACA.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Incorrecta segregación de los residuos inertes de demolición.
- ✓ Presencia de inertes fuera de las zonas autorizadas para ello.
- ✓ Incumplimiento del plan de minimización de residuos de obra según el PACA.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Impartir formación a los trabajadores encargados de las actividades de demolición.
- ✓ Segregación de los residuos inertes de demolición según las especificaciones.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.
- ✓ Plano de localización de vertederos autorizados.

9.2.23.3 Gestión de residuos peligrosos

Objetivo del control establecido

- ✓ Control de la adecuada gestión de residuos peligrosos.

Actuaciones derivadas del control

Comprobar, mediante el control de empresas las fichas de inspección de obra y el seguimiento de los informes periódicos, que el Contratista realiza las siguientes actuaciones:

- ✓ Está dado de alta, en su caso, en el registro de productores o pequeños productores de residuos peligrosos.
- ✓ Coloca contenedores etiquetados en todos los puntos de la obra donde se generen residuos peligrosos y los segrega convenientemente.
- ✓ Habilita una zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos identificada convenientemente. Esta zona tiene control de acceso, está totalmente pavimentada, protegida y dotada de un sistema de contención de derrames.
- ✓ No se mezclan residuos de distinta naturaleza, y se evita el riesgo de que éstos se mezclen accidentalmente.
- ✓ Dispone de gestores y transportistas autorizados.
- ✓ No almacena los residuos más de 6 meses.
- ✓ Lleva actualizado el Libro de Registro (Archivo cronológico) de residuos peligrosos.

Lugar de inspección

- ✓ Lugares donde se generan residuos peligrosos (parques de maquinaria, plantas de hormigón y aglomerado, separadoras de grasas, etc.).
- ✓ Punto limpio.

Periodicidad de la inspección

- ✓ A definir, según la naturaleza de cada obra.

Material necesario, método de trabajo y necesidades del personal técnico

- ✓ Inspección visual de la colocación y etiquetado de los contenedores.
- ✓ Comprobación de los registros de autorización del gestor y transportista.
- ✓ Comprobación de los registros generados en la gestión de residuos peligrosos.

Parámetros sometidos a control

- ✓ Condiciones de almacenamiento.
- ✓ Tiempo de almacenamiento.
- ✓ Documentación de gestión de residuos peligrosos.

Umbrales críticos para esos parámetros

- ✓ Presencia de residuos peligrosos fuera de los contenedores.
- ✓ Segregación incorrecta de los residuos.
- ✓ Etiquetado de los contenedores sin ajustarse a los requerimientos de la normativa aplicable.
- ✓ Almacenamiento de residuos durante un tiempo superior a 6 meses.
- ✓ Entrega de residuos a un gestor o transportista no autorizado.
- ✓ Documentación incompleta o incorrecta de la gestión de residuos peligrosos.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos

- ✓ Impartir formación al personal y subcontratistas que generen este tipo de residuos.
- ✓ Colocar los contenedores que sean necesarios para facilitar la segregación al personal.
- ✓ Colocar sistemas de contención de derrames en los lugares susceptibles de contaminar el terreno (bidones de sustancias líquidas peligrosas, grupos electrógenos, etc.).
- ✓ Adecuar la gestión a la legislación vigente de residuos peligrosos.

Documentación generada por cada control

- ✓ Listados de comprobación de cumplimiento del PVA.
- ✓ Informes de seguimiento.

ANEXO PVA I

FICHAS DE INSPECCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo, se encuentran recogidas las Fichas de Inspección donde se contemplan los aspectos medioambientales a controlar durante el Programa de Vigilancia Ambiental Así, las actuaciones de vigilancia y seguimiento de las obras de los proyectos del aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas se recogen en las siguientes fichas con el objetivo de ofrecer un método lo más sistemático, sencillo y eficaz posible.

Cabe señalar que la responsabilidad del control del Programa de Vigilancia Ambiental y, por tanto, de las fichas de seguimiento, corresponde a la Dirección Ambiental de obra.

