

ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1. | EMISIONES ACÚSTICAS. RUIDO DE OBRA | 2 |
| 1.1. | OBJETO, UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 1.2. | ACCIONES DEL PROYECTO..... | 5 |
| 1.3. | METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE RUIDO EN OBRA PARA LA DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS | 8 |
| 1.3.1. | Modelos de simulación. Caracterización de las fuentes sonoras y factores de propagación 12 | |
| 1.4. | RESULTADOS OBTENIDOS | 15 |

1. EMISIONES ACÚSTICAS. RUIDO DE OBRA

Para determinar el efecto sobre la calidad física del aire originado por la ejecución del proyecto se ha realizado un análisis de las fuentes de ruido que potencialmente podrían generar contaminación acústica en el entorno del Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat durante la fase de ejecución de las obras.

En la fase de construcción, los efectos sobre la calidad física del aire se derivan casi exclusivamente de las emisiones generadas por las actividades de obra y los movimientos de maquinaria. Estos 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 actuales, constituyendo el principal impacto a calificar y cuantificar.

1.1. OBJETO, UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Aena SME S.A. (en adelante, Aena) plantea la realización del proyecto «Actuaciones asociadas a la pista 06R-24L» en el Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat, con objeto de conseguir una mayor fluidez en las operaciones en tierra y una mayor flexibilidad de uso de las infraestructuras del campo de vuelo. Estas actuaciones no suponen un aumento de la capacidad aeroportuaria establecida en el Plan Director vigente (90 operaciones a la hora).

Las distintas actuaciones que componen el proyecto corresponden, en su mayoría, a la remodelación o mejora de infraestructuras existentes. Tan solo se ejecutan dos nuevas actuaciones: nueva calle de rodaje Juliet (paralela a la calle de rodaje Kilo existente) y nueva plataforma de deshielo.

La totalidad de las actuaciones previstas están situadas dentro de la Zona de Servicio del Aeropuerto (ZSA) Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. La totalidad de las actuaciones del proyecto analizado se localizan en el término municipal de El Prat de Llobregat.

El incremento en los niveles sonoros del entorno producido por las obras en la fase de ejecución derivará principalmente de las emisiones generadas por las actividades de obra y los movimientos de maquinaria. Las fases de ejecución de obra definidas en el Programa del posible desarrollo de los trabajos (Anejo nº 15 de la Memoria del Proyecto Constructivo) contemplan actuaciones que se desarrollan solapándose en distintas fases, siendo el plazo total de ejecución de las obras de treinta (30) meses, con veinticuatro (24) meses de trabajo efectivo, correspondiéndose la fase crítica de la obra respecto a los requerimientos de equipos con el período de 47-58 días de cierre de pista, para lo cual se requerirá una gran cantidad de equipos, previéndose jornadas de trabajo en horario diurno y nocturno. Para un mejor detalle del alcance de los trabajos en cada fase puede consultarse la Descripción de las Actuaciones y el Programa de Trabajo. En resumen, las fases del proyecto y su duración son las siguientes:

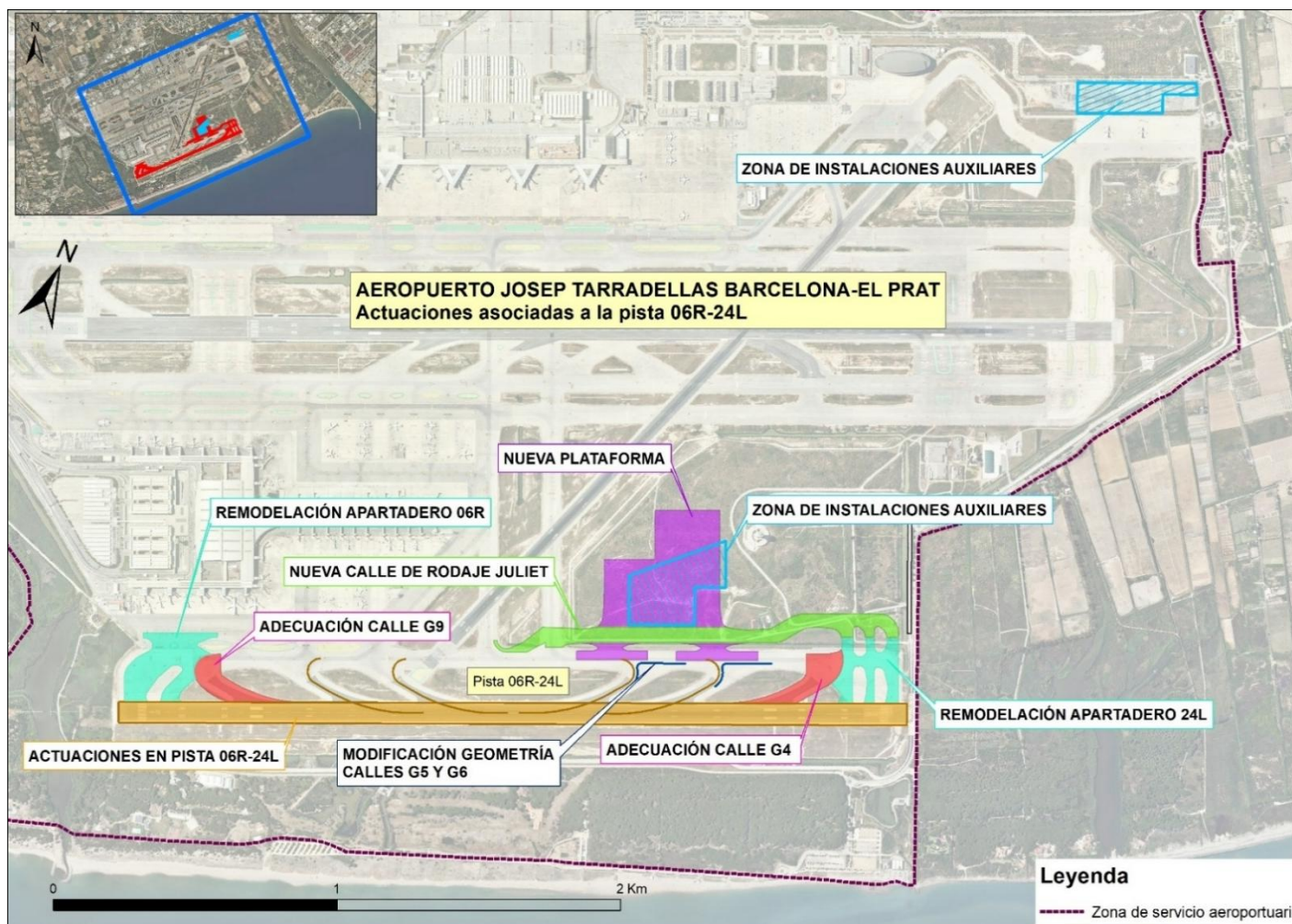
- Fase 0: Implantación y trabajos previos, de 365 días de duración.
- Fase 1: Ejecución de bancos de tubos, de 164 días de duración total para las cinco etapas consideradas.
- Fase 2: Ejecución de bancos de tubos (Etapa 1.2), de 12 días de duración.
- Fase 3: Repavimentación de pista 06R-24L, reconstrucción de apartaderos y nuevo sistema de balizamiento en pista y calles asociadas, de 46 días de duración.
- Fase 4: Trabajos en pista 06R-24L y calle G7 dentro de RESA Pista 20, de 7 días de duración.
- Fase 5: Trabajos en pista 06R-24L y calles asociadas, de 9 días de duración.
- Fase 6: Nueva calle de rodaje Juliet y plataforma, de 23 meses de duración (las actuaciones se realizarán a lo largo de toda la obra).
- Fase 7: Ejecución de bancos de tubos (Etapa 1.3), pavimentación y nuevo sistema de balizamiento futura calle J6, de 59 días de duración.
- Fase 8: Entronques desde nueva calle Juliet a Kilo, de 136 días de duración.
- Fase 9: Construcción vial de servicio, de 6 días duración.
- Fase 10: Adecuación señalización y letreros Juliet existente, implica cierres puntuales de las zonas afectadas por otras actuaciones.
- Fase 11: Desmovilización, de 4 meses de duración.

