

# LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LAS OPERACIONES AÉREAS SOBRE EL ENTORNO AEROPORTUARIO

Informe del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España



**Por Jesús Pérez Blanco**  
Septiembre 2025



## Contenido

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INTRODUCCIÓN .....                                   | 4  |
| 2.   | QUÉ ES EL RUIDO .....                                | 5  |
| 2.1. | LA MEDICIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL .....                | 6  |
| 3.   | MARCO NORMATIVO.....                                 | 7  |
| 3.1. | LA OACI .....  | 7  |
| 3.2. | MARCO NORMATIVO UE Y NACIONAL .....                  | 8  |
| 4.   | DURANTE LA FASE DE PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA ..... | 13 |
| 4.1. | QUÉ ES LA PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA .....          | 13 |
| 5.   | DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN AEROPORTUARIA .....   | 19 |
| 5.1. | LOS PILARES DEL ENFOQUE EQUILIBRADO .....            | 20 |
| 6.   | MEDIDAS DE CORTE ECONÓMICO.....                      | 25 |
| 7.   | BIBLIOGRAFÍA .....                                   | 26 |



**COIAE**

## CAPÍTULO 1

# El ruido



## 1. INTRODUCCIÓN

Según la OACI en su exposición de motivos en la nota de sesión para la 40<sup>a</sup> Asamblea de la Organización, el número de vuelos está aumentando en todo el mundo y en la mayoría de los grandes aeropuertos. Por ejemplo, para 2040, habrá en Europa 53% más vuelos que en 2017, y se registrará un crecimiento promedio de 1,9% anual. Para 2035, en ausencia de actividades apropiadas, unos 20 grandes aeropuertos europeos deberán hacer frente a considerable congestión y sus impactos ambientales conexos debido al mayor volumen de tráfico. Además, se prevé que el número de importantes aeropuertos europeos que manejan más de 50 000 movimientos anuales de aeronaves pasará de 82 en 2017 a 110 en 2040. Una tendencia similar puede observarse a nivel mundial y, en realidad, el crecimiento en otras zonas del mundo como Asia es incluso más rápido.

En España desde la liberalización del transporte aéreo en la Unión Europea en los años 90 hasta la consolidación de un modelo de red gestionado por Aena, se ha registrado un crecimiento del 350% en el tráfico aéreo.

El informe *El modelo español de transporte aéreo: un análisis de su eficiencia y sostenibilidad* de la consultora INECO recoge que, con más de 309 millones de pasajeros y 2,36 millones de operaciones en 2024, España se posiciona como el principal mercado aéreo de Europa, por delante de Reino Unido, Alemania, Francia o Italia. Se trata de un medio de transporte que genera en España un impacto económico total de 156.000 millones de euros (10,8% del PIB) y más de 2 millones de empleos (9,6% del empleo nacional), lo que sitúa al país como líder en Europa en términos de impacto económico del sector.

No obstante, tanto en España como en el resto de los estados de la Unión Europea, el crecimiento del tráfico aéreo se enfrenta a la problemática que supone el ruido de las operaciones aéreas y el objetivo de reducir sensiblemente el número de personas más afectadas por estas emisiones según objetivos propuestos por la Comisión Europea en su iniciativa ZERO POLLUTION ACT. El ruido sobre el entorno aeroportuario es actualmente el condicionante ambiental más limitativo para la operación y expansión de los aeropuertos, y es el contaminante que más reacciones genera por parte de las comunidades situadas en los alrededores de los aeropuertos.

Es por tanto una de las prioridades y objetivos medioambientales claves de instituciones internacionales y gobiernos como alcanzar ese objetivo; limitar o reducir el número de personas afectadas por un ruido aéreo significativo. El crecimiento del tráfico aéreo, sumado a la expansión urbanística de las grandes ciudades, en varios casos de forma irregular, así como el impacto medioambiental del ruido, ha derivado en la necesidad de buscar alternativas que aseguren la compatibilidad entre transporte aéreo, calidad de vida y valores naturales.

De esta forma cobran una importancia decisiva las estrategias propuestas por la Organización de Aviación Civil en su “Enfoque Equilibrado”, marco de orientaciones que han sido plenamente incorporadas por la Unión Europea en sus diferentes reglamentos, transpuestas posteriormente en diferentes leyes y regulaciones a nuestro ordenamiento jurídico.



## 2. QUÉ ES EL RUIDO

Es un sonido o conjunto de sonidos no deseados que, al ser detectados por el oído, provocan una sensación de molestia. La molestia que produce el ruido es fácil de reconocer, pero a la vez resulta extraordinariamente compleja y difícil de cuantificar.

Podemos definirlo, por lo tanto, como una sensación auditiva desagradable y que se corresponde generalmente con sonidos fuertes, complejos, en los que además se produce una variación aleatoria del espectro de frecuencias a lo largo del tiempo. Existen multitud de variables que permiten diferenciar unos ruidos de otros, como su composición en frecuencias, su intensidad, su cadencia, etcétera.

No hay duda de que el ruido ambiental, generado por ferrocarriles, tráfico urbano y carreteras, y en el entorno de los aeropuertos, industrias, puertos, pero también producido por el ocio en la vía pública, servicios municipales y obras, ha crecido desproporcionadamente a lo largo de las últimas décadas. A partir de los años 80 del pasado siglo se empezaron a constatar los efectos de la exposición al ruido sobre la salud, y en la actualidad, la contaminación acústica es una de las mayores preocupaciones en las áreas urbanas y zonas habitadas.

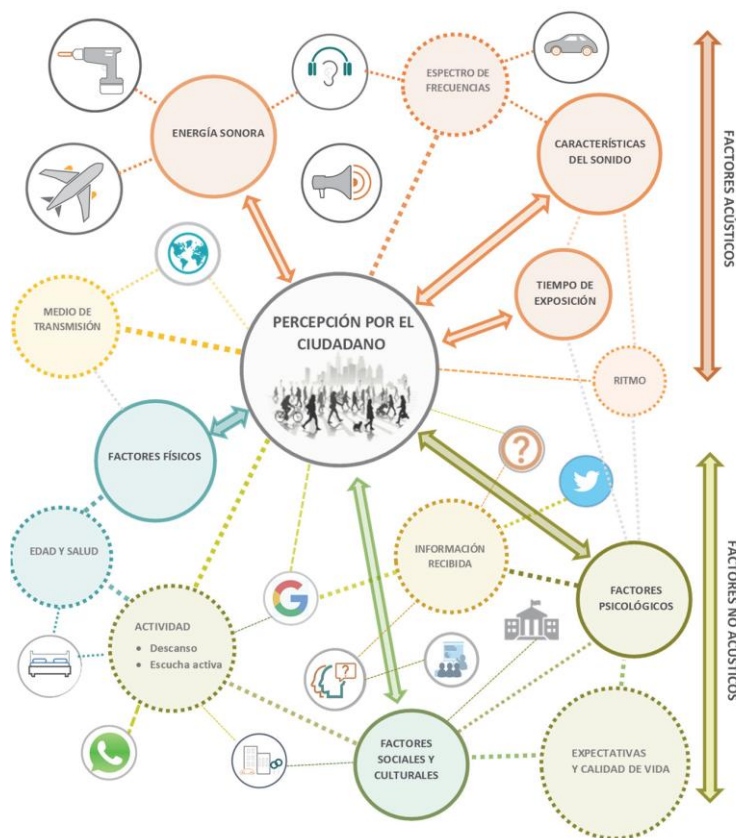


Ilustración 1- La percepción del ruido (DGAC, 2018)

Como contaminante, el ruido presenta algunas particularidades, como el hecho de que se perciba sólo por un sentido, el oído, lo que puede provocar que se infravaloren sus efectos, así como el que no produzca un efecto acumulativo en el medio, pero sí en las personas. Esa componente subjetiva de la molestia ocasionada, en la que influyen las características particulares del oyente y una serie de factores sociales y culturales, introduce una considerable complejidad al tratar de cuantificar sus efectos sobre la población y establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro.