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 1 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

1.1. MINIMIZACIÓN DE LAS EMISIONES ACÚSTICAS POR MAQUINARIA DE OBRA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Toda la maquinaria cumple con el mantenimiento, revisión y puesta a punto que prescribe el fabricante y la normativa correspondiente.					
La maquinaria que circula por vía pública ha realizado las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), que le sea de aplicación y que indica la legislación vigente.					
La maquinaria posee el certificado CE correspondiente y se ha indicado visualmente el nivel de ruido.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 1 PROTECCIÓN ACÚSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

1.2. PLANIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE OBRA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha realizado un estudio de las rutas de los accesos con el fin de evitar que se atraviesen zonas potencialmente sensibles.					
Se comprueba que los trabajos (planificados en horario nocturno) no suponen una afección grave a núcleos de población u otros elementos del medio.					
Se asegura que el contratista ha propuesto medidas para minimizar la afección acústica en horario nocturno.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

2.1. CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Antes del inicio de la obra, el contratista ha inspeccionado y ubicado en un plano las zonas potencialmente más sensibles al polvo, definiendo un plan de medidas de protección de las mismas.					
Los camiones que transportan materiales pulverulentos están debidamente cubiertos.					
Se realizan riegos periódicos en los caminos de acceso a la obra, acopios temporales, zonas de excavación, etc.					
Los acopios de materiales sueltos están ubicados en zonas donde la dispersión por la acción del viento sea mínima o donde se minimice su transporte.					
Se asegura que se limpian periódicamente las zonas de acumulación de finos.					
Se han instalado plataformas para el lavado de ruedas en las conexiones entre caminos de obra y viario existente, o solución equivalente consensuada con la Dirección de Obra y la Dirección Ambiental de Obra.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

2.1. CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Las superficies desnudas se van revegetando, si cabe la actuación.					
Las demoliciones se realizan con maquinaria de demolición de un sistema de dispersión de agua.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 2 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

2.2. CONTROL DE LAS EMISIONES DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Los vehículos y maquinaria utilizados en obra tienen vigente la ITV y la maquinaria ha superado las inspecciones periódicas estipuladas por el fabricante.					
La maquinaria no emite grandes cantidades de humos negros.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 3 MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

3.1. CONTROL DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Los vehículos y maquinaria utilizados en obra tienen vigente la ITV y la maquinaria ha superado las inspecciones periódicas estipuladas por el fabricante, teniendo un ajuste correcto de los motores.					
La maquinaria no emite grandes cantidades de humos negros, encontrándose los tubos de escapa en estado correcto.					
Se utilizan vehículos con combustibles de menor potencial de calentamiento global.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 4 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

4.1. RECUPERACIÓN DE LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO Y DE LA TIERRA VEGETAL

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha delimitado la zona de actuación y se ha realizado un desbroce previo.					
Se ha estimado la profundidad de la capa vegetal objeto de excavación selectiva mediante excavación o cata.					
Se ha realizado la excavación selectiva de la tierra vegetal. Indicar aproximadamente la profundidad de la capa retirada.					
Se realiza una primera analítica a la tierra vegetal en el momento de su retirada.					
El acopio se realiza en las condiciones adecuadas para su mantenimiento: montículos de 1,5 m de altura máxima y pendiente de sus taludes no superior a 2H:1V.					
El mantenimiento de la tierra vegetal es correcto: se efectúa la remoción semestral de montículos.					
Se realizan analíticas periódicas cada 6 meses y antes de su reutilización.					
La tierra vegetal se somete, en su caso, a los trámites derivados de las analíticas realizadas.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 4 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

4.1. RECUPERACIÓN DE LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO Y DE LA TIERRA VEGETAL

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
La tierra vegetal se reutiliza en las labores de restauración ambiental de la obra.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 4 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

