



" PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO
DE ZARAGOZA 2010-2015 "

Anexo I: Análisis de las alternativas
técnicas para la definición de un
Sistema de monitorado de ruido del
aeropuerto

CLIENTE: Ayuntamiento de Zaragoza.

Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del
Ayuntamiento de Zaragoza

Fecha: Noviembre de 2009



“PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015”

Anexo I: Análisis de las alternativas técnicas para la
definición de un Sistema de monitorado de ruido del
aeropuerto

ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Introducción.....	3
3. Preselección de la localización de los elemento del sistema de monitoriado	6
4. Soluciones técnicas para los sistemas de monitorado	9

1. Objeto

El objetivo del presente documento es efectuar un análisis de las diferentes alternativas que existen, desde el punto de vista técnico, para desarrollar un sistema de monitorado de los niveles de ruido generados por la actividad aeroportuaria en el municipio de Zaragoza, avanzando de forma complementaria una posible localización de los elementos del sistema.

El contenido de este documento se corresponde con el primer anexo del documento correspondiente al Plan de Acción contra el ruido del municipio de Zaragoza para los próximos 5 años.

2. Introducción

La preocupación del Ayuntamiento de Zaragoza por el impacto acústico generado por las actividades aeroportuarias (tanto civiles como militares) es dilatada en el tiempo y se refleja en dos estrategias concretas:

- El Plan General de Ordenación Urbana prevé una zona de influencia acústica asociada a los aeropuertos civil y militar y calculada en base a los indicadores NEF. Mediante esta zona se efectúa una reserva de suelo para evitar el desarrollo de nuevas zonas sensibles al ruido.
- El Plan de Acción contra el Ruido de Zaragoza (del que el presente documento constituye el primer anexo) presenta una estrategia de trabajo en relación a esta fuente sonora:

- Definición de un sistema de monitorado del ruido generado por la actividad aeroportuaria.
- Establecimiento de una Guía de Buenas Prácticas para minimizar el impacto asociada a esta fuente sonora.
- Integración del Mapa de Ruido del Plan Director del Aeropuerto Civil de Zaragoza en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.

Cabe destacar que estas actuaciones se desarrollan al margen de que, tanto el aeropuerto militar como el civil, no están obligados a la realización de un Mapa Estratégico de Ruido, según las especificaciones de la Directiva 2002/44/CE y, de que el aeropuerto militar esté exento de la Ley 37/2003 de Ruido¹.

Por otro lado, cabe destacar que la competencia de elaboración de las evaluaciones acústicas y de la definición de los Planes de Acción asociados recae en el gestor de cada foco de ruido². No obstante, el Ayuntamiento de Zaragoza en aras de facilitar el establecimiento de procesos de colaboración para la definición de Planes de Acción, plantea las mencionadas estrategias de trabajo en su Plan de Acción³.

Desde el punto de vista, el objetivo perseguido por el Ayuntamiento con la instalación del sistema de monitorado de ruido es el de velar porque las operaciones aeronáuticas efectuadas en el municipio de Zaragoza respeten la

¹ En base a lo determinado en las siguientes referencias legislativas:

Artículo 2 de la Ley 37/2003: *Ámbito de Aplicación*

Artículo 3 de la Ley 37/2003: *Definiciones*

Artículo 8 del RD 1513/2005. *Identificación y elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido*

² Artículo 4 de la Ley 37/2003: *atribuciones competenciales*

³ Artículo 11 del RD 1513/2005. *Colaboración en la elaboración de mapas estratégicos de ruido y planes de acción.*

reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U. de Zaragoza como área en la que no se desarrollan usos sensibles al ruido. Esta reserva de suelo se aprobó con el objetivo de minimizar las afecciones por ruido y, por lo tanto, la finalidad del sistema de monitorado se centra en garantizar que las mencionadas operaciones aeronáuticas no conlleven impacto fuera de la zona reservada.

Por otro lado, la reciente Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio de Navegación Aérea, detalla en su artículo 4 (apartado 3) el siguiente aspecto: *"El justo equilibrio entre los intereses en conflicto obligará, asimismo, a la Autoridad aeronáutica competente y al gestor aeroportuario a evaluar continuamente el impacto ocasionado por la infraestructura a las poblaciones circundantes, a vigilar y sancionar los incumplimientos que se pudieran producir y, en general, a instar o adoptar las medidas pertinentes para compatibilizar una explotación eficiente de la infraestructura aeroportuaria con los derechos de los dueños u ocupantes de los bienes subyacentes"*.

Amparándose en este artículo pudiera suponerse que la gestión del sistema de monitorado, cuyo primer planteamiento técnico se presenta en este documento, recayera en AENA.

Considerando esta posibilidad, el alcance del presente escrito es el de plantear las diferentes alternativas técnicas existentes y no la de desarrollar completamente un proyecto del sistema de monitorado de ruido. En este sentido, se trata de un primer paso que ofrece información para la ayuda a la toma de decisión.

3. Preselección de la localización de los elemento del sistema de monitoriado

El objetivo del presente apartado es efectuar una propuesta de ubicación de los puntos óptimos en los que realizar el registro de los niveles sonoros.

Tal y como se ha comentado la finalidad perseguida con la colocación del sistema de monitorado es velar para que las operaciones aeronáuticas efectuadas en el municipio de Zaragoza respetan la reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U. de Zaragoza como área en la que no se desarrollan usos sensibles al ruido.

Por este motivo, la propuesta de ubicación de puntos toma como referencia esta zona, pretendiéndose valorar niveles de ruido en usos sensibles al ruido, tanto en el límite que define la zona en el P.G.O.U., como en algunas zonas limitrofes.

De esta forma, para optimizar la red de monitorado se propone concentrar la ubicación de los puntos en la zona próxima a la reserva de suelo del P.G.O.U. localizada al suroeste respecto al aeropuerto, dado que en la zona opuesta, hacía en noreste, no existen edificaciones cercanas con uso residencial, sanitario o docente.

Así, es de especial interés atender a la posible afección a los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal, principalmente considerando las edificaciones más cercanas a la zona de influencia marcada en el P.G.O.U. Además, en la medida de lo posible, se proponen unas ubicaciones tales que se procure evitar en ellas una contribución significativa en los niveles medidos de otras fuentes sonoras.

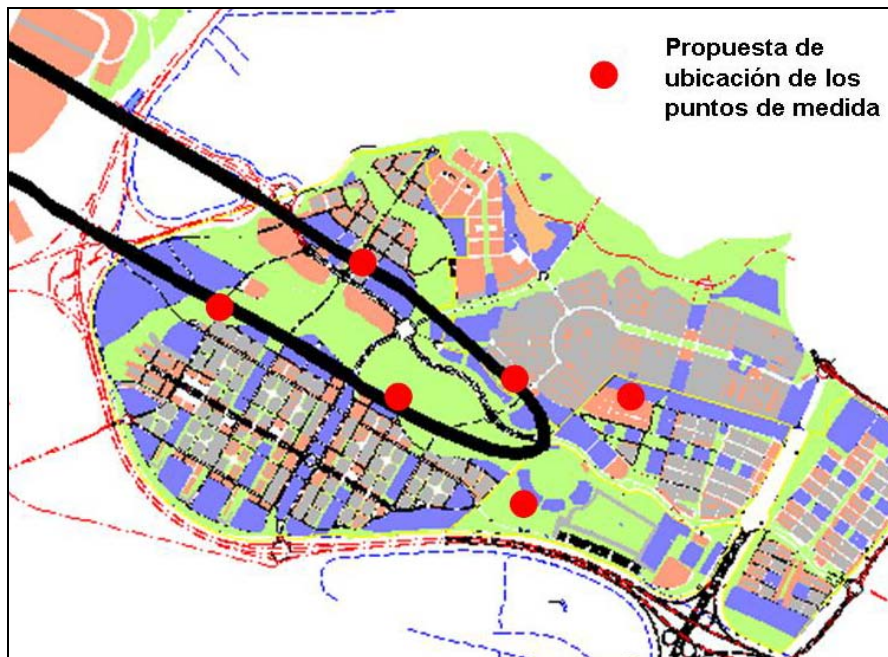
De esta forma, los criterios aplicados para realizar la propuesta de puntos para el registro de niveles sonoros son los siguientes:

- Cercanía a la reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U. de Zaragoza para prevenir el impacto de ruido de aeronaves.
- Existencia de edificaciones con usos sensibles al ruido: residencial, sanitario o docente.
- Evitar una contribución significativa de otras fuentes sonoras ajenas al paso de aeronaves.
- Los sistemas se colocarían en edificios públicos con el objetivo de facilitar el acceso a los sistemas de medida y registro de los niveles sonoros para las operaciones periódicas de mantenimiento.
- Por último, la ubicación se efectuará preferiblemente en la parte superior de edificios con tejado plano y lo más alejada posible de superficies reflectantes (al menos 2 metros).

Siguiendo estos criterios se plantean 4 ubicaciones en los límites de la parte suroeste de la reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U., a diferentes distancias del aeropuerto, y en los dos laterales de la reserva respecto al eje de las rutas de las aeronaves. Los 4 puntos sirven para representar los niveles en las edificaciones sensibles más próximas a la reserva.

Complementariamente, se proponen 2 ubicaciones adicionales fuera de la zona reservada, siguiendo la ruta de despegue y trasladados en ángulos opuestos respecto a ella.

Esta propuesta de ubicación se presenta en la siguiente imagen. En ella se han superpuesto, además, la planificación de la zona y la limitación de la zona reservada en el P.G.O.U., representada mediante la línea negra.



Así esta primera propuesta contiene 6 puntos ubicados de tal forma que el sistema de monitorado permita satisfacer, al menos, los siguientes objetivos:

- Detectar las posibles desviaciones de las aeronaves respecto a la ruta prevista.
- Velar por la vigencia de las estimaciones de niveles sonoras generadas previamente, considerando los efectos de posibles modificaciones desde la aprobación de la zona de reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U. de Zaragoza, bien por incremento de tráfico, o por tipología de aeronaves utilizadas.

4. Soluciones técnicas para los sistemas de monitorado

La información que se incluye en este apartado describe las soluciones técnicas posibles para crear la red de monitorado del ruido originado por las actividades aeroportuarias. De forma adicional se plantean dos alternativas de adquisición/contratación y una previsión aproximada del coste económico que cada una de ellas puede suponer.

De forma general, la red de estaciones de monitorado deberá estar compuesta por 6 equipos registradores de los niveles sonoros y una estación central o sistema de recogida de la información de los registros.

Los equipos registradores deberán presentar las siguientes características:

- Sonómetro que recopile los índices acústicos detallados en el RD 1367/2007 que desarrolla la Ley 37/2003 y otros adicionales: L_{Aeq} , L_{Amax} , L_{Amin} , L_{10} , L_{50} , L_{90} . El rango de medida de niveles de ruido sería de 23 a 137 dBA, mientras que el rango de frecuencias puede cubrir, al menos de 50Hz a 10kHz.
- Micrófono tipo 1 (en base a los requisitos marcados en el artículo 30 del RD 1367/2007) apto para su utilización en exteriores durante largo periodo de tiempo.
- Kit de exteriores que proteja el micrófono contra los efectos del viento, lluvia y pájaros.
- Estación que aporte soporte físico al conjunto de la estación, formado por el sonómetro con el micrófono y el kit de exteriores.

- La estación deberá poseer instalación eléctrica mediante conexión a red eléctrica (toma de 220 VAC) y el máximo de autonomía mediante baterías propias.

- De forma adicional, es necesario que la estación cuente con una estación meteorológica que recopile información en relación a la dirección y velocidad del viento, temperatura exterior, así como, en lo posible, datos pluviométricos.

- Envío de datos a una estación central de forma fiable y controlada o automática. El envío puede ser a través de una conexión por cable ADSL, Ethernet o medios alternativos o por tecnologías de redes inalámbricas GPRS, 3G u otros.

Se requerirán tantos equipos de estas características como puntos de medida se vayan a colocar. En el ejemplo presentado en este documento se efectúa el supuesto de que se van a requerir 6 puntos de medida en total.

Como se ha comentado, la instalación de los equipos puede requerir una conexión ADSL o similar para el envío de datos. Asimismo, se requiere que exista opción de conexión a red eléctrica (toma de 220 VAC). El cable que conecte el sonómetro y el micrófono no debería tener una longitud superior a 25 metros.

Finalmente, se requiere una estación central o sistema de recogida de la información de los registros de niveles sonoros que se efectúan en los distintos puntos de medida. Esta estación permitirá:

- ° controlar y supervisar las configuraciones de medida, el estado y las calibraciones de las estaciones,

- ordenar el envío/recepción de datos,
- gestionar los datos recibidos y su almacén en base de datos,
- visualizar y analizar los niveles sonoros registrados,
- definir perfiles para identificar eventos sonoros, crear alarmas en base a la identificación de eventos,
- así como la consulta de datos históricos, tratamiento de la información y su exportación a bases de datos u hojas de cálculo para su utilización en informes o consultas.

Una vez comentadas las características generales que debe de cumplir el sistema de monitorado, se comentan brevemente dos alternativas técnicas para su contratación/adquisición, incluyendo una previsión económica aproximada de las mismas.

Se proponen estas dos alternativas, dado que pudiera ser interesante para el Ayuntamiento de Zaragoza contratar la puesta en marcha del sistema de monitorado como un servicio externo, en lugar de asumir su adquisición, en previsión de que en el futuro AENA pudiera tomar la iniciativa de poner en marcha un sistema propio. Cabe destacar que, en cualquier caso, sería conveniente que se garantizase el acceso, lo más transparente posible, por parte del Ayuntamiento de Zaragoza a la información recogida del sistema de monitorado para poder responder a los objetivos planteados en este documento.



Opción A: Adquisición del Sistema de Monitorado

En esta alternativa el sistema de monitorado es propiedad del Ayuntamiento. De esta forma, se adquirirían, tanto las estaciones de monitorado como la estación central con el programa que permita la recopilación de los niveles medidos y el tratamiento de los resultados.

En este sentido, además de los recursos materiales, será necesario también disponer de personal encargado del análisis de los mismos y de la gestión de la información que se obtenga de las medidas para su utilización para los objetivos perseguidos de verificación del cumplimiento de la reserva de suelo planteada en el planeamiento municipal.

De forma adicional, los equipos de medida deberán ser sometidos a un control periódico (anual) de calibración y mantenimiento, en base a los requisitos fijados en el RD 1367/2007 y a otras normativas de aplicación. Este control requerirá de la desinstalación temporal de los equipos de monitorado.

Una estimación del coste de esta opción, considerado un supuesto de 6 puntos de registro de ruido, es de, aproximadamente, 300.000 €, con un coste adicional de mantenimiento y calibración de 7.200 € anuales.



Opción B: Contratación de un servicio de Sistema de Monitorado

En esta alternativa se contrata la red de monitorado como un servicio integral que implica el alquiler de los medios materiales necesarios, así como su mantenimiento y la gestión de la información resultante.

El servicio incluiría la configuración del sistema para dar respuesta a los objetivos definidos por el Ayuntamiento y la entrega de informes periódicos a partir del tratamiento de los datos extraídos de los sistemas de monitorado. Además, toda la información utilizada para la elaboración de los informes, estaría disponible para su consulta por parte de los técnicos municipales.

La estimación presupuestaria de esta opción es de 45.000 € por la instalación de los sistemas de medida, con un coste adicional de 6.000 € anuales en concepto de mantenimiento de los equipos y entrega de informes periódicos.

Esta opción puede complementarse con un Sistema de seguimiento de la trayectoria de aeronaves, de tal forma que mediante la utilización de un sistema que capta la señal que proviene de los equipos de navegación de los aviones en vuelo (mode S y ADS-B) es posible obtener datos de su identificación y altitud de vuelo, así como de navegación y posición. Los datos son enviados por el avión y son captados por una estación independiente de los radares de tránsito aéreo de AENA. Cabe resaltar que este sistema no registraría información de los vuelos militares y está pendiente de analizar la cobertura de este sistema en el caso del aeropuerto civil de Zaragoza.

La instalación de una estación para el seguimiento de la trayectoria de las aeronaves, conlleva un coste adicional aproximado de 6.000 € y el mantenimiento anual de la misma es de 5.000 €.