Aún no se conoce el alcance a largo plazo que pueda tener sobre la salud del conjunto de la población, pero se ha constatado que la exposición al ruido de forma simultánea, o por periodos de tiempo extendidos, puede llegar a producir consecuencias irreversibles.

## 2.1. LA MEDICIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

Para la medición del ruido ambiental y su impacto, se utilizan diversos indicadores de nivel de presión sonora, que se miden en decibelios (dB). La intensidad de sonido que produce una determinada presión, es decir, el sonido que un individuo puede percibir en un momento dado se encuentra entre los 0 dB —umbral de audición— y los 130 dB —umbral del dolor—.

En la siguiente ilustración se recogen diferentes niveles de presión sonora, con el fin de aportar un orden de magnitud comparada entre los diferentes sonidos cotidianos y el ruido de aeronaves percibido en tierra, cuando sobrevuelan en aproximación o despegue a una altura entre 300-600 m (1.000 - 2.000 pies).

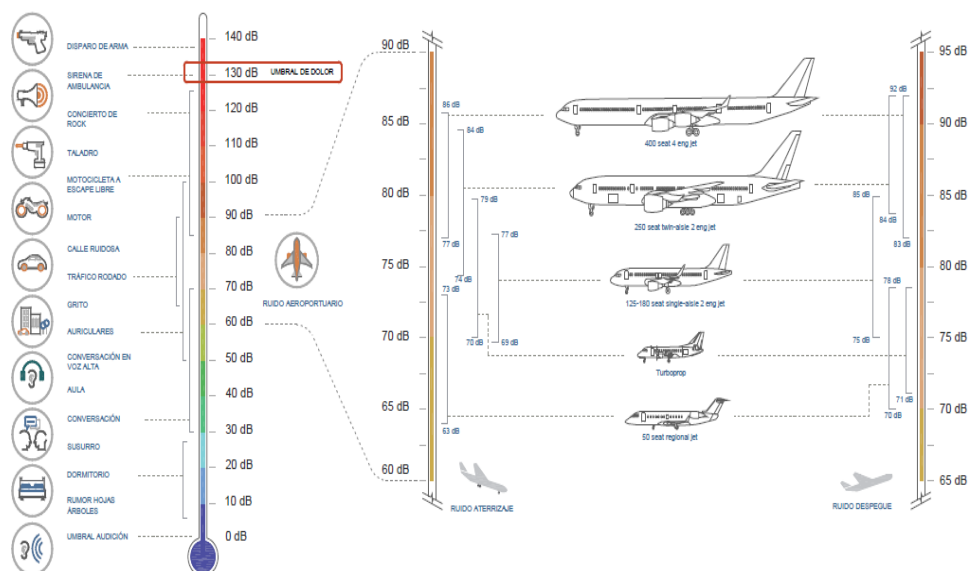


Ilustración 2- Comparativa de ruidos cotidianos y de aeronaves. (DGAC, 2018)



De acuerdo con la normativa europea actual, para evaluar el ruido de la aviación en el entorno de los aeropuertos se utiliza una metodología homogénea para calcular, cada 5 años, unas huellas de ruido a su alrededor, así como el número de personas afectadas incluidas en cada uno de estos contornos mediante la elaboración de los Planes Estratégicos de Ruido y sus correspondientes Planes de Acción.

Como contaminante, el ruido presenta algunas particularidades, como el hecho de que se perciba sólo por un sentido, el oído, lo que puede provocar que se infravaloren sus efectos, así como el que no produzca un efecto acumulativo en el medio, pero sí en las personas. Esa componente subjetiva de la molestia ocasionada, en la que influyen las características particulares del oyente y una serie de factores sociales y culturales, introduce una considerable complejidad al tratar de cuantificar sus efectos sobre la población y establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro.

Aún no se conoce el alcance a largo plazo que pueda tener sobre la salud del conjunto de la población, pero se ha constatado que la exposición al ruido de forma simultánea, o por periodos de tiempo extendidos, puede llegar a producir consecuencias irreversibles.

## **3. MARCO NORMATIVO**

### **3.1. LA OACI**

En particular el transporte aéreo y los aeropuertos, además de la conectividad y la vertebración territorial, generan incuestionables y relevantes impactos económicos como ser generadores de empleo, puerta del turismo, etc. Pero también es cierto que las operaciones aéreas en los aeropuertos y su entorno inciden con sensibles impactos medioambientales derivados de las emisiones acústicas y de gases sobre las poblaciones situadas en sus proximidades, las cuales pueden tener trascendencia sobre la salud de los vecinos en las localidades afectadas. La ineludible necesidad de mejorar la compatibilidad de las operaciones de las aeronaves con las exigencias de calidad de vida de las poblaciones de su entorno, hacen que el estudio y aplicación de estrategias y medidas para reducir sus impactos tenga una importancia decisiva como veremos a continuación.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en su continua misión de apoyar y facilitar una red mundial de transporte aéreo que satisfaga o supere las necesidades de desarrollo social y económico, y proporcione una conectividad más amplia en todo el mundo, ha establecido, en consonancia con 15 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, 5 objetivos estratégicos generales, entre los que se encuentra la protección del medio ambiente, con objeto de minimizar los efectos ambientales adversos de las actividades de la aviación civil.

## ICAO STRATEGIC OBJECTIVES



Ilustración 3- Objetivos estratégicos de la OACI (OACI, s.f.)

En este sentido, la OACI ha elaborado una serie de normas, políticas y material de orientación para la aplicación de medidas integradas con objeto de abordar el ruido y las emisiones de las aeronaves, que han contribuido a que en la actualidad las operaciones de las aeronaves sean un 70% más eficientes desde el punto de vista de las emisiones acústicas que hace 30 años.

Recientemente, la OACI ha adoptado como objetivos ambientales principales la limitación o reducción de:

- El número de personas afectadas por ruido significativo de la aeronave.
- El impacto de las emisiones de la aviación en la calidad del aire local.
- El impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación en el clima mundial.