4.2. CAMINOS AUXILIARES, ZONAS DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS, INSTALACIONES Y ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
El contratista ha entregado, previo al inicio de las obras, el plano de replanteo y en él se indica la ubicación de caminos e instalaciones de obra.					
No se han creado caminos de obra u otras instalaciones de obra no previstas sin la autorización de la Dirección ambiental de obra.					
En caso de tener que abrir nuevos caminos o instalaciones de obra, la contrata ha analizado las posibles alternativas para su emplazamiento y ha definido las medidas protectoras o correctoras oportunas.					
Los caminos de obra se encuentran en buen estado de conservación.					
Los caminos de obra se encuentran balizados y señalizados.					
NOTAS COMPLEMENTARIAS					

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 4 PROTECCION DE SUELOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

4.3. CONTROL SOBRE CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y VERTIDOS ACCIDENTALES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha comprobado al inicio de las obras la ausencia de suelos contaminados.					
Se ha comprobado al inicio de las obras la correcta instalación de las medidas preventivas de extensión y posibles vertidos en la zona de instalaciones auxiliares (impermeabilización, cunetas para la escorrentía, balsa de decantación, etc.)					
Como consecuencia de las inspecciones mensuales, se han detectado vertidos accidentales.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 5 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

5.1. SEGUIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES DE SANEAMIENTO EN OBRA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se han ubicado, dimensionado y ejecutado correctamente los dispositivos de decantación, cámaras de retención de grasas o separador de hidrocarburos para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la obra.					
Se lleva un control de las analíticas previo a su vertido y se dispone de los permisos o autorizaciones de vertido del órgano competente.					
En caso de optar por la gestión de las aguas residuales, la empresa constructora ha contratado a un gestor autorizado y dispone de los correspondientes albaranes de entrega.					
Se comprueba que las balsas y sistemas de depuración funcionan correctamente sin haber fugas.					
El almacenamiento y abastecimiento de combustible se realiza en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón.					
Se ha instalado un sistema de saneamiento adecuado en el campamento de obra y éste funciona correctamente.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 5 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

5.1. SEGUIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES DE SANEAMIENTO EN OBRA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
El agua de riego procede de puntos autorizados por la Dirección Ambiental de Obra.					
Al finalizar las obras se comprueba que se ha llevado a cabo el desmantelamiento de las instalaciones correctamente y que se procede a la restauración de las condiciones originales.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 5 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

5.2. SEGUIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN DE LOS CAUCES SUPERFICIALES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Las barreras de sedimentos se han instalado correctamente y se reponen con la periodicidad necesaria para asegurar su eficacia.					
NOTAS COMPLEMENTARIAS					

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 6 PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

6.1. MINIMIZACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
El desbroce se ha limitado a las zonas estrictamente necesarias.					
Se ha jalonado la superficie de ocupación de la obra de forma que se evitan movimientos de maquinaria incontrolados fuera de la zona asignada para su tránsito.					
Los ejemplares existentes en el ámbito de actuación no presentan daños en las partes radiculares o aéreas visiblemente.					
El Plan de Prevención y Extinción de Incendios se mantiene operativo a lo largo de la duración total de la obra.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 7 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

7.1. MINIMIZACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
La programación temporal y espacial de las obras evita la realización de desbroces y demoliciones en la época de cría de las comunidades animales que se reproducen en la zona.					
Previo a la ejecución de los desbroces y demoliciones, el contratista ha realizado una inspección exhaustiva en busca de nidadas, camadas, o puestas, así como de individuos de aquellas especies con una capacidad de desplazamiento limitada.					
En caso de aparición de especies singulares o protegidas en la zona de actuación, previo al inicio de la obra o durante la realización de la misma, se pondrá en conocimiento del organismo competente.					
Se ha instalado un vallado en el perímetro de la zona de ocupación de la obra y se encuentra en buen estado de conservación.					
Se evitan lugares atractivos para la fauna como la creación de vertederos de residuos orgánicos.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 7 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

7.1. MINIMIZACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
NOTAS COMPLEMENTARIAS					

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 8 PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

8.1. PROTECCIÓN DE LA ZEC "CUENCAS DE LOS RÍOS JARAMA Y HENARES"

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Control de los niveles sonoros producidos por maquinaria y vehículos.					
Control de que se aplican las medidas encaminadas a reducir la emisión de polvo.					
Control de que los vehículos y maquinaria tienen la ITV y que cumple con la normativa aplicable					
Control de que se aplican las medidas necesarias para evitar los vertidos accidentales de sustancias contaminantes.					
Control de que se aplican las medidas necesarias para evitar el riesgo de incendios.					
Control de que se produce el tratamiento adecuado de las aguas residuales.					