Para el estudio acústico realizado estas 11 fases de trabajo definidas en el proyecto se han agrupado atendiendo a su significación acústica, según la tipología de tareas a realizar en la obra y la maquinaria específica que se requiere para ello. Así, para el análisis acústico desarrollado en este anexo se ha establecido la siguiente agrupación:

- Tipología de tareas A. Movimiento de tierras.
- Tipología de tareas B. Demoliciones.
- Tipología de tareas C. Fresado.
- Tipología de tareas D. Hormigonado.
- Tipología de tareas E. Asfaltado.

En la Ilustración A4.1, sobre la ortoimagen se ubican las actuaciones incluidas en el proyecto.

Ilustración A4.1. Localización y descripción de las actuaciones incluidas en el proyecto



Fuente: Proyecto constructivo y elaboración propia.

1.2. ACCIONES DEL PROYECTO

Las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora durante la fase de construcción 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, áreas hormigonadas, servicios existentes, etc.
- ✓ Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- ✓ Funcionamiento de instalaciones auxiliares (plantas de áridos, hormigón, asfalto, 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.
- ✓ Ruido aerodinámico: producido por el movimiento del vehículo en contacto con el aire y que aumenta con la velocidad.

Los niveles de emisión de ruido producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente transposición a la normativa española. Entre las más significativas destacan las siguientes:

- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- ✓ 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.
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ 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.
- ✓ 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.

- ✓ Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III 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.
- ✓ 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.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- ✓ Orden de 4 de febrero de 2000 por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- ✓ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- ✓ 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.

Como consecuencia del carácter de Infraestructuras de Interés General del Estado que poseen los aeropuertos se verificará en el presente estudio el cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) establecidos por el *Real Decreto 1367/2007*, y modificados mediante el *Real Decreto 1038/2012*, en función del tipo de área acústica. La siguiente tabla muestra los OCA para ruido, en dB(A), aplicable a áreas urbanizadas existentes.

Tabla A4-1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas urbanizadas existentes.

| ÁREA ACÚSTICA | ÍNDICES DE RUIDO | | |
|--|------------------|----------------|----------------|
| | L _d | L _e | L _n |
| Tipo e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica | 60 | 60 | 50 |
| Tipo a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial | 65 | 65 | 55 |

| | | | |
|---|---|----|----|
| Tipo d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c) | 70 | 70 | 65 |
| Tipo c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| Tipo b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 75 | 75 | 65 |
| Tipo f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1) | En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos (modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio). | | |

Notas:

(1) En los sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores tecnologías disponibles, de acuerdo con el apartado a), de artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, modificada por el Real Decreto 1038/2012.

Para la elaboración del presente documento se concreta esta delimitación preliminar a partir de la caracterización del territorio en áreas acústicas, atendiendo a la propia zonificación acústica y lo establecido en los documentos de planeamiento urbanístico vigente de los municipios.

En el caso del Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat, los municipios expuestos al ruido del entorno tienen delimitados mapas de capacidad acústica. En la siguiente tabla se muestran los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), que aplicarían en el ámbito de estudio tomando como referencia los usos predominantes del suelo y la zonificación acústica asignada a cada ámbito en los mapas de capacidad acústica de los distintos términos municipales considerados (El Prat de Llobregat, Viladecans y Sant Boi de Llobregat).

Tabla A4-2. Equivalencia entre calificación de usos y Objetivos de Calidad Acústica (OCA)

| Área acústica | | | OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA | | |
|---------------------------------|----|-------------------------|-------------------------------|----|----|
| | | | Ld | Le | Ln |
| Áreas urbanizadas existentes | A4 | Residencial | 65 | 65 | 55 |
| | B2 | Terciario distinto a c) | 70 | 70 | 65 |
| | C2 | Industrial | 75 | 75 | 65 |
| Nuevos desarrollos urbanísticos | B1 | Residencial | 60 | 60 | 50 |

Fuente: Mapas de capacidad acústica de: El Prat de Llobregat, Viladecans y Sant Boi de Llobregat. Elaboración propia.

1.3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE RUIDO EN OBRA PARA LA DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS

En el proyecto analizado las emisiones acústicas relativas a la obra civil serán importantes debido al conjunto de actividades para la mejora de las pistas existentes, así como de construcción de la nueva calle de rodaje Juliet y la nueva plataforma de deshielo, susceptibles de generar incrementos de los niveles de ruido durante su desarrollo, asociados al uso de maquinaria y vehículos de obra: movimiento de tierras y excavaciones, demoliciones, fresado de pavimentos, transporte de materiales, asfaltado y generación y posterior gestión de residuos de construcción.

Los niveles de ruido producidos durante la fase de ejecución se han determinado conforme a los criterios de cálculo recogidos en la normativa vigente. El análisis acústico elaborado ha considerado la maquinaria y vehículos de obra utilizados. Se ha tenido en cuenta la localización definitiva de las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA) y la ubicación de las plantas in situ (asfalto, hormigón y machaqueo). El incremento de los niveles de ruido asociados a su funcionamiento tendría únicamente un efecto temporal.

Para realizar una cuantificación de los efectos que, previsiblemente, tendrán lugar durante la ejecución de las obras del proyecto de referencia, se ha procedido a la simulación acústica mediante herramientas informáticas específicas. Al tener lugar la afectación en un horizonte temporal futuro, esta técnica se plantea como la más fiable a la hora de realizar análisis predictivos.

Para afrontar un estudio de este tipo es necesario definir una serie de variables que conforman el marco del modelo a simular:

- ✓ Maquinaria requerida para ejecutar las tareas o fases previstas.
- ✓ Modelo 3D de simulación empleado: Modelo Digital del Terreno, Edificaciones, características absorbentes del terreno, otros obstáculos a la propagación del ruido presentes (muros y/o pantallas acústicas), meteorología, etc.
- ✓ Datos de potencia acústica relativos a la maquinaria considerada.
- ✓ Definición de un escenario de cálculo basado en hipótesis de ejecución de las tareas o fases.

En la definición de cada uno de estos aspectos se persigue el objetivo de simular con el máximo detalle la situación futura esperada en el momento de las obras, lo que permitirá alcanzar una serie de conclusiones relativas al incremento de los niveles acústicos que se originarán.

Para la evaluación del ruido derivado de las obras previstas, se han considerado para cada fase los enclaves del proyecto de obra en los que se llevarán a cabo las actuaciones que mayores niveles acústicos generarán por la participación de maquinaria pesada y teniendo en cuenta el efecto sinérgico de aquellas que trabajan de forma simultánea.

Finalmente, se ha definido un conjunto de 10 puntos en los que se obtendrán los niveles de emisión de ruido esperados, tras incorporar al escenario de simulación acústica (empleando el método CNOSSOS-EU, método de cálculo de uso obligado en España: *Common Noise Assessment Methods in Europe*), los niveles de potencia sonora de cada tipo de maquinaria y vehículos a utilizar (simulando un escenario de cálculo en que la maquinaria utilizada en cada fase de obras se concentra en esos puntos y opera simultáneamente). En cada uno de los puntos de emisión analizados se ha dispuesto la maquinaria que indica el proyecto para la realización de las actuaciones correspondientes.

Ilustración A4-2. Ubicación de los puntos de control para el estudio de ruido en obra



Fuente: Ortofoto Google Earth y elaboración propia.

Para el modelado acústico se han seleccionado los vehículos y maquinaria más relevantes (por su potencia acústica) de cara a obtener el resultado integrado de las distintas actuaciones desarrolladas. De acuerdo con el programa de trabajos previsible (Anejo 15 del proyecto: Programa de trabajos y operatividad) y con la información del presupuesto del proyecto (en el que se desglosan las mediciones y se detallan las unidades de obra con la participación de cada máquina y vehículos utilizados en cada precio unitario), se han podido establecer los datos de la maquinaria y vehículos referidos en cada actuación, más relevantes desde el punto de vista acústico, considerando su nivel potencia acústica de la maquinaria seleccionada (véanse, Tabla A4-3 y Tabla A4-4).

Con todo ello, para poder realizar la simulación acústica, se han establecido 5 tipologías de tareas principales, considerando la maquinaria relevante acústicamente de uso previsto en cada tipo de tarea. Estas tipologías se encuentran representadas en la mayor parte de las distintas 11 fases que

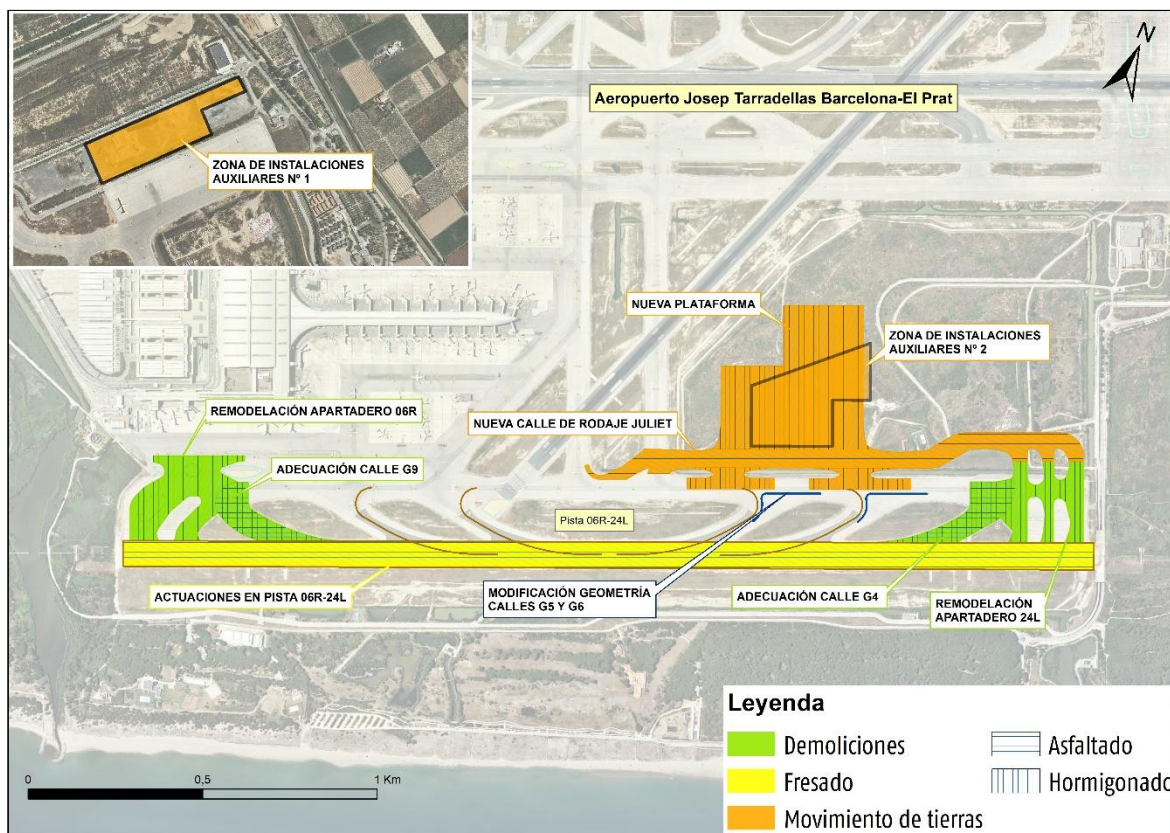
establece el proyecto, por lo que se han destacado como de mayor relevancia acústica y para las que es necesaria una simulación acústica que establezca el resultado del ruido emitido en diferentes mapas de ruido (así se descartan las fases del proyecto de menor relevancia acústica y menor afectación derivada en el entorno, como pueden ser: implantación o desmovilización).

Así, los tipos de tareas y la maquinaria / vehículos que participará en ellos se muestra en la siguiente tabla, en la que se han establecido cinco escenarios de trabajo principales, atendiendo a cuestiones acústicas y su afectación al entorno: A, movimiento de tierras; B, demoliciones; C, fresado; D, hormigonado y E, asfaltado. Estos cinco escenarios, junto con los puntos para los que se han considerado los niveles de emisión esperados, han dado como resultado el conjunto de mapas de ruido incluidos en el apartado 1.4, de resultados obtenidos, al final del presente documento.

La agrupación en tipologías de tareas permite atender en la simulación elaborada a la maquinaria empleada, considerando su potencia, duración de la tarea, etc., permitiendo evaluar una misma tipología de tarea en distintas zonas del proyecto. Para recoger la simultaneidad de tareas, se han elaborado escenarios/simulaciones (de las que resultan los correspondientes mapas de ruido) en las que se atiende a la realización simultánea de la misma tarea en distintos puntos de emisión definidos en el aeropuerto (por ejemplo, la demolición en los puntos 4 y 6, etc.). No se han identificado en el proyecto tipologías de tarea diferentes realizadas simultáneamente, por lo que estas simulaciones acústicas se han descartado.

En la siguiente ilustración se refleja, para cada ámbito de actuación del proyecto, la tipología de tarea con significación acústica, de manera que puedan realizarse simulaciones para los ámbitos en que puedan realizarse cada tarea simultáneamente en distintos puntos.

Ilustración A4-3. Tipología de tareas y simultaneidad en obra



Fuente: Proyecto constructivo. Elaboración propia.

Considerando la tipología de tareas y la simultaneidad de las mismas, se ha podido establecer la relación de maquinaria de obra participante en cada momento (considerando los periodos de trabajo incluidos en los documentos del Proyecto constructivo (Anejo 15, Programa de trabajos; y su Apéndice 1, Diagrama de Gantt del desarrollo de las obras). Asimismo, partir de la información del Proyecto constructivo (y el desglose de tiempos de trabajo de cada máquina recogida en el Presupuesto, para los diferentes precios unitarios) se concreta la maquinaria y vehículos más relevantes, desde el punto de vista acústico, que participan en cada tarea y etapa del proyecto.

Tabla A4-3. Maquinaria relevante acústicamente de uso previsto en cada tipología de tareas

| TIPO DE MÁQUINA | Nº | POTENCIA |
|---|----|-------------------------|
| A. MOVIMIENTO DE TIERRAS | | |
| Retroexcavadora | 12 | 100-150 CV / 74-110 kW |
| Camión bañera | 48 | 290 CV / 213 kW |
| Camión cisterna | 1 | 290 CV / 213 kW |
| Cargadora de ruedas | 2 | 75-125 CV / 55-92 kW |
| Niveladora | 2 | 135 CV / 99 kW |
| Compactadora | 1 | 132 CV / 97 kW |
| Planta integral de machaqueo | 1 | 408 CV / 300 kW |
| B. DEMOLICIONES | | |
| Martillo rompedor sobre retroexcavadora | 6 | 190-240 CV / 140-177 kW |
| Cargadora de ruedas | 2 | 75-125 CV / 55-92 kW |
| Camión bañera | 4 | 290 CV / 213 kW |
| Dúmpster rígido | 2 | 25-35 CV / 18-26 kW |
| Cortadora de hormigón | 1 | 21 CV / 15,5 kW |
| Planta integral de machaqueo | 1 | 408 CV / 300 kW |
| C. FRESADO | | |
| Fresadora asfalto | 4 | 150-200 CV / 110-147 kW |
| Camión bañera | 68 | 290 CV / 213 kW |
| Cargadora de ruedas | 2 | 75-125 CV / 55-92 kW |
| Dúmpster rígido | 2 | 25-35 CV / 18-26 kW |
| Planta integral de machaqueo | 1 | 408 CV / 300 kW |
| D. HORMIGONADO | | |
| Hormigoneras | 32 | 290 CV / 213 kW |
| Pavimentadora encofrado | 2 | 300 CV / 221 kW |
| Planta de hormigón <i>in situ</i> | 1 | 272 CV / 200 kW |
| E. ASFALTADO | | |
| Cargadora de ruedas | 2 | 75-125 CV / 55-92 kW |
| Camión basculante | 42 | 290 CV / 213 kW |
| Asfaltadora | 6 | 205 CV / 151 kW |
| Rodillo compactador | 6 | 125-175 CV / 92-129 kW |
| Planta de mezcla asfáltica <i>in situ</i> | 1 | 326 CV / 240 kW |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Programa de Trabajos y del Presupuesto del proyecto de construcción (Aena. 2025).

1.3.1. MODELOS DE SIMULACIÓN. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS Y FACTORES DE PROPAGACIÓN

Con la entrada en vigor de 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, el método de cálculo de obligado uso en España es el método Common Noise Assessment Methods in Europe CNOSSOS-EU.

El programa de simulación acústica empleado en el presente estudio es CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) Versión 2025, de DataKustik, el cual tiene implementado el método CNOSSOS-EU 2021/1226 que cuenta con las últimas adaptaciones del método incorporadas en el ordenamiento jurídico español mediante la 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.

Potencia acústica de las fuentes sonoras

Un dato de entrada fundamental del método es la potencia acústica de las fuentes, tanto fijas como móviles. Para el cálculo de los niveles de inmisión de ruido producidos durante la fase de ejecución de las obras se han tenido en cuenta los niveles sonoros recogidos en *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise* (Norma Británica BS 5228-1:2009 +A1:2014). Esta norma contiene una base de datos de niveles de presión sonora a 10 m de distancia, en bandas de octava, de un amplio abanico de máquinas empleadas en la construcción, lo cual nos permite estimar su potencia de emisión L_w .

Para el caso de las plantas de hormigón y de mezcla asfáltica *in situ* se han buscado referencias bibliográficas e información en otras bases de datos (Source Database del Proyecto IMAGINE) a fin de estimar sus niveles de emisión.

Las potencias acústicas correspondientes a las máquinas utilizadas en los escenarios de cálculo se muestran en la Tabla A4-4. En caso de estar disponible, además del nivel de potencia sonora L_w en dB(A), se facilita el espectro en Hz por banda de octava, también en ponderación A. Así mismo, la tabla ofrece información sobre el grupo de trabajo al que pertenece la máquina y sobre el número de horas que se encuentra trabajando al día, según recoge el Programa de Trabajos.

Para el cálculo de los niveles de ruido producidos durante la fase de ejecución se han tenido en cuenta los niveles de ruido tabulados en *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise* (Norma Británica BS 5228-1:2009 +A1:2014), con datos de nivel de presión de la maquinaria diferenciado en bandas de octava, tal como especifica el Anexo de 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. Los parámetros utilizados en los cálculos acústicos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla A4-4. Nivel de potencia acústica en dB(A) de las máquinas modelizadas

| GRUPO DE TRABAJO (1) | MÁQUINA | T (2) | NIVEL DE POTENCIA ACÚSTICA dB(A) POR BANDA DE OCTAVA (Hz) | | | | | | | | L _w |
|-------------------------|---|-------|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|----------------|
| | | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | dB(A) |
| A | Retroexcavadora | 8 | 81 | 96 | 101 | 109 | 116 | 114 | 113 | 109 | 120 |
| B | Martillo rompedor sobre retroexcavadora | 24 | 81 | 96 | 101 | 109 | 116 | 114 | 113 | 109 | 120 |
| A, B, C, E | Cargadora de ruedas | 24 | 94 | 96 | 102 | 102 | 104 | 103 | 100 | 89 | 110 |
| A | Niveladora | 8 | 90 | 99 | 102 | 104 | 112 | 107 | 103 | 92 | 115 |
| A | Compactadoras | 8 | 82 | 87 | 96 | 97 | 95 | 91 | 83 | 73 | 102 |
| A, B, C, D, E | Camión bañera / cisterna / hormigonera | 24 | 85 | 86 | 85 | 94 | 98 | 107 | 89 | 82 | 108 |
| B | Cortadoras | 24 | 74 | 101 | 100 | 105 | 108 | 111 | 115 | 112 | 119 |
| B, C | Dúmper rígido | 24 | 82 | 82 | 78 | 77 | 69 | 67 | 61 | 53 | 77 |
| C | Fresadora asfalto | 24 | 83 | 99 | 98 | 102 | 105 | 103 | 99 | 94 | 110 |
| D | Pavimentadora encofrado | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | 102 |
| D | Planta de hormigón <i>in situ</i> 160 t/h | 24 | 86 | 97 | 99 | 104 | 105 | 103 | 100 | 95 | 110 |
| E | Rodillo compactador | 24 | 89 | 97 | 94 | 98 | 103 | 102 | 98 | 90 | 108 |
| E | Asfaltadora | 24 | 89 | 96 | 100 | 105 | 107 | 105 | 103 | 92 | 112 |
| A, B, C | Planta integral de machaqueo 200 t/h | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 118 |
| E | Planta de mezcla asfáltica <i>in situ</i> 160 t/h | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | 109 |

Notas:

(1) Actividades principales diferenciadas para la evaluación del impacto acústico.

(2) T: periodo de trabajo con funcionamiento de la maquinaria: diurno 8 h / 24 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Variables Meteorológicas

Otros parámetros importantes que influyen en la propagación del ruido son las variables meteorológicas del área de estudio. Se han introducido en el modelo de cálculo los Valores climatológicos normales, período 1981-2010, correspondientes a la estación meteorológica Barcelona Aeropuerto facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología. Estos valores se establecen en una temperatura de 16°C y una humedad relativa del 69%.

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. Estas condiciones de propagación son las recomendadas por el grupo de trabajo europeo WG-AEN (*Working Group Assessment of Exposure to Noise*).

Modelo digital del terreno

Es necesario incorporar en el modelo de simulación 3D la orografía del ámbito de estudio. El terreno es fundamental para definir con precisión la altura de los emisores, receptores y objetos apantallantes, y la distancia real que existe entre ellos.

La topografía de curvas de nivel ha sido generada a partir del producto MDT02 (Modelo Digital del Terreno realizado a partir de las nubes de puntos LiDAR de la segunda Cobertura con paso de malla de 2 m) del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). Desde el punto de vista acústico, el programa considera las curvas de nivel como elementos de difractantes del sonido.

Edificaciones del entorno

Se han incorporado al modelo 3D las edificaciones cercanas a la zona de actuación en un radio de aproximadamente 1500 metros alrededor del área aeroportuaria. Los edificios son considerados como obstáculos a la propagación del ruido, desempeñan una función de apantallamiento acústico, y a su vez tienen propiedades reflectantes que tienen que ser tenidas en cuenta.

Los edificios empleados pertenecen la cartografía catastral INSPIRE de la Dirección General del Catastro. Se ha asignado una altura relativa al terreno en función del número de plantas y se han realizado las correcciones necesarias con apoyo de Google Maps 3D.

1.4. RESULTADOS OBTENIDOS

La evaluación del presente estudio se ha realizado mediante los índices de ruido correspondientes al periodo diurno Ld (12 horas), comprendido entre las 07:00 y las 19:00 horas, al período vespertino Le (4 horas), comprendido entre las 19:00 y las 23:00 horas y al período nocturno Ln (8 horas), comprendido entre las 23:00 y las 07:00 horas. En los cálculos realizados se han considerado los desplazamientos previstos de camiones con materiales y tierras desde cada zona de actuación hasta las dos Zonas de Instalaciones Auxiliares definidas en el proyecto (ZIA 1, al norte, y ZIA 2 en la propia zona de actuaciones, en el entorno donde quedará emplazada la nueva plataforma de estacionamiento), dentro de la Zona de Servicio Aeroportuaria.

A continuación, se muestran gráficamente los niveles sonoros obtenidos en cada punto estudiado en cada tipo de tarea. Se han representado gráficamente las isófonas de estos índices para los niveles sonoros de 60, 65, 70 y 75 dB(A) para los índices Ld y Le, y 50, 55, 60, 65 y 70 dB(A) para para el índice Ln. La siguiente tabla muestra las modelizaciones realizadas de las que se incluye el correspondiente mapa de niveles sonoros.

Tabla A4-5. Escenarios acústicos evaluados y mapas de niveles sonoros resultantes

| ESCENARIO | PERIODO | ZIA DESTINO | ILUSTRACIÓN |
|--------------------------------------|---------|-------------|-------------|
| Movimientos de tierras. Punto 1 | Día | 1 | A4-4 |
| Movimientos de tierras. Puntos 2 y 3 | Día | 1 | A4-5 |
| Movimientos de tierras. Puntos 4 y 6 | Día | 2 | A4-6 |
| Demoliciones. Punto 8 | Día | 2 | A4-7 |
| Demoliciones. Punto 8 | Tarde | 2 | A4-8 |
| Demoliciones. Punto 8 | Noche | 2 | A4-9 |
| Demoliciones. Puntos 4 y 6 | Día | 2 | A4-10 |
| Demoliciones. Puntos 4 y 6 | Tarde | 2 | A4-11 |
| Demoliciones. Puntos 4 y 6 | Noche | 2 | A4-12 |
| Fresado. Puntos 5 y 7 | Día | 2 | A4-13 |
| Fresado. Puntos 5 y 7 | Tarde | 2 | A4-14 |
| Fresado. Puntos 5 y 7 | Noche | 2 | A4-15 |
| Fresado. Puntos 9 y 10 | Día | 2 | A4-16 |
| Fresado. Puntos 9 y 10 | Tarde | 2 | A4-17 |
| Fresado. Puntos 9 y 10 | Noche | 2 | A4-18 |
| Hormigonado. Punto 8 | Día | 2 | A4-19 |
| Hormigonado. Punto 8 | Tarde | 2 | A4-20 |
| Hormigonado. Punto 8 | Noche | 2 | A4-21 |
| Hormigonado. Puntos 2 y 3 | Día | 1 | A4-22 |
| Hormigonado. Puntos 2 y 3 | Tarde | 1 | A4-23 |
| Hormigonado. Puntos 2 y 3 | Noche | 1 | A4-24 |
| Hormigonado. Puntos 4 y 6 | Día | 2 | A4-25 |
| Hormigonado. Puntos 4 y 6 | Tarde | 2 | A4-26 |
| Hormigonado. Puntos 4 y 6 | Noche | 2 | A4-27 |
| Asfaltado. Puntos 4 y 6 | Día | 2 | A4-28 |
| Asfaltado. Puntos 4 y 6 | Tarde | 2 | A4-29 |
| Asfaltado. Puntos 4 y 6 | Noche | 2 | A4-30 |
| Asfaltado. Puntos 5 y 7 | Día | 2 | A4-31 |
| Asfaltado. Puntos 5 y 7 | Tarde | 2 | A4-32 |
| Asfaltado. Puntos 5 y 7 | Noche | 2 | A4-33 |
| Asfaltado. Puntos 9 y 10 | Día | 2 | A4-34 |
| Asfaltado. Puntos 9 y 10 | Tarde | 2 | A4-35 |
| Asfaltado. Puntos 9 y 10 | Noche | 2 | A4-36 |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración A4-4. Mapa de niveles sonoros. A, Movimiento de tierras. Punto 1. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-5. Mapa de niveles sonoros. A, Movimiento de tierras. Puntos 2 y 3. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-6. Mapa de niveles sonoros. A. Movimiento de tierras. Puntos 4 y 6. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-7. Mapa de niveles sonoros. B. Demoliciones. Punto 8. Período día (7-19 h)



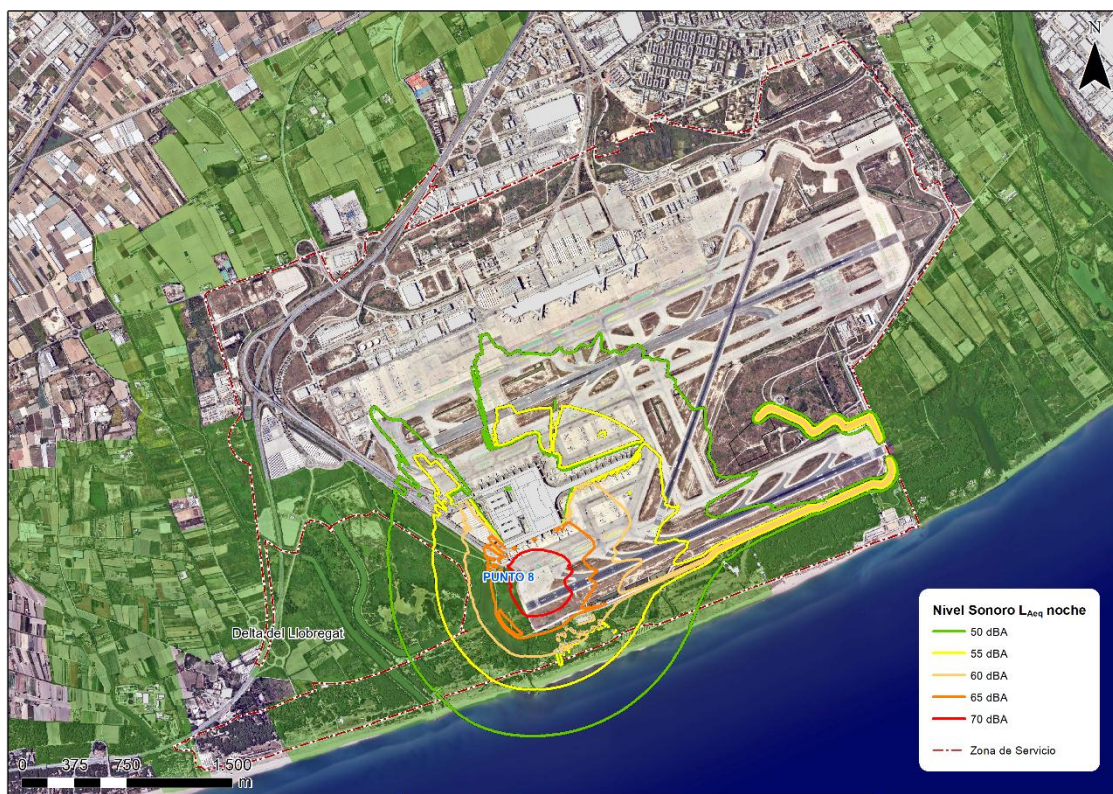
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-8. Mapa de niveles sonoros. B, Demoliciones. Punto 8. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-9. Mapa de niveles sonoros. B, Demoliciones. Punto 8. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-10. Mapa de niveles sonoros. B, Demoliciones. Punto 4 y 6. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-11. Mapa de niveles sonoros. B, Demoliciones. Punto 4 y 6. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-12. Mapa de niveles sonoros. B, Demoliciones. Punto 4 y 6. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-13. . Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 5 y 7. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-14. Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 5 y 7. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-15. Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 5 y 7. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-16. Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 9 y 10. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-17. Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 9 y 10. Período tarde (19-23 h)



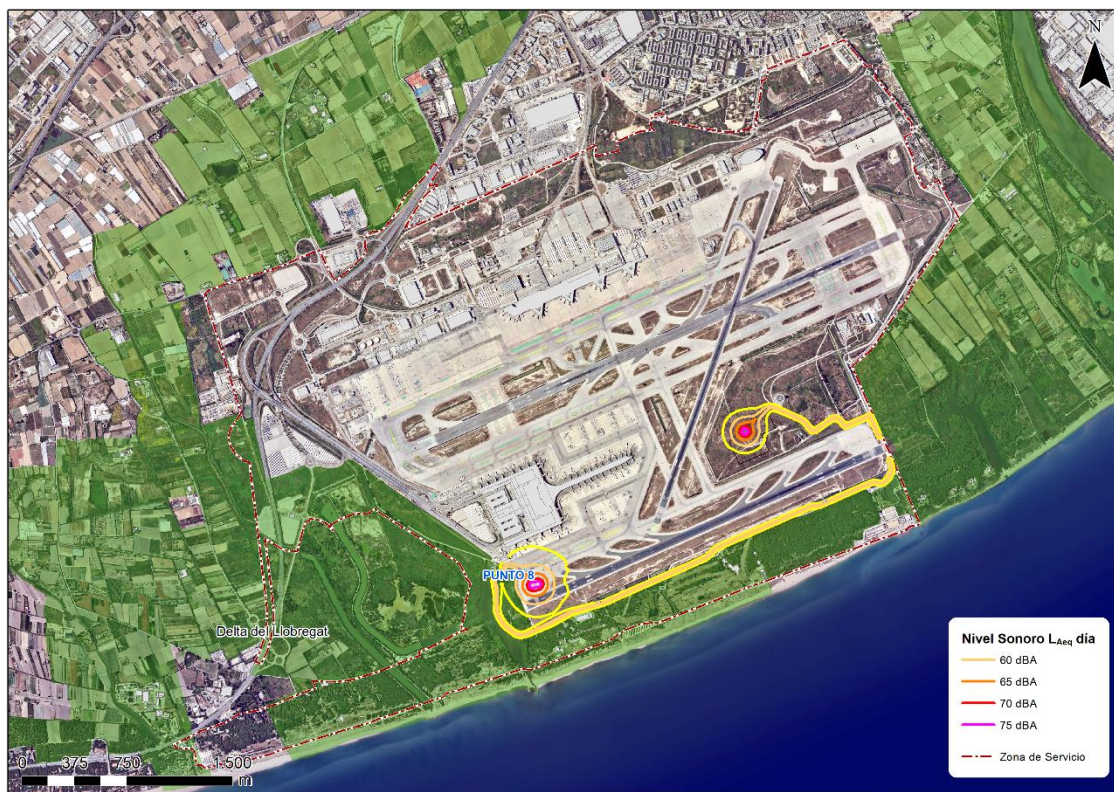
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-18. Mapa de niveles sonoros. C, Fresado. Puntos 9 y 10. Período noche (23-7 h)



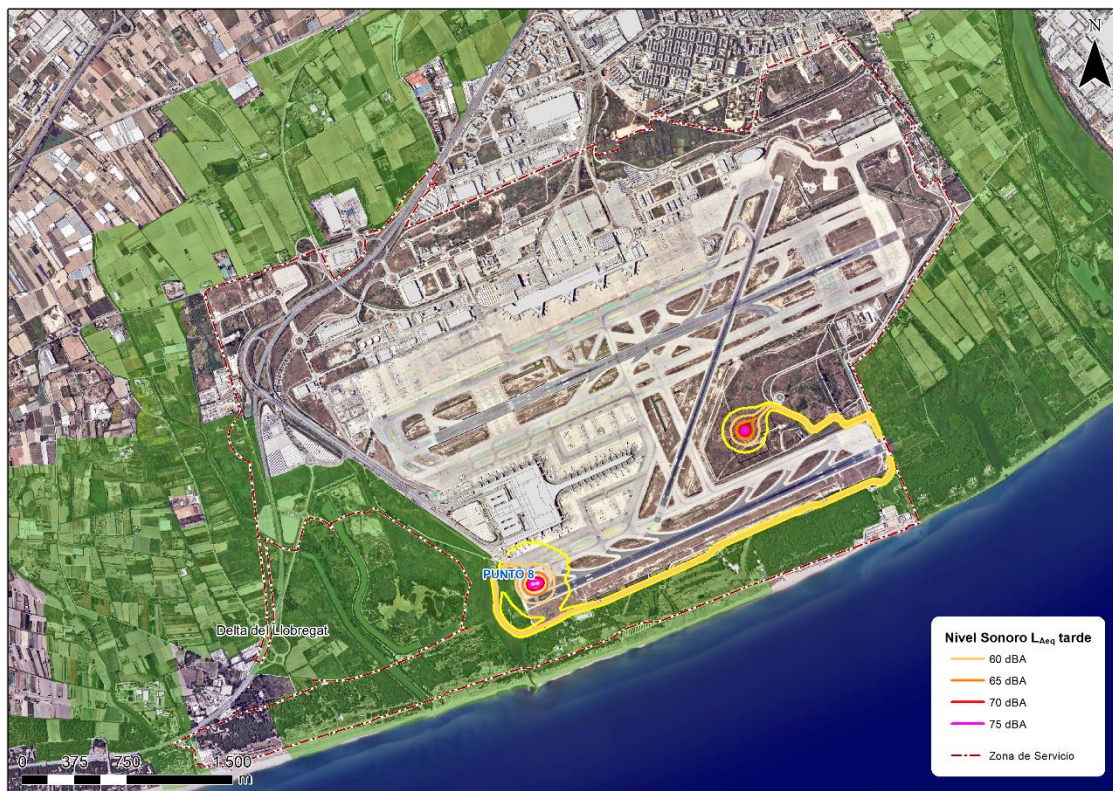
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-19. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Punto 8. Período día (7-19 h)



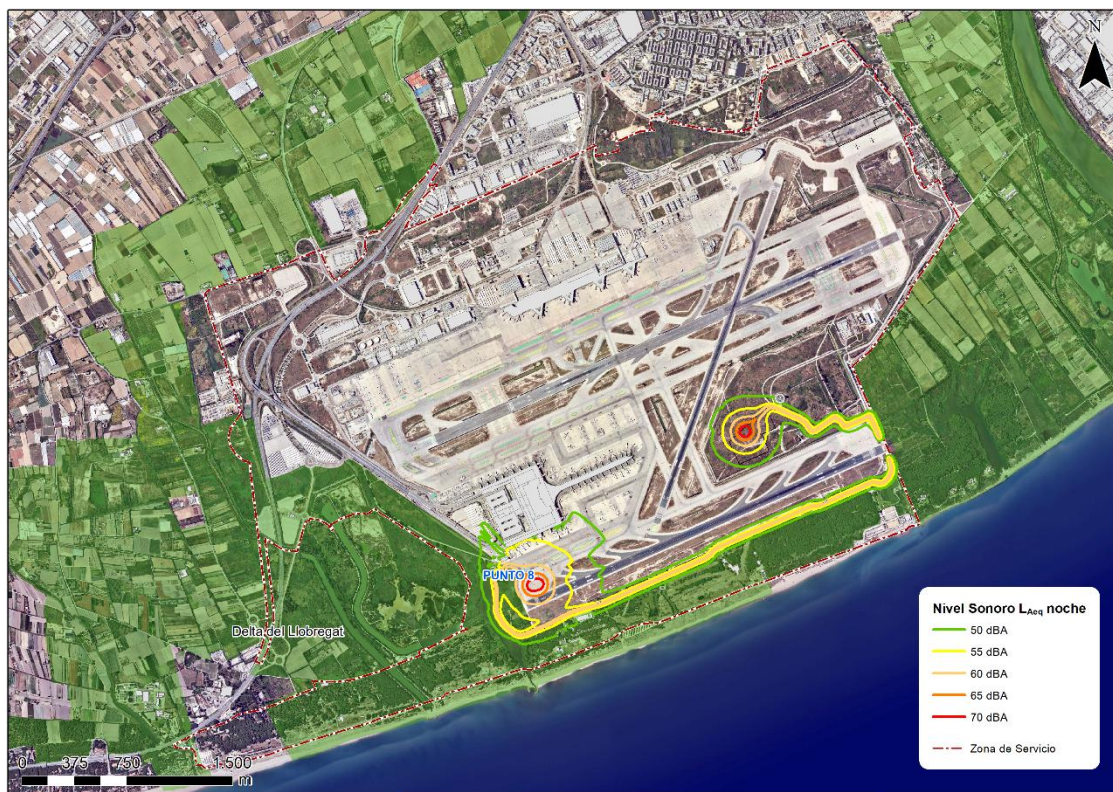
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-20. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Punto 8. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-21. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Punto 8. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-22. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 2 y 3. Período día (7-19 h)



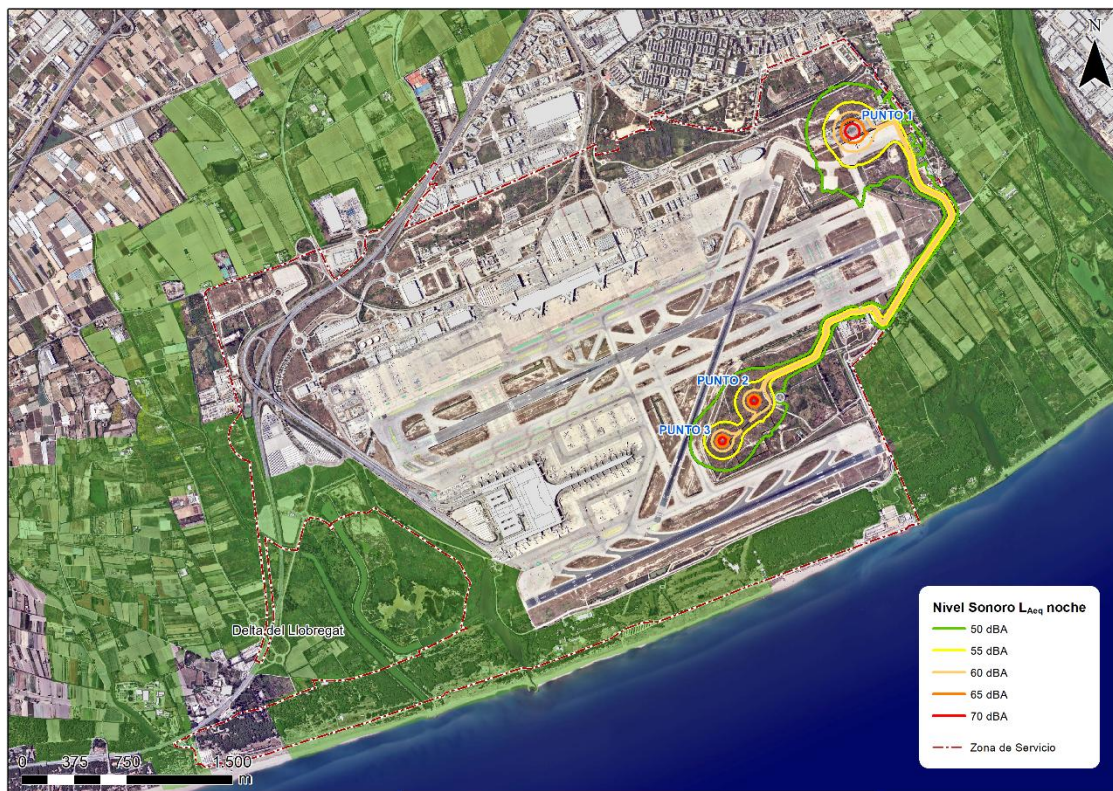
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-23. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 2 y 3. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-24. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 2 y 3. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-25. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 4 y 6. Período día (7-19 h)



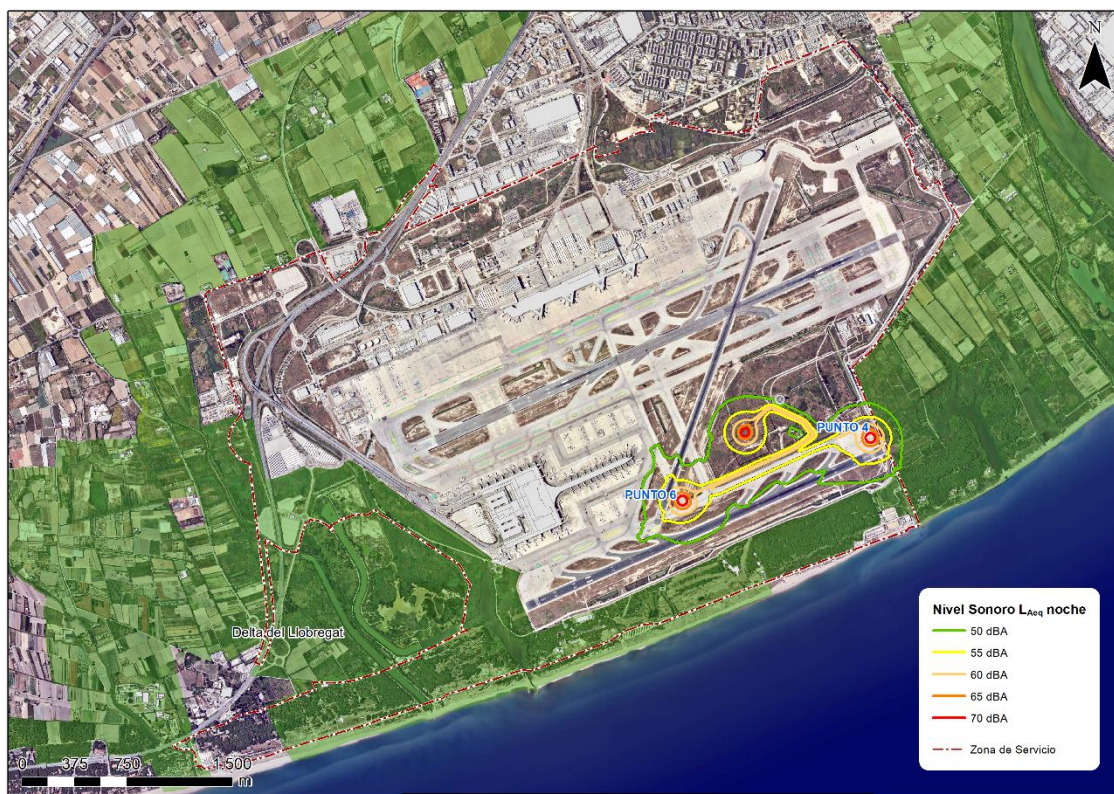
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-26. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 4 y 6. Período tarde (19-23 h)



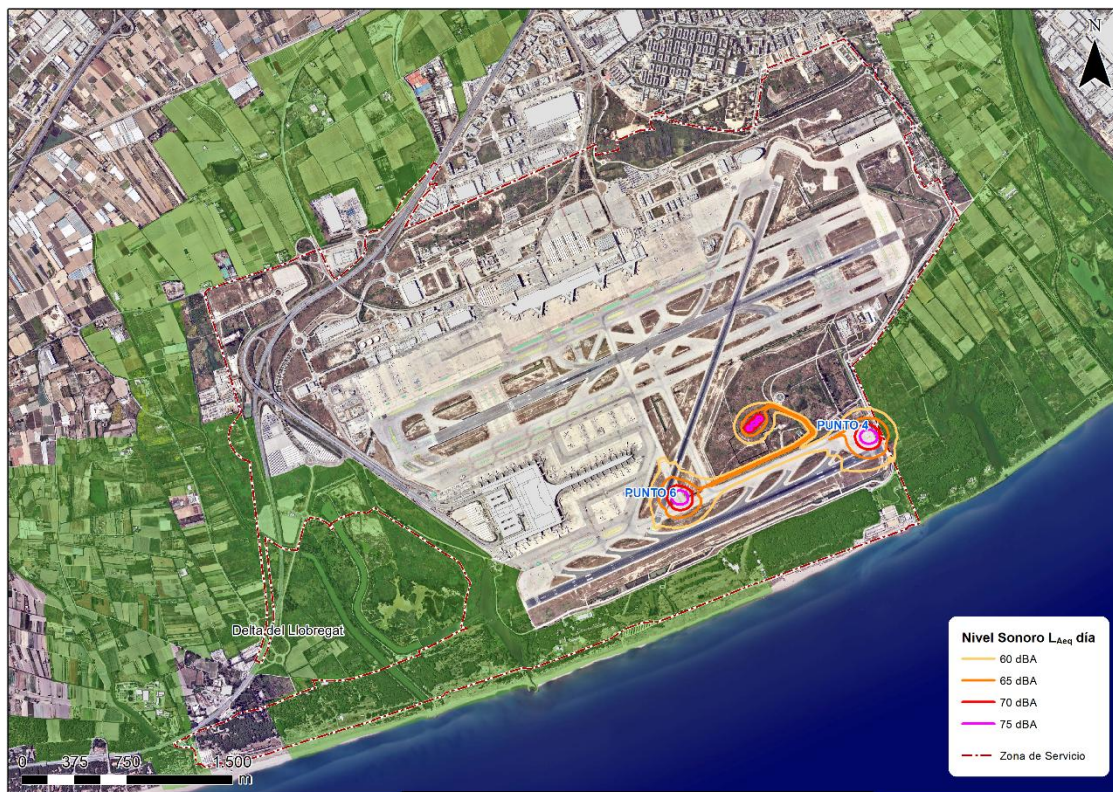
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-27. Mapa de niveles sonoros. D, Hormigonado. Puntos 4 y 6. Período noche (23-7 h)



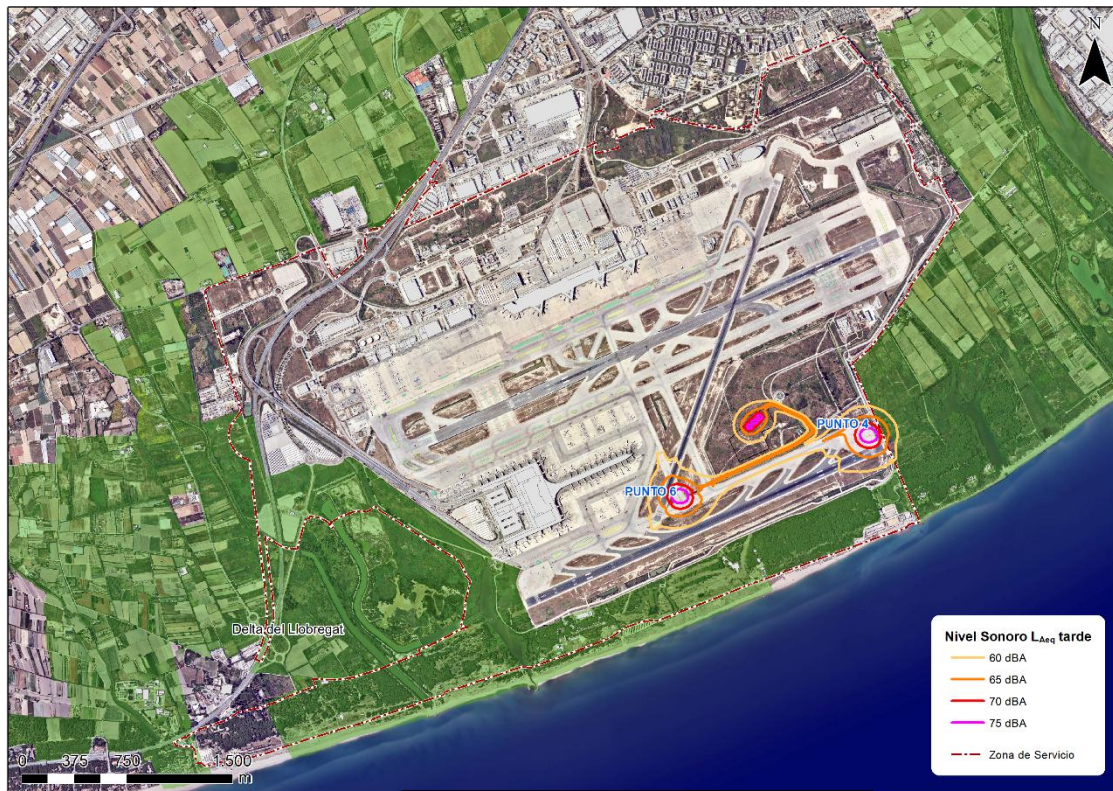
Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-28. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 4 y 6. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-29. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 4 y 6. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-30. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 4 y 6. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-31. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 5 y 7. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-32. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 5 y 7. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-33. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 5 y 7. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-34. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 9 y 10. Período día (7-19 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-35. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 9 y 10. Período tarde (19-23 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

Ilustración A4-36. Mapa de niveles sonoros. D, Asfaltado. Puntos 9 y 10. Período noche (23-7 h)



Fuente: Ortofotos MA PNOA (IGN) y elaboración propia.

De los resultados obtenidos pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- ✓ Los mayores niveles de ruido siempre se encontrarán dentro de los límites de la zona de servicios aeroportuaria. Durante las obras, los máximos niveles que se alcanzarán en el perímetro de la zona de servicio rondarán los 75 dB para los periodos día, tarde y 70 dB para el periodo noche, en relación con las tipologías de tareas en las que se identifican los valores más altos de ruido (movimiento de tierras, fresado y asfaltado) y en las áreas en las que las actuaciones se realizan más próximas al límite de la ZSA (en concreto en la cabecera 24L en que las obras se realizan colindantes con la ZSA). Por el contrario, en el límite de la ZSA más próximo al área urbana de El Prat de Llobregat los valores registrados son inferiores a 55 dB en los periodos día y tarde, e inferiores a 50 en el periodo noche (considerando que operan las instalaciones situadas en la ZIA 1, al norte, generadoras de mayor nivel de ruido: planta machacadora y planta de hormigón, para la construcción de la plataforma de deshielo).
- ✓ En las fases del proyecto que no inciden en la normal operativa del aeropuerto, el ruido procedente de las obras quedará total o parcialmente enmascarado por el ruido de aeronaves en las operaciones de despegue y aterrizaje.
- ✓ De acuerdo con los Objetivos de Calidad Acústica fijados por el Real Decreto 1367/2007 y modificados mediante el Real Decreto 1038/2012 no se han identificado equipamientos

docentes y sanitarios, áreas Tipo e), expuestos a niveles sonoros superiores a 60 dB para Ld, 60 dB para Le o 50 dB para Ln, ni tampoco edificaciones de uso residencial, áreas Tipo a), con niveles superiores a 65 dB para Ld, 65 dB para Le o 55 dB para Ln, a consecuencia del ruido generado por la maquinaria de obra.

- ✓ En el Acuartelamiento Aéreo y Residencia Militar de Descanso El Prat (ACAR RMD El Prat), ubicado al Sur de la cabecera de pista 06R, podrán superarse durante el período noche los 60 dB, principalmente durante la fase *B, Demoliciones*. Este emplazamiento militar se encuentra dentro de la zona de servicio y actualmente se encuentra sometido a niveles de ruido nocturno mayores a los que originarán las obras.
- ✓ La fauna presente en el espacio Red Natura 2000 “ES0000146 Delta del Llobregat”, ZEC (Zona de Especial Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Conservación para las Aves), que linda con el aeropuerto y que está representada principalmente por avifauna, tanto procedente de migraciones estacionales como sedentaria e invernando, se encuentra habituada a los altos niveles que generan las aeronaves en las operaciones de despegue y aterrizaje, y, por tanto, no se espera ningún cambio en su conducta como consecuencia de las obras proyectadas en el aeropuerto.

CONCLUSIÓN FINAL:

Los resultados del estudio muestran que el ruido provocado por las obras de ejecución del proyecto de “Actuaciones asociadas a la pista 06R-24L. Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona –El Prat” no supondrá un incremento significativo sobre los actuales niveles de ruido existentes en el entorno del aeropuerto. Atendiendo a los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) que aplican a cada área del ámbito del proyecto, de los resultados de la modelización realizada se concluye que no se produce ninguna superación de los OCA. Por tanto, no se espera afectación sobre la población residente en el entorno del aeropuerto. No se identifican zonas de conflicto en ninguna de las fases de construcción del proyecto, para ninguno de los índices de ruido (Ld, Le, Ln), en ninguno de los periodos de análisis (día, tarde y noche). Tampoco se espera afectación sobre la avifauna presente en los espacios naturales que lindan con el aeropuerto, habituada a altos niveles sonoros provocados por las operaciones aeroportuarias, sin que se esperen interferencias en las épocas de cortejo y reproducción de las especies identificadas en el entorno del proyecto.

En todos los casos se trata de acciones del proyecto en fase de obra con efectos de carácter temporal y reversibles, pudiendo evaluarse el impacto como moderado, recogiendo en el proyecto medidas protectoras y correctoras para la atenuación del ruido y minimización de la afectación en el entorno durante las obras.