De forma específica, en lo que se refiere al ruido y consciente de la necesidad de una política homogénea para abordar este problema en el entorno de los aeropuertos, la OACI propuso en 2001 la adopción del concepto de “enfoque equilibrado”, del cual hablaremos en detalle más adelante.

### 3.2. MARCO NORMATIVO UE Y NACIONAL

#### 3.2.1. MARCO NORMATIVO EUROPEO

El 12 de mayo de 2021 la Comisión Europea adoptó el denominado *EU Action Plan: "Towards a Zero Pollution for Air, Water and Soil"* (EU, s.f.). Justifica esta iniciativa en:

- “La contaminación **perjudica nuestra salud** y nuestro medio ambiente. Es la principal causa ambiental de múltiples enfermedades mentales y físicas, así como de muertes prematuras, especialmente entre niños, personas con ciertas afecciones médicas y personas mayores.”



- “Además de afectar la salud de las personas, la contaminación es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad. Reduce la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios como la captura de carbono y la descontaminación.”
- “La visión de **Contaminación Cero para 2050** busca reducir la contaminación del aire, el agua y el suelo a niveles que ya no se consideren perjudiciales para la salud y los ecosistemas naturales, respetando los límites que nuestro planeta puede tolerar, creando así un entorno libre de tóxicos.”
- En cuanto al transporte: se busca reducir en un 30% la proporción de personas que sufren **molestias crónicas por el ruido del transporte**.



*Ilustración 4- Principales cifras del transporte aéreo y del ruido en UE. (DGAC, 2018)*

Es relevante señalar la nueva orientación de la Unión Europea al confirmar el impacto negativo del ruido en la salud de los ciudadanos y por tanto la mayor exigencia que recae en los poderes públicos e industria del transporte a la hora de aportar las medidas que sirvan eficazmente para alcanzar los objetivos planteados en el Plan de Acción.

Por tanto, el desarrollo sostenible del transporte aéreo requiere la introducción de medidas dirigidas a reducir el impacto acústico producido por las aeronaves en los aeropuertos de los países miembros de la Unión, mejorando el entorno sonoro de los aeropuertos, con el fin de mantener o mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y propiciar la compatibilidad entre las actividades de navegación aérea y las zonas residenciales. En este sentido, **la Unión Europea adoptó la Directiva 2002/49/CE** sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, en adelante “Directiva sobre Ruido Ambiental”, con el fin de establecer un enfoque común del problema del ruido en toda la UE, destinado a evitar, prevenir o reducir, con carácter prioritario, los efectos nocivos, incluyendo las molestias de la exposición al ruido ambiental, centrándose en tres áreas de actuación:



- Determinar la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de mapas de ruido métodos de evaluación comunes a los estados miembros.
- Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y mantener la calidad del entorno acústico cuando esta sea satisfactoria mediante la adopción de planes de acción por los estados miembros, tomando como base los resultados de los mapas de ruido.

La Directiva exige a los estados miembros que elaboren y publiquen, cada 5 años, **mapas de ruido y planes de acción** para todos los aeropuertos con más de 50.000 operaciones/año - incluyendo pequeñas aeronaves y helicópteros-, resultando ineludible para su elaboración la consulta al público interesado. En el año 2002, unos meses después de que la OACI adoptase el **enfoque equilibrado** como metodología común para minimizar el ruido en el entorno de los aeropuertos, fue publicada la Directiva 2002/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (sustituida posteriormente por el Reglamento UE Nº 598/2014) sobre el establecimiento de normas y procedimientos para la introducción de **restricciones operativas** relacionadas con el ruido en los aeropuertos comunitarios.

Siguiendo el marco fijado por la Naciones Unidas, la Unión Europea adoptó las Directivas 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, y 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, relativas a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

### 3.2.2. MARCO NACIONAL

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la Directiva del Ruido no establece valores límite o valores objetivo, ni prescribe las medidas que deben incluirse en los planes de acción. El primer aspecto ha sido desarrollado por las autoridades competentes de los estados miembros, y el segundo es objeto de una directiva y un reglamento comunitarios para el caso del transporte aéreo. Las medidas/planes de acción para reducir el ruido en el entorno de los aeropuertos, deberán considerarse desde la perspectiva del **enfoque equilibrado** adoptado por OACI. Como consecuencia de los estudios oportunos y siguiendo la metodología descrita en el Real Decreto 1257/2003, por el que se regulan los procedimientos para la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en aeropuertos, fueron introducidas en nuestro país las primeras restricciones operativas en los **aeropuertos de Madrid y Barcelona**.

Retomando la **“Directiva sobre Ruido Ambiental”**, en nuestro país su transposición se realizó mediante la Ley 37/2003 del Ruido, configurando la normativa marco sobre el ruido a nivel estatal, en la que se establece una nueva clasificación del territorio en áreas acústicas, que deberán ser determinadas por las Comunidades Autónomas, y unos objetivos de calidad



acústicas aplicables a cada una de ellas, además de los límites para los emisores acústicos. Asimismo, dicha Ley establece una serie de medidas para la prevención y corrección de la contaminación acústica.

Para facilitar la aplicación la citada **Ley 37/2003** y completar la transposición de la Directiva, se han aprobado, por un lado, el **Real Decreto 1513/2005**, en lo referente a la **evaluación y gestión del ruido ambiental**; y por otro el **Real Decreto 1367/2007**, en lo referente a **zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**.

La **Ley 9/2006** de 28 de abril conocida como evaluación ambiental estratégica, incorpora a nuestro derecho interno la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

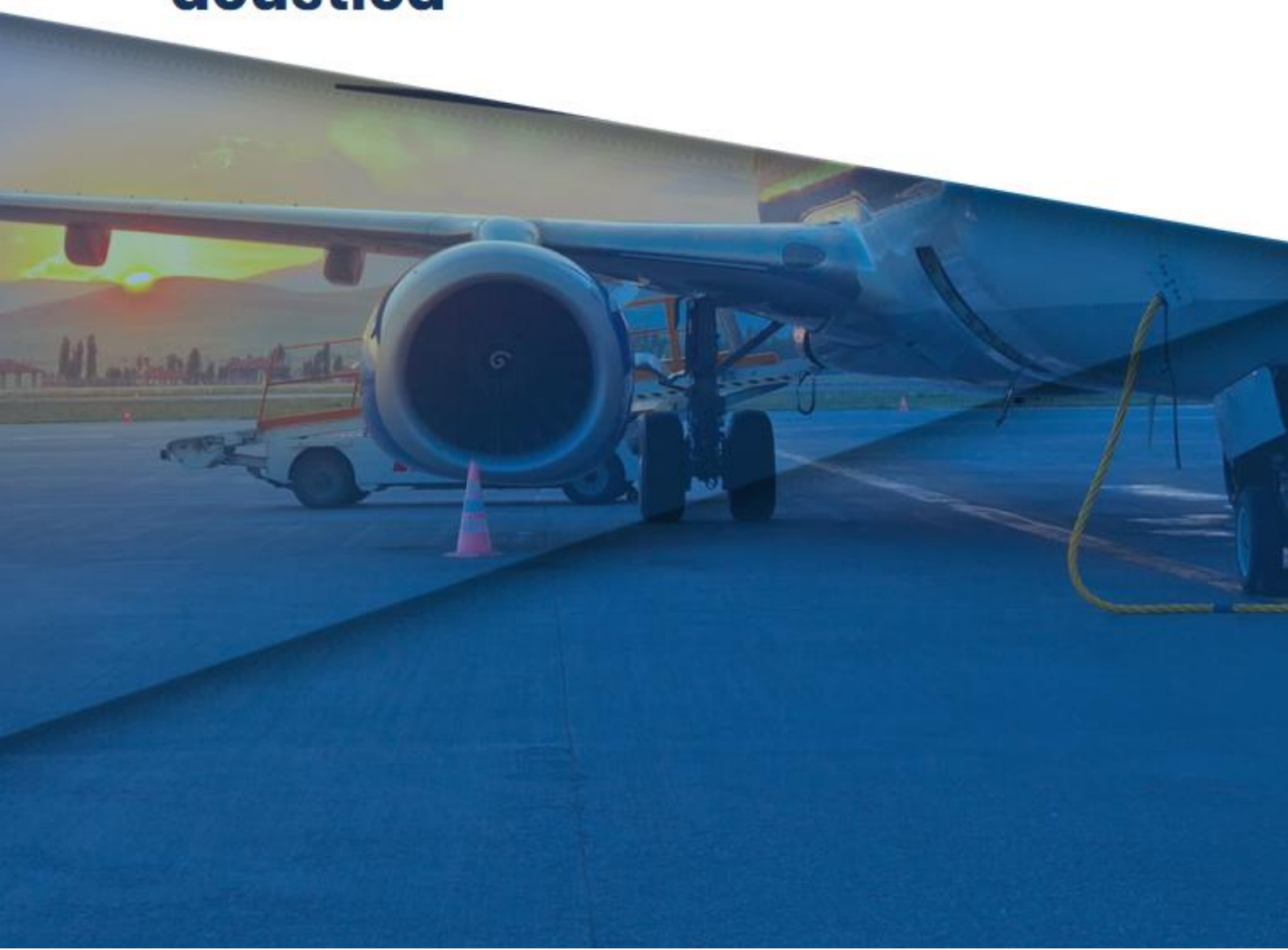
La ley citada se aplica por tanto a la **planificación aeroportuaria y los instrumentos para su establecimiento** como veremos a continuación.



**COIAE**

## CAPÍTULO 2

# **Políticas y medidas para la reducción de la contaminación acústica**



## 4. DURANTE LA FASE DE PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA

### 4.1. QUÉ ES LA PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA

La planificación aeroportuaria es el proceso de definir el desarrollo de las infraestructuras de un aeropuerto. Su objetivo es garantizar la seguridad, continuidad y eficiencia de las operaciones, para lo cual deben atenderse los siguientes requerimientos esenciales:

- Integrar el aeropuerto en su entorno.
- Hacer compatible la actividad económica del aeropuerto con el bienestar de las poblaciones cercanas.
- Garantizar unos altos estándares de calidad.
- Satisfacer la demanda futura.
- Minimizar los impactos negativos sobre el entorno.

Desde el momento de la planificación de un nuevo aeropuerto o la ampliación de los existentes se estudian las formas de reducir los impactos sobre el territorio. A ello también responde la adopción del Real Decreto 2591/1998 de 4 de diciembre sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, de forma que los planes directores de los aeropuertos de interés general en España ya sean de titularidad de Aena o de las Comunidades Autónomas, deben someterse desde 2006 a la Evaluación Ambiental Estratégica antes de su la aprobación vía orden ministerial.

En el proceso evaluador en las que participan los ayuntamientos del entorno influyen aspectos tales como la mejor disposición y orientación de las futuras pistas compatibles con la seguridad de las operaciones y las maniobras de las aeronaves que eviten el sobrevuelo de los núcleos más próximos al aeropuerto, así como la utilización de las pistas de vuelo más eficientes cuando el tráfico y condiciones atmosféricas lo permite (como es el caso de las “denominadas configuraciones” preferentes). Así se han diseñado el uso de las pistas y rutas de la ampliación de Madrid-Barajas y Barcelona.

#### 4.1.1. EL CASO DEL AEROPUERTO A.S. MADRID – BARAJAS

##### **BREVE HISTORIA DEL AEROPUERTO**

El 22 de abril de 1931 se abre al tráfico el entonces denominado Aeropuerto Nacional de Madrid. Dispone de una zona de aterrizaje de 1.400 por 1.200 metros con piso firme cubierto de hierba. En octubre de 1933 se concluyen las obras del edificio terminal de pasajeros. En 1944 se inaugura la primera pista pavimentada de vuelo la 15-33 de 1.400 metros de longitud y 48 de anchura.





*Ilustración 5- Madrid-Barajas en los años 30 del siglo XX*

#### **LA AMPLIACION DEL AEROPUERTO DESDE 1999**

Mediante Orden del Ministerio de Fomento de 19 de noviembre de 1999, se aprueba el vigente Plan director del Aeropuerto A.S. Madrid-Barajas. En el apartado *Análisis de alternativas* se recoge el proceso de selección de la solución finalmente adoptada según se resume a continuación.

A partir de la configuración de pistas del aeropuerto en el año 1990 se definieron cinco posibles configuraciones de ampliación del campo de vuelo. Tres de ellas contemplaban la incorporación de una nueva pista, paralela a cada una de las existentes. Otras dos configuraciones, incluyen dos pistas adicionales paralelas dos de las tres existentes. Desde una perspectiva de la funcionalidad de las configuraciones se estudió la capacidad de cada configuración expresada en términos de operaciones en una hora.

Se descartaron las configuraciones “A”, “B”, “C” porque presentaban un problema común, a saber: la asimetría del campo de vuelo, es decir, el desequilibrio entre la capacidad para despegues y aterrizajes. Las configuraciones denominadas “A+B” y “B+C” consistentes en la construcción de dos nuevas pistas ofrecían una capacidad de diseño de 120 operaciones hora contra alrededor de 78/80 de las otras tres alternativas. Por otra parte, la alternativa “A” que ofrecía 80 operaciones hora contra las 78 de las “B” y “C” provocaría una elevada afección ambiental por ruido en los municipios de Coslada y San Fernando de Henares.

Finalmente se optó por la solución “B+C” al considerar que, si bien la otra alternativa ofrecía ciertas ventajas operacionales, el impacto ocasionado por el ruido sobre las poblaciones situadas al Sur del aeropuerto (Coslada y San Fernando) serían inadmisibles.

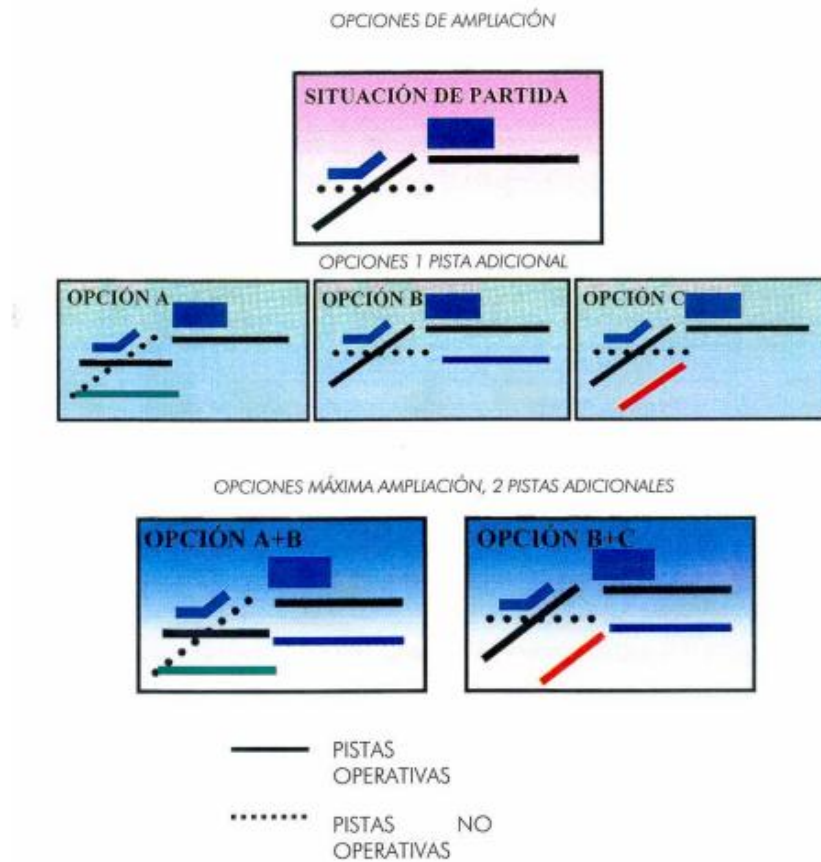


Ilustración 6- Estudio de alternativas del Plan director para la ampliación del aeropuerto.



Ilustración 7- Foto de la opción "B+C" ejecutada

### **EVALUACIÓN MANIOBRAS DE SALIDA**

La definición de los impactos de las maniobras sobre los ayuntamientos y urbanizaciones del entorno fue acordada en la Comisión de Seguimiento Ambiental creada al amparo de la Declaración de Impacto ambiental del año 2002 para las obras de ampliación del aeropuerto y su explotación.

La Comisión tenía representantes de cada uno de los ayuntamientos afectados por las obras de ampliación, que son: Madrid, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Paracuellos del Jarama, San Fernando de Henares, Coslada, Torrejón, Colmenar, San Sebastián de los Reyes y Algete.

Determinada la configuración NORTE como preferente para la operación de las pistas del aeropuerto, seleccionada en base al mayor porcentaje de componente de vientos dominantes durante el año ya que es una condición de seguridad operacional, las aeronaves que salen por las dos pistas evitan el sobrevuelo de Madrid, San Sebastián de los Reyes y las urbanizaciones Ciudad Alcampo y Santo Domingo, así como Fuente del Fresno. En Configuración SUR, las salidas evitan San Fernando y Torrejón.

### **PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO**

De conformidad con la condición recogida en la Declaración de Impacto Ambiental para la Protección acústica de las zonas urbanas afectadas por la ampliación se ha desarrollado un plan de aislamiento acústico que ha supuesto el aislamiento acústico de 13.000 viviendas, así como la construcción varias viviendas nuevas en la zona de San Fernando con un coste de más de 200 millones de euros.

## **4.1.2. EL CASO DEL AEROPUERTO J. TARRADELLAS BARCELONA-EL PRAT**

### **BREVE HISTORIA DEL AEROPUERTO**

Las primeras noticias del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat datan de 1916, cuando sus instalaciones estaban situadas en El Remolar, en terrenos de la granja La Volatería, de la que tales instalaciones tomaban su nombre.



*Ilustración 8- Aeropuerto de Barcelona-El Prat en los años 40*

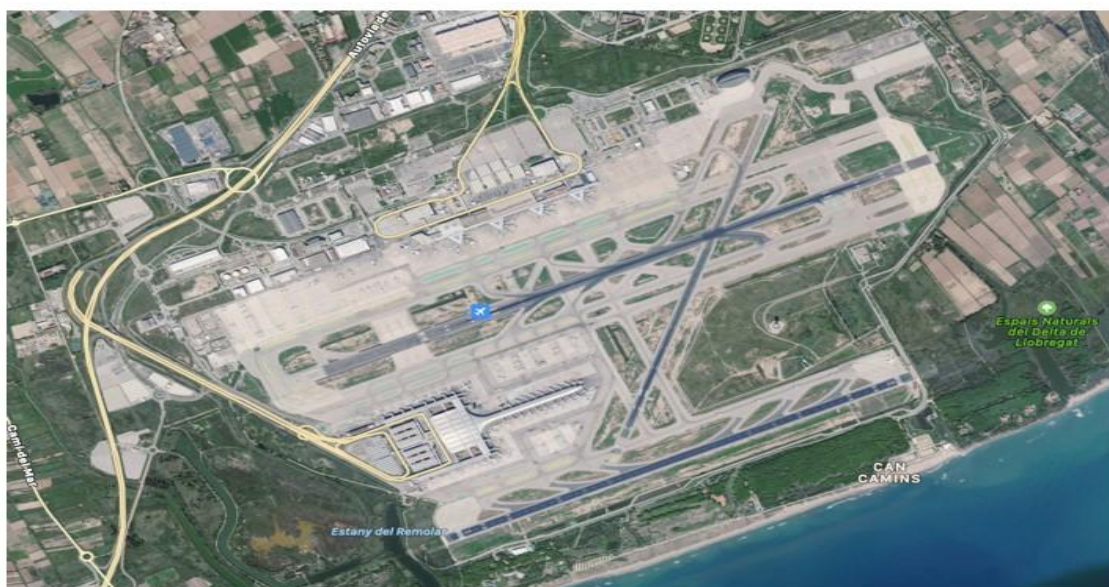


Entre 1941 y 1946, se acometieron una serie de reformas en el aeródromo que lo llevaron a invadir la pista y las instalaciones del Aeroclub de Cataluña, construido entre 1939 y 1941 en terrenos próximos.

### LA AMPLIACION DEL AEROPUERTO DE 1999

El vigente Plan director del aeropuerto de Barcelona fue adoptado mediante Orden del ministerio de Fomento de 22 de octubre de 1999. El proceso seguido de acuerdo con lo preceptuado en el Real decreto 2591/1998, fue informado por la Generalitat de Catalunya, el Consell Comarcal del Baix Llobregat, los ayuntamientos de El Prat, San Boi, Gavá, Viladecans y Barcelona (Plan Director). Como se recogía en el mismo: “la ampliación del aeropuerto es ineludible porque no existen ubicaciones alternativas. Desde el punto de vista físico, no es concebible la ubicación de un nuevo aeropuerto en el ámbito geográfico en el que es efectivo y situarlo fuera de él provocaría una alteración crítica en el equilibrio territorial crítico de Cataluña”.

El acuerdo básico para la ampliación del aeropuerto de Barcelona, firmado el 2 de julio de 1998 por la Generalitat de Cataluña y los ayuntamientos de Barcelona y El Prat de Llobregat, establece asimismo el objetivo del modelo aeroportuario a proyectar con una **capacidad de 90 operaciones por hora**, lo que permitiría doblar la cifra de movimientos anuales, además de la definición del aeropuerto como hub intercontinental, condición de diseño indispensable que permite el crecimiento y desarrollo económico del aeropuerto.



*Ilustración 9- Campo de vuelo del aeropuerto J.T. Barcelona-El Prat*

Mediante Resolución de 9 de enero de 2002, de la Secretaría General de Medio Ambiente, se formula Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de ampliación del aeropuerto de Barcelona. En ella se recogen que:

“Los principales condicionantes ambientales de estas alternativas son la posible afección acústica a determinadas zonas urbanas de El Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà, Castelldefels, Sant Boi de Llobregat y Barcelona y la afección a las zonas húmedas del delta del Llobregat, en concreto, los sectores denominados el Remolar y la Ricarda que forman parte de la ZEPA número 140 ‘Delta del Llobregat’, así como la afección a los hábitats de interés prioritario existentes en la zona”.

Según queda reflejado en el Estudio de Impacto Ambiental se han analizado las posibles alternativas para una nueva ubicación o ampliación del aeropuerto descartadas la construcción de un nuevo aeropuerto o la potenciación de un sistema multiaeroportuario.

### **ALTERNATIVAS**

Ampliación del aeropuerto con la construcción de una tercera pista considerando las siguientes soluciones:

- Construcción de una pista paralela a la 02/20.
- Construcción de una pista paralela a la 07/25 en el lado tierra con tres variantes.
- Construcción de una pista paralela a la 07/25 en el lado mar, planteando distintas alternativas a 1500 metros, entre los 1350 y 1035 metros, y a 1035 metros, de distancia del eje de la actual 07/25.

Los principales condicionantes ambientales de estas alternativas son la posible afección acústica a determinadas zonas urbanas de El Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà, Castelldefels, Sant Boi de Llobregat y Barcelona y la afección a las zonas húmedas del delta del Llobregat, en concreto, los sectores denominados el Remolar y la Ricarda que forman parte de la ZEPA número 140 «Delta del Llobregat», así como la afección a los hábitats de interés prioritario existentes en la zona.

La alternativa de construir una pista paralela a 02/20 se demuestra inviable tanto desde el punto de vista técnico como ambiental, por su impacto acústico sobre el municipio de El Prat y por la afección al sector de la Ricarda de la ZEPA. La alternativa de ampliación del aeropuerto por su lado tierra, en cualquier posición respecto a la actual pista 07/25, supondría fuertes afecciones acústicas en las poblaciones de El Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà y Castelldefels, y grandes repercusiones territoriales de diversa índole, aunque evita la afección a la ZEPA del Delta del Llobregat.

De la comparación del grupo de alternativas de pistas paralelas a la actual 07/25 de lado mar, por razones de operatividad se descartan las alternativas situadas a distancia inferior a 1.035 m, y por razones ambientales la alternativa situada a 1.500 m, de distancia.

Por tanto, desde el punto de vista de la afección a la población, a la vegetación, a la fauna y a las áreas ZEPA, se valora que la alternativa de una tercera pista paralela a 1.350 metros, de la actual 07/25 en el lado mar, con una longitud de 2.660 metros, es la más adecuada. Esta



solución establecía una operación de pistas INDEPENDIENTES, con la pista antigua 07-25 más larga para su uso por aeronaves pesadas.

### **SITUACIÓN ACTUAL**

A pesar de contar con una declaración ambiental positiva para las obras de ampliación y subsiguiente fase de explotación lo cierto es que la presión del entorno ha impedido alcanzar la capacidad de diseño prevista de 90 operaciones hora situándose actualmente en el entorno de las 78/80 agravándose los problemas de saturación que se han acelerado desde el final del año 2022 con el crecimiento de las operaciones de aeronaves más grandes y pesados utilizadas para los vuelos a gran distancia.

El detonante de esta situación fue la imposibilidad de la prevista operación independiente de las dos pistas disponibles que se han visto eran las dos paralelas 07-25 y pasar a una operación segregada donde en configuración presente los aterrizajes se utiliza la pista más larga, la 07/25 lado tierra y para despegues la paralela más corta próxima al mar y, por tanto, dirigiendo los despegues inmediatamente en dirección al mar, evitando los sobrevuelos de Gavá Mar y Casteldefels.

En este último caso salvo cuando los aviones más pesados requieren la pista más larga que obliga a su utilización y arrastra como servidumbre una restricción de aterrizajes en el aeropuerto hasta que la pista vuelva a estar disponible. De nuevo esta disposición operativa fue examinada en la Comisión de Seguimiento de las obras de ampliación del aeropuerto en la que estaban representados los ayuntamientos de Barcelona, El Prat, Gavá, Casteldefels, Sant Boi, y Viladecans.

Adicionalmente la configuración nocturna establece la utilización de la pista 02/23 para los aterrizajes y la 07/25 mar para los despegues. Medidas todas ellas que ha reducido significativamente el número de personas dentro de la huella de ruido que exige el aislamiento acústico, hasta un mínimo que no llegó al centenar de viviendas.

## **5. DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN AEROPORTUARIA**

El desarrollo sostenible del transporte aéreo exige medidas de mitigación dirigidas a reducir el impacto acústico de las aeronaves en torno de los aeropuertos, con el objetivo de limitar o reducir el número de personas afectadas por el ruido significativo de las aeronaves y fomentar la compatibilidad entre las actividades de la aviación y las zonas residenciales. Para ello, el enfoque equilibrado que promueve la OACI para la gestión del ruido en los aeropuertos debe ser siguiendo el fundamento de la reglamentación acústica para la aviación como industria mundial, ya que es la forma coherente de abordar el problema acústico en la forma más rentable aeropuerto por aeropuerto y lo que ellos significan para la sociedad a la que atienden y sus necesidades.



*Ilustración 10- Enfoque equilibrado de la OACI (OACI, [www.icao.int](http://www.icao.int), s.f.)*

## 5.1. LOS PILARES DEL ENFOQUE EQUILIBRADO

El Enfoque Equilibrado se basa en cuatro pilares fundamentales y en el proceso con arreglo al cual se examina de forma coherente la diversidad de medidas disponibles, siguiendo un examen paulatino hasta llegar a la aplicación de las restricciones operativas, en concreto:

- 1.- Reducción de los niveles sonoros en la fuente.
- 2.- Establecimiento de procedimientos operativos de reducción de ruido.
- 3.- Medidas enfocadas a la ordenación y gestión del suelo.
- 4.- La adopción de restricciones operativas que limitan el acceso a un aeropuerto o reducen la capacidad operativa del mismo.

Últimamente se ha añadido un quinto pilar que es la Participación de la Comunidad (Community Engagement) que viene a reflejar la necesidad de comunicación con los ciudadanos que soportan o sufren el ruido y la necesidad de que esos ciudadanos dispongan de la información pertinente de forma accesible, veraz y oportuna.

### 5.1.1. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES SONOROS EN LA FUENTE

De acuerdo con el proceso paulatino de medidas coherentes el Enfoque Equilibrado plantea las medidas para que las aeronaves sean menos ruidosas.

Es decir, se trata en primer lugar de reducir el ruido en la fuente, es decir en los aviones mediante:

- Incorporación de nuevos modelos a las flotas.
- Uso de la última tecnología disponible.
- Incentivación de uso de aeronaves más silenciosas.

Como ya se ha indicado la industria trata con sus nuevos modelos de aeronaves reducir las emisiones acústicas. No en vano las aeronaves actuales han reducido sus emisiones en un 75% con respecto a los reactores utilizados hace 50 años.

No obstante, la renovación de la flota de las aerolíneas debe acompañarse a la disponibilidad de nuevos modelos más avanzados y eficientes, proceso que conlleva una ingente inversión tanto para fabricantes de fuselajes, aviónica y motores, así como para las propias compañías aéreas.

Este proceso de disponibilidad de en el mercado de una nueva generación de aeronaves no es inferior a 15-20 años y aun así las mejoras entre generaciones sucesivas mejoran el rendimiento acústico entorno a un 20/25% por lo que no es posible eliminar la problemática, al menos con la tecnología previsiblemente disponible en los próximos años.

Por ello la OACI recomienda a los estados actuar con prudencia cuando se trata de forzar la retirada de aeronaves o prohibir el uso de algunas salvo que la misma venga recomendada escala internacional.

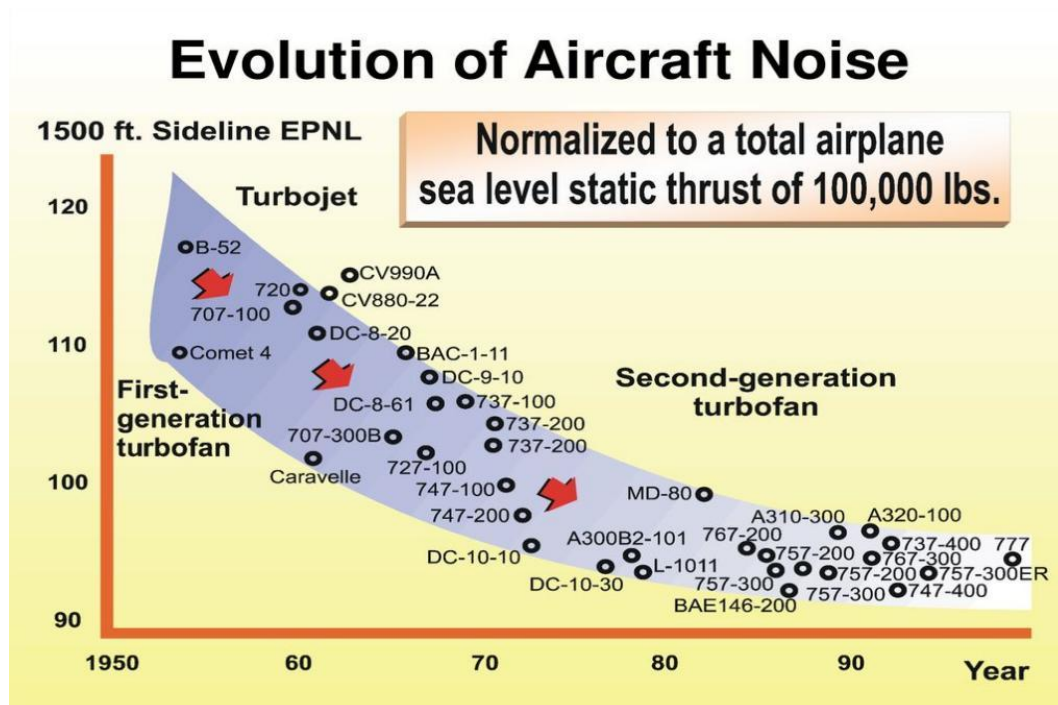


Ilustración 11- Evolución del ruido de los motores aeronáuticos (DGAC, 2018)



Aun así, las aeronaves del Capítulo II, es decir las que actualmente serían las más ruidosas NO pueden operar en los aeropuertos europeos desde 2002. Es decir, aeronaves como el Airbus 300/B2, Boeing 737-200, Antonov 142, McDonnell Douglas DC-10, Ilhusin 76, Ilhusin 86, Antonov 72, McDonnell Douglas DC-8-50/60, Boeing 747-200/300, McDonnell Douglas DC-9, Tupolev 134, Tupolev 154, Boeing 727, Ilhusin 62 o Yakolev 42.

Además, **la Unión Europea permite la retirada de aeronaves** Capítulo III en aquellos estados en los que la problemática del ruido sea más acuciante marginalmente conforme con el Capítulo IV. Las aeronaves marginalmente conformes son aquellas más ruidosas dentro de las que están permitidas en el territorio comunitario.

### 5.1.2. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE REDUCCIÓN DE RUIDO

Adicionalmente a la introducción de aeronaves de mejores características, los aeropuertos pueden verse obligados por las administraciones nacionales a la introducción de procedimientos operativos para las aeronaves que operen en los mismo y colaborar adicionalmente a mejorar el impacto acústico en el entorno.

De esta forma los equipos de aviónica a bordo de las aeronaves más avanzados y la disponibilidad de constelaciones satelitales de apoyo a la navegación aérea permiten ejecutar la navegación con una precisión extraordinaria evitando dispersiones de trayectoria que puedan, en su caso, derivar en el sobrevuelo de urbanizaciones. Esto es especialmente importante en las rutas de las aproximaciones y despegues diseñadas, siempre que técnicamente resulta posible, para evitar el sobrevuelo a baja altura de núcleos urbanos.

Nuevos procedimientos como son el descenso continuo en el aterrizaje que reduzcan la necesidad de cambios de potencia de los motores o despliegue de tren de aterrizaje y dispositivos en fases más próximas al aterrizaje. Otras medidas son:

- **Umbral desplazados**, lo que acorta las pistas, para tratar de que en los aterrizajes se sobrevuele una urbanización a mayor altura.
- **Diseño y optimización de trayectorias**, evitando en lo posible el sobrevuelo de urbanizaciones o núcleos urbanos.
- Procedimientos operacionales de **abatimiento de ruido en despegue**.
- Procedimientos operacionales de **abatimiento de ruido en aterrizaje** (limitaciones en las operaciones de aproximación y aterrizaje, limitación de la potencia de reversa en aterrizajes en horario nocturno, maniobras de descenso continuo).
- Procedimientos operacionales de **abatimiento de ruido de operaciones en tierra** (limitaciones al uso de la unidad de potencia auxiliar (APU) y prueba de motores).
- Establecimiento de **aparcamientos y atraques de aeronaves en tierra** según distancia a una zona residencial por la noche.



### 5.1.3. MEDIDAS PARA LA ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL SUELO

Resulta por tanto de la mayor importancia impedir que se desarrollen planeamientos urbanísticos residenciales con el consiguiente incremento de personas afectadas por el ruido aeroportuario.

En las fotografías de los aeropuertos de Madrid y Barcelona se pueden fácilmente deducir lo que ha supuesto la aproximación residencial a los aeropuertos; y no solo en estos dos grandes, sino que el crecimiento urbanístico se ha producido alrededor de todo nuestro sistema aeroportuario y en demasiadas ocasiones de forma ilegal, contraviniendo el propio planeamiento en vigor de los ayuntamientos.

Para llevar a efecto esta medida, artículo 166 de la Ley 13/1996, y Ley 21/2013 y su desarrollo mediante el Real Decreto 1267/2018, sobre planes directores aeroportuarios, obliga a los ayuntamientos y CC.AA. a someter a informe vinculante del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (Dirección General de Aviación Civil), todos los planes de ordenación que estén afectados por las servidumbres aeronáuticas, incluidas las servidumbres aeronáuticas acústicas.

“Las Administraciones u organismos competentes para la tramitación del Planeamiento Territorial o urbanístico remitirán al Ministerio de Fomento, antes de su aprobación inicial o trámite equivalente, los proyectos de planes o instrumentos de ordenación urbanística o territorial, o de cualquier otra índole que ordenen físicamente el territorio, así como sus revisiones o modificaciones, siempre que incluyan dentro de su ámbito la zona de servicio aeroportuaria o espacios sujetos a las servidumbres aeronáuticas legalmente establecidas, o a las propuestas de servidumbres aeronáuticas, incluidas las acústicas, previstas respecto a las actuaciones planificadas en la zona de servicio de los Planes Directores”.

La Dirección General de Aviación Civil emitirá informe preceptivo y vinculante respecto a dichos proyectos de planes o instrumentos en el ámbito de las competencias exclusivas del Estado en materia de aeropuertos de interés general y planificación aeroportuaria. En particular, sobre la calificación de la zona de servicio aeroportuaria como sistema general y las condiciones de alturas y usos que se pretendan asignar a los espacios afectados por las servidumbres aeronáuticas legalmente establecidas o por las propuestas de servidumbres aeronáuticas, incluidas las acústicas, previstas respecto a las actuaciones planificadas en la zona de servicio de los Planes Directores.

En las zonas urbanizadas afectadas por servidumbres aeronáuticas acústicas se podrán establecer Planes de Aislamiento acústicos de viviendas o colegios ya que en esas zonas podrían verse superados los límites acústicos reglamentados y deben establecerse medidas para restablecer la calidad acústica en el interior de las viviendas.

Mediante la planificación urbanística del entorno aeroportuario que impida la construcción de nuevas viviendas en las zonas afectadas por la huella acústica y la implantación de planes de



aislamiento acústico de viviendas derivado de las evaluaciones ambientales para el desarrollo de los aeropuertos ha supuesto para Aena un coste de más de 350 millones de euros y un parque de más de 30.000 viviendas aisladas.

#### 5.1.4. RESTRICCIONES OPERATIVAS

Finalmente, como último recurso, si las medidas anteriores no permiten una reducción de la población afectada, puede recurrirse a aquellas medidas que limitan el acceso de determinadas aeronaves a un aeropuerto o que reducen la capacidad operativa del mismo, incluidas las restricciones destinadas a prohibir la operación con aeronaves marginalmente conformes en aeropuertos específicos, así como restricciones operativas parciales que se apliquen, por ejemplo, durante un horario determinado del día o únicamente para determinadas pistas del aeropuerto.

Las restricciones operativas en aeropuertos españoles son medidas que limitan el acceso o reducen la capacidad operativa debido al ruido o la seguridad. Estas pueden incluir prohibiciones para aeronaves marginalmente conformes o restricciones horarias y de pistas. El Reglamento (UE) nº 598/2014 establece las normas para estas restricciones.

##### **Tipos de restricciones:**

- **Prohibición de operación.** Se pueden prohibir la operación de aeronaves que no cumplen con los estándares de ruido en determinados aeropuertos.
- **Restricciones horarias.** Se pueden establecer restricciones de operación durante ciertas horas del día, especialmente durante las noches, para reducir el ruido.
- **Restricciones de pistas.** Se pueden restringir las operaciones en determinadas pistas para evitar que los aviones sobrepasen áreas residenciales.

##### **Además:**

- Restricciones a las **pruebas de motores**, prohibiendo su realización, en régimen superior al ralentí fuera de las horas y/o áreas designadas.
- Restricciones al **uso de potencia reversa**, prohibiendo en aterrizajes el uso del empuje de reversa (frenado con el motor) por encima del régimen del ralentí en determinadas pistas y/o franjas horarias salvo por razones de seguridad.
- Restricciones al **uso de APUs**, prohibiendo el uso de la Unidad Auxiliar de Potencia (APU) del avión en determinadas posiciones de estacionamiento y estableciendo, en su caso, el suministro obligatorio de energía a 400Hz a través de unidades móviles o fijas en pasarela.
- Restricciones a los **vuelos de entrenamiento**, prohibiendo aquellas operaciones que sean de entrenamiento.

## 6. MEDIDAS DE CORTE ECONÓMICO

### 6.1. TASAS POR RUIDO. SANCIONES

#### 6.1.1. Sanciones

En los aeropuertos españoles más importantes o con problemática de ruido existen ya instalados Sistemas de Monitorizado de Ruido y Sendas de Vuelo que permite obtener información de los procedimientos operativos realizados en dicho aeropuerto y el seguimiento de las trayectorias según las rutas aprobadas de las aeronaves, así como el cumplimiento de los procedimientos operacionales. Están disponibles en los aeropuertos de Madrid-Barajas (SIRMA) Barcelona (SIRBCN) Palma de Mallorca (SIRPMI), Valencia. El Procedimiento Sancionador deriva de la Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, la cual establece en su artículo 47 las infracciones relativas a la disciplina del tráfico aéreo en materia de ruido.

En este sentido, los Sistemas de Monitorizado de Ruido permiten analizar y detectar aquellos presuntos incumplimientos de los procedimientos establecidos, al objeto de dar traslado de los mismos al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, organismo competente en materia sancionadora. Este procedimiento consta de una serie de fundamentos normativos para la imposición de sanciones en materia de tráfico aéreo por motivos de ruido. Estas sanciones en materia de ruido requieren que, con carácter previo, se hayan implementado restricciones operativas publicadas mediante la correspondiente Circular aeronáutica, así como en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP).

#### 6.1.2. Incentivación desincentivación económica

Para el uso de aeronaves más silenciosas o penalización económica a las aeronaves más ruidosas, especialmente en la operación nocturna.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] O. Castro Álvarez y E. Martín Santana. **La sostenibilidad medioambiental en el sector aeronáutico**. COIAE, 2022
- [2] **Plan de Coordinación de la Gestión del Ruido Aeroportuario (2018-2022)**. DGAC, 2018