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 9 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

9.1. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y BIENES DE INTERÉS CULTURAL

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Realización, previo al inicio de la obra, de una prospección superficial en la zona de actuación.					
Los movimientos de tierra asociados a las obras se hacen bajo el control y vigilancia de un arqueólogo a pie de obra autorizado por la Comunidad de Madrid.					
Los yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos o Bienes de Interés Cultural en el ámbito de actuación de la obra se jalonan y señalan en el caso de aparecer.					
En caso de que se encontrasen vestigios de restos arqueológicos, paleontológicos o etnográficos no inventariados, se han tomado las medidas necesarias para proteger los restos, en coordinación y previa comunicación del descubrimiento a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.					

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 10 LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES AUXILIARES

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

10.1. UBICACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS E INSTALACIONES Y ELEMENTOS AUXILIARES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Las instalaciones de obra, así como los vertederos y/o zonas de préstamo creadas como consecuencia de la obra, se encuentran ubicadas fuera de las zonas de exclusión y restricción, encontrándose en las ZIAs definidas.					
Los vertederos y zonas de préstamo que se van a utilizar en la obra se encuentran legalizados.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 11 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

11.1. CONTROL DE LA PREPARACION DEL TERRENO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se realizan las labores de preparación del terreno en los lugares adecuados, en las fechas previstas y con la profundidad de labor y dimensiones adecuadas.					
La capa de tierra vegetal extendida tiene el espesor adecuado y queda libre de piedras y restos de materia vegetal de grandes dimensiones.					
Se comprueba el grado de compactación del terreno. Al terminar los trabajos en terreno, se vuelve a comprobar el grado de compactación.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Fase de obra

FICHA 11 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

11.2a. CONTROL DE LA EJECUCION DE LAS SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha comprobado que las densidades de semillas previstas son adecuadas con la zona y características de las superficies.					
Se ha comprobado la posesión del certificado de procedencia de las semillas. En caso de no contar el material a utilizar con un certificado de un laboratorio homologado en el que se indique pureza, procedencia y capacidad germinativa, se ha hecho una inspección visual de los materiales a utilizar.					
La nascencia de las semillas y el grado de cobertura del suelo conseguido, durante las dos semanas siguientes al momento de ejecución de las siembras, son adecuados.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 11 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

11.2b. CONTROL DE LA EJECUCION DE LAS PLANTACIONES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
En las plantaciones, se emplean especies autóctonas correspondientes a formaciones vegetales asentadas en la zona de actuación.					
Las características de los materiales empleados (planta, presentación de la misma, abonos y sustrato) son las adecuadas.					
Las plantaciones se realizan en la manera en la que se acuerda con la Dirección de Planificación y Medio Ambiente, en términos de fecha, dimensiones de hoyos, presentación de la planta, marco de plantación, dosis de riego, cantidad abono, etc.					
El porcentaje de marras no es superior al 20%.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

FICHA 11 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

11.3. DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES, LIMPIEZA DE OBRA Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Previo a la emisión del acta de recepción de la obra, la contrata ha procedido al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales de obra.					
Los residuos generados en el desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza general de la obra son entregados a gestores autorizados.					
Las instalaciones derivadas de la ejecución de la obra que así lo requieren disponen del pertinente permiso medioambiental para su puesta en funcionamiento.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

12.1. RECOGIDA Y GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS (RSU)

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Existen contenedores suficientes en todos los puntos de la obra en los que se generan RSU.					
Se ha habilitado una zona de almacenamiento temporal de residuos, señalizada y pavimentada, en la que se acumulan los residuos de los distintos contenedores existentes en obra.					
Los contenedores están etiquetados (papel y cartón, vidrio, plásticos y envases, residuos orgánicos), no se mezclan residuos de distinta naturaleza, y se evita todo riesgo de que estos se mezclen accidentalmente.					
Se gestionan los residuos según la normativa vigente y se retiran con la frecuencia necesaria para que no aparezcan problemas de salubridad.					
En caso de ser necesario, se solicita servicio de recogida de los residuos al ayuntamiento de la localidad más cercana o a una empresa gestora autorizada.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

12.1. RECOGIDA Y GESTION DE RESIDUOS URBANOS (RSU)

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

12.2. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se realiza la segregación de los residuos de demolición cuando alguno de los componentes sea reciclable.					
Se comprueba que los residuos inertes no están mezclados con residuos peligrosos y en su caso, se tratan adecuadamente.					
Los residuos inertes se reutilizan en caso de que sea posible.					
En caso de que no se puedan reutilizar ni reciclar se transportan adecuadamente a vertedero autorizado.					
La contrata cumple el plan de minimización y gestión de residuos incluido en su PACA.					

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

12.3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

ACTUACIONES AMBIENTALES	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
La empresa constructora está dada de alta, según el caso, en el registro de productores o pequeños productores de residuos peligrosos.					
Existen contenedores etiquetados en todos los puntos de la obra donde se generen residuos peligrosos.					
Se ha acondicionado una zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos señalizada, con control de acceso, totalmente pavimentada, techada y dotada de un sistema de contención de derrames.					
No se mezclan los residuos de distinta naturaleza y se evita el riesgo de que éstos se mezclen accidentalmente.					
Se dispone de gestores y transportistas de residuos peligrosos autorizados.					
Los residuos peligrosos no se almacenan en obra por un periodo superior a 6 meses.					
El Libro de Registro de residuos peligrosos se encuentra actualizado.					

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

12.3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra:

ANEXO PVA II

MODELO DE FICHA DE NO CONFORMIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Durante los trabajos de obra, la Dirección Ambiental de Obra, directamente o través de los inspectores que designe, procederá a la apertura de una no conformidad ambiental cuando, como consecuencia de una de sus inspecciones o controles periódicos, detecte el incumplimiento de alguna de las medidas protectoras o correctoras propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental; o bien, de las medidas que contemple la futura Declaración de Impacto Ambiental.

En el momento de la apertura de una no conformidad, ésta será remitida por escrito al Director de Obra y los Responsables de Medio Ambiente de la Asistencia Técnica y la contrata, proponiendo una fecha de cierre de la misma acorde a la medida correctora propuesta para su resolución.

Por su parte, el Responsable de Medio Ambiente de la contrata deberá incorporar la no conformidad a su sistema de calidad ambiental de la empresa y acreditarlo ante la Dirección Ambiental de Obra.

En caso de no acometerse las pertinentes medidas correctoras en el plazo establecido, la Dirección Ambiental remitirá un escrito al Director de Obra proponiendo la aplicación de la sanción que corresponda según el pliego de contratación de Aena para la ejecución de la obra.

Si tras aplicar el procedimiento anteriormente descrito, la no conformidad sigue sin subsanarse, el Director Ambiental emitirá un informe especial.

A continuación, se incluye el modelo de informe que debe cumplimentarse en caso de no conformidad por el Responsable Ambiental de Obra.

Aena Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** **Fase de obra**

FICHA REGISTRO DE NO CONFORMIDAD

Nombre de la empresa:	Obra: Expediente nº:	Fechas comienzo/fin:
Responsable de inspección:	Responsable ambiental de la empresa:	Fecha de inspección: Seguimiento nº:

NO CONFORMIDAD						
NO CONFORMIDAD			**ACCIÓN CORRECTIVA**		**CIERRE N.C.**	
Nº	**DESCRIPCIÓN N.C.**	**ACTUACIÓN AMBIENTAL**	**SI/NO**	**RESOLUCIÓN PROPUESTA**	**FECHA PROPUESTA**	**FIRMA Y FECHA REAL**

Firma del Director Ambiental:

Firma del responsable ambiental de obra: