



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

80.0608.0

**“ PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL  
RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015”:  
Actuaciones para los próximos 5 años.**

**Ayuntamiento de Zaragoza**  
**Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del**  
**Ayuntamiento de Zaragoza**

*Estudio realizado por:*  
Tecnalia-Labein.

*Dirección y coordinación municipal:*  
Javier Celma.

*Dirección técnica del proyecto:*  
Itziar Aspuru (LBEIN-Tecnalia)  
Igone García (LBEIN-Tecnalia)

*Fecha de realización:* 24 de noviembre de 2009.  
*Fecha de aprobación técnica definitiva:* 01 de octubre de 2010

## **“PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA”: Actuaciones para los próximos 5 años**

Documento 80.0608.0-IN-MAP-02 (v 03)

### ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Descripción de las actuaciones.....	4
2.1 <i>Objetivos para los próximos 5 años</i> .....	4
2.2 <i>Plan corrector</i> .....	7
2.2.1. Actuaciones sobre los modos de transporte e infraestructuras asociadas .....	7
2.2.2. Actuaciones relacionadas con los servicios municipales.....	12
2.2.3. Actuaciones relacionadas con la actividad económica .....	16
2.3 <i>Plan preventivo</i> .....	18
2.3.1. Actuaciones relacionadas con el planeamiento .....	18
2.3.2. Actuaciones relacionadas con los modos de transporte e infraestructuras asociadas.....	20
2.4 <i>Plan de preservación</i> .....	21
2.4.1. Actuaciones relacionadas con el diseño urbano .....	21
2.5 <i>Herramientas</i> .....	23
2.5.1. Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento .....	24
2.5.2. Herramientas Administrativas .....	27
2.5.3. Herramientas Participativas.....	30
2.5.4. Herramientas Presupuestarias.....	31
2.6 <i>Resumen de las actuaciones y agentes implicados</i> .....	33
LISTADO DE ANEXOS.....	44

## 1. Objeto

El objetivo del presente documento es detallar las estrategias que, en materia de lucha contra el ruido, va a abordar Zaragoza durante el periodo 2010-2015 y que forman parte del Plan de Acción contra el Ruido del municipio.

Este documento se enmarca dentro del Plan de Gestión del Ruido Ambiental que el Ayuntamiento de Zaragoza inició el año 1990 con la elaboración del primer Mapa de Ruido de la ciudad. Uno de los hitos más recientes de esta gestión lo representa la elaboración, durante los años 2006 y 2007, del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad en respuesta a la exigencia de la Ley estatal de Ruido 37/2007.

Otra de las exigencias de esta Ley es la de, tras la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido, desarrollar el Plan de Acción asociado al mismo que defina las actuaciones necesarias para la reducción de la contaminación acústica. La eficacia de este Plan de Acción se evaluará 5 años más tarde de su puesta en marcha con la actualización del Mapa Estratégico de Ruido.

Para el desarrollo del presente informe se ha considerado el contenido del documento correspondiente a la definición de los “Criterios para el Plan de Acción” que se elaboró en el marco del proyecto de elaboración del Mapa Estratégico de Ruido. Este documento especifica la estrategia para la gestión del ruido en el municipio y desgana las claves en las que se fundamenta el presente informe de actuaciones para los próximos 5 años. Además, en la redacción de este informe se ha tenido en cuenta la información recopilada durante el proceso de información pública y las aportaciones y propuestas efectuadas por las diferentes áreas y departamentos municipales en las reuniones desarrolladas a tal fin.

## 2. Descripción de las actuaciones.

En el presente apartado se detallan las actuaciones que se van a desarrollar en los próximos 5 años en materia de lucha contra el ruido y que constituyen el Plan de Acción del municipio para el periodo 2010-2015.

### 2.1 *Objetivos para los próximos 5 años*

Los objetivos se corresponden con la consecución de una serie de mejoras en lo que se refiere a la contaminación acústica en tres planos:

#### **Plan corrector: reducir el actual impacto acústico**

En términos de indicador de población afectada las actuaciones se van a centrar en la reducción de la población más expuesta. En este sentido, se priorizan las actuaciones destinadas a reducir la población cuya vivienda está sometida a niveles exteriores superiores a 65 dBA nocturnos, es decir 10 dBA por encima del objetivo de calidad marcado en el RD 1367/2007. El periodo que es objeto de protección en primera instancia es el nocturno por tratarse del destinado al descanso y, por lo tanto, con mayor sensibilidad asociada.

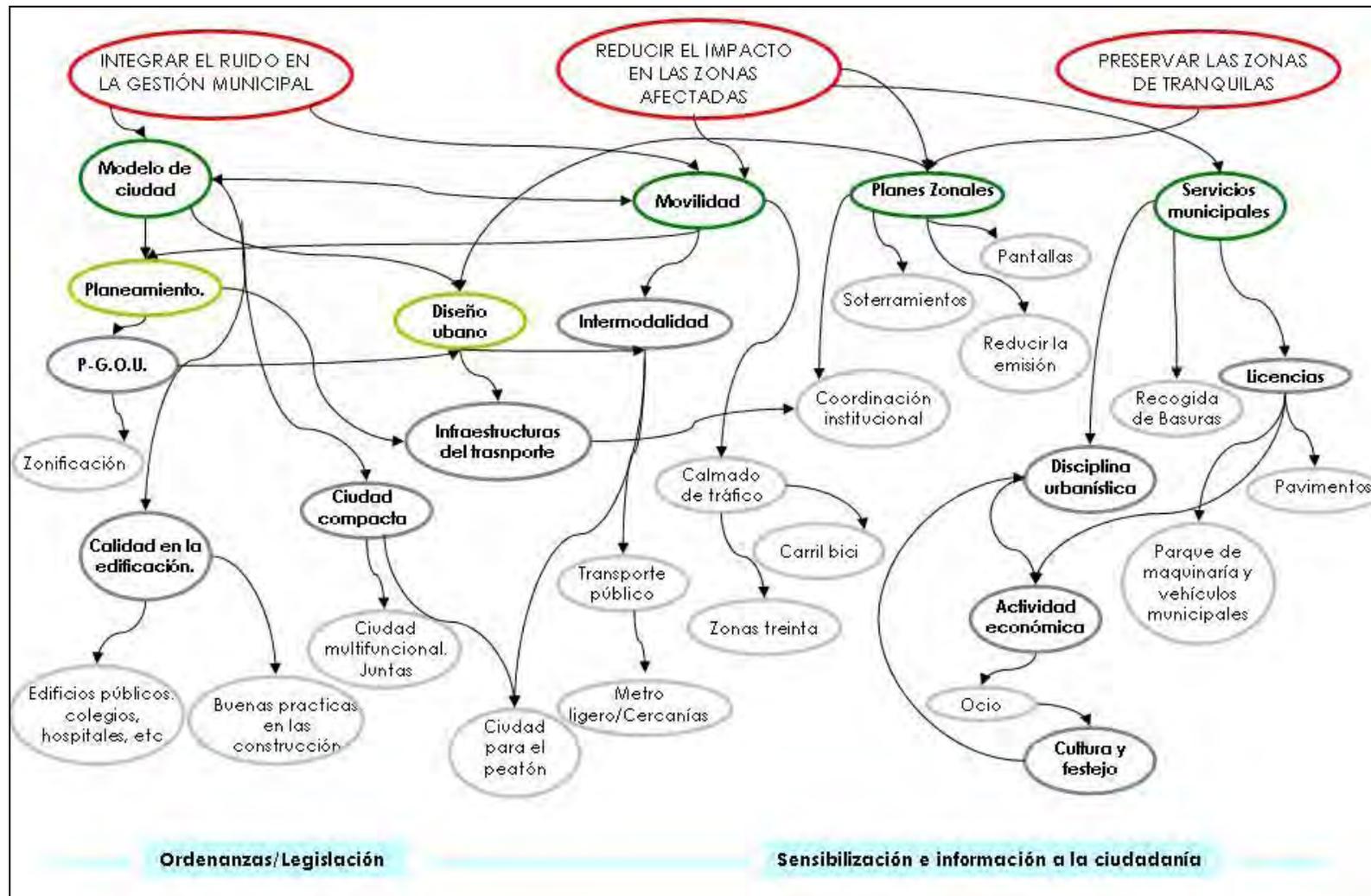
#### **Plan preventivo: evitar la aparición de nuevas situaciones impactadas**

Cumplimiento de los objetivos de calidad sonora (fundamentalmente en el espacio interior) para todas las nuevas viviendas y usos sensibles objeto de desarrollo municipal.

**Plan de preservación: mantener situaciones acústicamente tranquilas**

Declarar cinco zonas tranquilas en el municipio y definir el plan de preservación asociado. Estas zonas se corresponden con áreas de uso público destinadas al esparcimiento de la ciudadanía que, por disponer de una calidad sonora adecuada, contribuyen a la mejora de la calidad de vida y son: el Galacho de Juslibol, la desembocadura del río Gállego, Pinares de Venecia, el parque de José Antonio Labordeta y el Parque de Oliver.

Para la materialización de estos objetivos es necesario definir estrategias en los distintos elementos del modelo de ciudad, ya que la gestión de la variable ruido conlleva actuaciones de tipo transversal, tal y como se desprende del siguiente esquema en el que se presentan los elementos de ciudad sobre los que es necesario actuar para la mejora de la calidad acústica del municipio.



## **2.2 Plan corrector**

Las estrategias que se van a acometer en este plan se relacionan con la reducción del impacto acústico en las situaciones consolidadas.

En base a los resultados del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad y a los comentarios y propuestas recogidas en el proceso de participación, el tráfico de los viales urbanos es la fuente sonora más destacable en términos de población expuesta, por ello las actuaciones relacionadas con esta variable constituyen una prioridad.

### **2.2.1. Actuaciones sobre los modos de transporte e infraestructuras asociadas**

**C1: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de tráfico urbano.**

Esta actuación conlleva la definición de medidas correctoras que implican a 9.600 habitantes que residen en las siguientes vías:

<b>Zona</b>	<b>Vías sobre las que centra la actuación*</b>
<b>Actur</b>	Enlace Pablo Picasso y María Zambrano Enlace María Zambrano y Adolfo Aznar Enlace María Zambrano y Valle de Broto
<b>Almozara</b>	Plaza Europa Paseo María Agustín y Navarra Final de la Avd. de la Almozara hacia Plaza Europa. Avd. Puerta Sancho y Pablo Gargallo
<b>Casablanca y Oliver-Valdefierro</b>	Enlace Violante de Hungría con Alcalde Gómez Laguna Calle Isabel La Católica y Violante de Hungría. Enlace Alcalde Gómez Laguna con el tercer cinturón

<b>Zona</b>	<b>Vías sobre las que centra la actuación*</b>
<b>Casco Histórico y Centro</b>	Paseo María Agustín y Pamplona Paseo Echegaray y Caballero y Cesar Augusto Paseo de la Constitución, Coso y San Vicente de Paúl
<b>Centro</b>	Paseo María Agustín, Las Torres y Clavé Gran Vía, Cesáreo Alierta, Paseo Sagasta y Goya Hernán Cortes y Paseo Teruel
<b>Delicias</b>	Avd. de Madrid, Hernán Cortes, Vía Universitas, Duquesa Villahermosa, Santander, Fernando el Católico Alcalde Gómez Laguna, Paseo Calanda, García Sánchez, Franco y López, Avd. de Valencia, Bretón y Avd. Clavé
<b>Las Fuentes</b>	Las Torres, Cesáreo Alierta Miguel Servet y Compromiso de Caspe
<b>Margen Izquierda</b>	Avd. de Cataluña, Marqués de la Cadena Salvador Allende, San Juan de la Peña
<b>Torrero y San José</b>	Las Torres, San José Cesáreo Alierta, Salvador Allende, Miguel Servet, Tenor Fleta, Avd. América y Fray Julián Garcés
<b>Universidad</b>	Juan Pablo Bonet, Alcalde Gómez Laguna Paseo Sagasta, Fernando el Católico, San Juan Bosco, Duquesa Villahermosa, Corona de Aragón, Paseo Cuéllar Juan de la Cruz, Mariano Barbasan, Bretón, Avd. Valencia, Violante de Hungría, Isabel La Católica.

\* Las vías objeto de actuación se seleccionan considerando los resultados del Mapa Estratégico de Ruido y los resultados del proceso de participación llevado a cabo con las diferentes áreas municipales.

Para la consecución de esta actuación la construcción de la primera línea tranviaria en la Ciudad de Zaragoza se considera una medida clave sobre la movilidad. Este proyecto conlleva la eliminación de carriles de circulación e implica la actuación en parte de los ejes viarios que se destacan en la tabla adjunta.

Las actuaciones que se definan en estos viales para la reducción del impacto acústico estarán relacionadas con la actuación P3.

En el marco de esta línea de trabajo destacan también las actuaciones de reordenación del tráfico llevadas a cabo por algunas instalaciones industriales en la zona de San Juan de la Peña y en el entorno de Salvador Allende. En ambos casos, las actuaciones persiguen la consecución de un menor impacto ambiental del transporte de mercancías asociado a las instalaciones buscando alternativas a los actuales accesos que minimicen los impactos a las zonas residenciales cercanas.

**C2: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de infraestructuras de transporte.**

Esta actuación conlleva la definición de medidas correctoras que implican a 1.400 habitantes que residen en las proximidades de las siguientes carreteras:

<b>Zona</b>	<b>Vía de actuación</b>
Casetas	Travesía de la N-232
Garrapinillos	N-232
Miralbueno	N-232
Almozara Delicias	N-323. Avenida de Navarra
Santa Isabel	N-II. Avenida de Santa Isabel
Cogullada	N-II. Avenida de Cataluña
Las Fuentes	Tercer Cinturón y Carretera a Castellón
Casablanca	N-330. Vía Ibérica

### **C3: Sistema de monitorado de ruido del aeropuerto.**

El objetivo de esta actuación es conocer los niveles sonoros asociados a esta actividad en determinadas zonas del municipio para efectuar un seguimiento del grado de cumplimiento de las trayectorias de vuelo y de los horarios de las actividades del aeropuerto.

Este sistema de monitorado se asocia únicamente a las aeronaves de tipo comercial y permitirá analizar el grado de adecuación del Mapa de Ruido (huellas acústicas) existente para este foco a la realidad del funcionamiento del mismo. En el anexo I del presente documento se detallan las diferentes alternativas técnicas existentes en lo que a la instalación de un sistema de monitorado para el ruido de aeropuertos en Zaragoza se refiere.

Por otro lado, de forma general, es necesario remarcar que, la reciente modificación del 18 de marzo de 2010 de la Ley 48/1960 de Navegación Aérea (para aviación civil) deja de manifiesto la necesidad de crear una Comisión Mixta para abordar las cuestiones relacionadas con las servidumbres acústicas aeroportuarias. Esta comisión estará formada por un representante del Ministerio de Fomento, otro del ente gestor correspondiente, uno del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y tres representantes designados por las comunidades autónomas, de los cuales al menos uno representará a los Ayuntamientos afectados.

Así pues, teniendo en cuenta estas consideraciones y en el marco de la actuación C3, se considera necesario mantener un sistema de trabajo continuo con las autoridades aeroportuarias basado en la coordinación institucional que permita establecer una serie de actuaciones para minimizar el impacto acústico. Dentro de las posibles actuaciones pueden encontrarse la definición de un manual o protocolo de buenas prácticas para la reducción del impacto acústico, incluyendo la posibilidad de que sea AENA

quien desarrolle medidas de autocontrol de los niveles sonoros asociados a la actividad aeroportuaria.

Finalmente en el caso del aeropuerto militar y, a pesar de que la Ley estatal de Ruido 37/2003<sup>1</sup> los exceptúa de su ámbito de aplicación, el Ayuntamiento potenciará el mantenimiento de contactos y la puesta en marcha de herramientas de coordinación con el Ministerio de Defensa con el objeto de, en la medida de lo posible, minimizar el impacto acústico de los vuelos militares y en concreto definir pautas o buenas prácticas que permitan.

#### **C4: Coordinación institucional.**

La consecución de los objetivos fijados en este plan, fundamentalmente en lo que a la acción correctora se refiere, requiere de una labor de coordinación institucional.

Las medidas correctoras a las que se refiere la actuación C2 y C3 recaen, en gran parte de las ocasiones, en el ámbito de competencia de los gestores de los focos ajenos al Ayuntamiento, principalmente la Administración General del Estado: carreteras, ferrocarriles y aeropuerto. En este sentido, la definición de los Planes Zonales de mejora y la concreción de las medidas correctoras asociadas requerirán de una coordinación institucional que considere los siguientes aspectos:

- El contenido de los Planes de Acción establecidos por gestores de focos ajenos al Ayuntamiento en lo concerniente al municipio de Zaragoza.

---

<sup>1</sup> Artículo 2 de la Ley 37/2003: Ámbito de Aplicación:

*“Parte 2 No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los siguientes emisores acústicos:*

*b) Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica”*

- Definición técnica de las medidas correctoras y los presupuestos en el ámbito de los Planes Zonales.
- Conocimiento de su posible intención de declarar la Zona de Servidumbre acústica en sus infraestructuras.
- Identificación de las modificaciones previstas en sus focos y cómo estas pueden afectar a la calidad acústica del municipio.

### **2.2.2. Actuaciones relacionadas con los servicios municipales**

#### **C5: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por las obras en la vía pública.**

Las obras en la vía pública constituyen una actividad de gestión municipal que suele motivar quejas por parte de la ciudadanía. Esta fuente sonora no ha sido analizada en el Mapa Estratégico de Ruido (de acuerdo a lo especificado en el RD 1513/2005), pero debe incluirse en el Plan de Acción contra el Ruido.

En este sentido, la presente actuación se centra en establecer un protocolo en la Dirección de Obra que se aplique en su ejecución, con el objeto de controlar el ruido generado en las obras en la vía pública. Este protocolo deberá incluir los siguientes aspectos:

- Verificar que la maquinaria de obra utilizada cumple el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Seleccionar, entre las alternativas de maquinaria existentes en el mercado, aquellas que dispongan de menor emisión sonora.

- Definir un Manual de Buenas Prácticas para la minimización del impacto acústico generado por las obras en la vía pública que sea transmitido a los operarios de las mismas.
- Analizar la posibilidad de adaptar los horarios de funcionamiento de la obra, atendiendo a los eventos o actividades más ruidosas, para reducir el impacto.
- Implementar pantallas móviles temporales en zonas susceptibles de su colocación y en las que se identifique un alto impacto acústico.
- Mantener un sistema continuo de información a la ciudadanía durante el periodo de ejecución de la obra, de las actividades a realizar en cada fase de la misma, los horarios previstos, la previsión de impactos ambientales y las medidas paliativas a implementar.

Desde la Dirección de Obra en el Ayuntamiento se verificará la puesta en marcha y el grado de efectividad del mencionado protocolo en las obras en las que se considere necesario y, por lo tanto, constituirá un requisito a cumplir para la ejecución de la misma.

**C6: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por los servicios públicos, de limpieza, recogida de residuos y mantenimiento de zonas verdes, parques y jardines.**

De forma análoga a lo especificado en el caso de las obras en la vía pública, los servicios municipales de limpieza, la recogida de basuras y las operaciones de mantenimiento de zonas verdes, parques y jardines son fuentes acústicas de gestión municipal que conllevan quejas por parte de la ciudadanía. Estas fuentes de ruido no han sido analizadas en el Mapa Estratégico de Ruido (de acuerdo a lo especificado en el RD 1513/2005), pero deben incluirse en el Plan de Acción contra el Ruido.

La presente actuación se centra en la definición de una metodología de evaluación de estos focos sonoros y de análisis del impacto generado por los mismos para la identificación de posibles medidas correctoras o paliativas para su reducción.

En el caso de los servicios de limpieza y recogida de residuos, las actuaciones a definir se relacionarán con el análisis de los sistemas, itinerarios y horarios de recogida; con la selección de vehículos, elementos y maquinaria de baja emisión sonora; y con la aplicación de buenas prácticas acústicas por parte de los operarios.

Asimismo, en las operaciones de mantenimiento de zonas verdes, parques y jardines, es necesario atender a la utilización de vehículos y maquinaria de baja emisión sonora, y la aplicación de buenas prácticas acústicas por parte de los operarios.

En este sentido, el Ayuntamiento de Zaragoza incluirá la consideración de estos aspectos como condicionante en los pliegos de contratación de este tipo de servicios municipales u otros análogos.

### **C7: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por el transporte público.**

Por otro lado, en relación a las posibles actuaciones a desarrollar para la minimización del impacto acústico asociado a los servicios de transporte público (autobuses) de Zaragoza, la prioridad se centrará en la adquisición de vehículos de baja emisión sonora (durante el proceso periódico de la renovación de la flota).

Además se definirán buenas prácticas en la conducción para minimizar el impacto acústico asociado a esta actividad. Estas buenas prácticas se transmitirán a los operarios a través de cursos de sensibilización y formación.

En relación a esta actuación cabe destacar que la puesta en servicio del tranvía pretende la mejora de la cobertura espacial y la accesibilidad a la actividad económica y a los centros de atracción, de tal forma que optimizará la eficiencia económica de la red de autobuses. Por otro lado, las modificaciones en el viario asociadas al tranvía permitirán priorizar el tránsito del transporte público por el viario con la implantación de prioridades de tráfico, y así disminuir las emisiones contaminantes (y por tanto el ruido) de la flota de transporte público.

Dentro de este último aspecto se encuadra la apuesta por aumentar los carril-bus con el objetivo de aumentar la eficiencia del servicio y permitir un régimen de tráfico más fluido y, por lo tanto, una conducción más silenciosa.

### **C8: Definición de actuaciones para la mejora de la calidad acústica en los edificios públicos.**

Otra de las actuaciones relacionadas con los servicios municipales es la correspondiente a la definición de actuaciones de mejora de la calidad acústica de los edificios públicos de carácter sensible: edificios docentes, culturales y sanitarios.

Las medidas correctoras a aplicar consistirán en el desarrollo de las siguientes actuaciones:

- En primera instancia, se analizará, con mayor detalle al desarrollado en el Mapa Estratégico de Ruido, el impacto al que están sometidas las fachadas de estos edificios, efectuando una identificación de los

usos a los que están destinadas las estancias en las que se ubican las fachadas más expuestas a ruido ambiental exterior.

- Posteriormente, se estudiará si el nivel de ruido en el interior resulta adecuado para el uso al que están destinados las estancias y se definirán actuaciones de mejora orientadas al propósito de mejorar la calidad interior.
- Finalmente, se identificarán futuros edificios de carácter sensible que vayan a ser objeto de desarrollo por parte del Ayuntamiento y se efectuará un análisis de la previsión de impacto acústico al que estarán sometidos los mismos para determinar posibles medidas correctoras en fase de proyecto.

### **2.2.3. Actuaciones relacionadas con la actividad económica**

#### **C9: Definición del Plan para la gestión acústica de las instalaciones industriales del municipio.**

El Mapa Estratégico de Ruido asociado a la actividad industrial del municipio identifica una serie de instalaciones industriales a las que se ha asociado una previsión de generación de impacto acústico en los edificios sensibles de su entorno. Esta preidentificación es de utilidad para iniciar la actuación en esas instalaciones. Esta actuación contempla la puesta en marcha de un plan de colaboración entre los responsables de las instalaciones y el Ayuntamiento para que sean las propias industrias quienes, desde el conocimiento y capacidad de gestión de sus procesos, definan las medidas anti-ruido que sean técnicamente viables y económicamente proporcionadas.

El hito inicial de este Plan se corresponde con el desarrollo de una primera reunión o taller con los responsables de las instalaciones acústicamente más significativas para transmitir los resultados del Mapa Estratégico de Ruido y las recientes modificaciones en la legislación vigente.

**C10: Definición de actuaciones orientadas a la reducción del impacto acústico relacionado con el ocio nocturno.**

Esta actuación se relaciona con las actividades relacionadas con el ocio nocturno en el medio urbano y con la concentración de gente al aire libre. Las medidas a aplicar se centrarán en evitar la concentración de personas en la vía pública, en la medida en la que pueda generar molestia en el entorno, así como limitar los horarios de funcionamiento de los locales y su interdistancia para reducir la concentración de gente en esas zonas concretas y en las horas centrales del periodo nocturno.

En este caso, el problema debe abordarse desde un enfoque integral y no exclusivamente relacionado con la generación de unos determinados niveles sonoros.

Tal y como se detalla en el apartado 2.5.2. existe la previsión de desarrollar o modificar algunas ordenanzas municipales que, entre otros aspectos, incluyen consideraciones relacionadas con esta estrategia de actuación.

## **2.3 Plan preventivo**

Las estrategias que se van a acometer en este plan se relacionan con evitar la aparición de nuevas situaciones impactadas.

Todas las actuaciones que incidan en la labor preventiva conllevan, frecuentemente, medidas que resultan más eficaces acústicamente e implican un menor consumo de recursos frente a la actuación en situación consolidada. Así pues, considerando este aspecto así como el hecho de que la legislación estatal es más exigente con las situaciones no consolidadas, la estrategia preventiva se considera una línea de trabajo prioritaria dentro del Plan de Acción contra el Ruido de Zaragoza.

### **2.3.1. Actuaciones relacionadas con el planeamiento**

#### **P1: Aprobación de la Zonificación por sensibilidad acústica.**

En el marco de elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de Zaragoza se elaboró la Zonificación por sensibilidad acústica del municipio en los términos descritos en el RD 1367/2007 y siguiendo las prescripciones metodológicas detalladas en el Anexo V del mencionado Real Decreto.

Esta zonificación correlaciona las categorías de planeamiento que especifica el P.G.O.U. municipal con las categorías de los sectores del territorio especificadas por la legislación estatal en materia de ruido y que se asocian con los usos urbanísticos dominantes del suelo.

La tarea a realizar se concreta en la aprobación de esta Zonificación Acústica para que forme parte de las herramientas municipales de planeamiento urbano.

## **P2: Verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para nuevos desarrollos urbanísticos.**

La legislación estatal traslada la exigencia de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en las nuevas zonas de desarrollo urbanístico a los promotores de las mismas.

En este sentido, el Ayuntamiento incorporará en el proceso de evaluación ambiental de los nuevos desarrollos, la realización de un análisis acústico en los siguientes términos:

- En el caso de nuevos desarrollos sensibles al ruido (zonas residenciales y áreas sanitarias, culturales y/o docentes) es necesario definir las medidas de auto-protección necesarias para que la zona, una vez consolidada, cumpla los objetivos de calidad previstos. La definición de estas medidas está asociada con el diseño urbanístico de la misma.
- En el caso de los nuevos desarrollos de actividades económicas se requiere que, en la fase de proyecto, se definan las medidas necesarias para evitar que la actividad genere impacto acústico en los usos sensibles del entorno.

Dentro de esta actuación se atenderá especialmente al cumplimiento de las exigencias del Código Técnico de la Edificación en las fases de elaboración del proyecto y de la ejecución del nuevo desarrollo.

Con el objeto de aportar claves que faciliten el desarrollo de esta estrategia de trabajo se incorpora una Guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal como anexo II al presente documento.

### **2.3.2. Actuaciones relacionadas con los modos de transporte e infraestructuras asociadas**

#### **P3: Integración del ruido en el Plan de Movilidad Sostenible.**

Dentro del Plan de Movilidad se describen todas aquellas actuaciones relacionadas con el tráfico urbano que van a conllevar modificaciones en la movilidad interna del municipio.

En este sentido, y dado que el resultados del Mapa Estratégico de Ruido identifica el tráfico urbano como el foco de ruido dominante en el municipio en cuanto a la población expuesta, se requiere una coordinación de ambos planes: el Plan de Movilidad y el Plan de Acción contra el Ruido.

Esta coordinación se materializará en actuaciones concretas, tales y como:

- Análisis del impacto o del beneficio acústico derivado de las actuaciones propuestas en el Plan de Movilidad.
- Análisis de la posibilidad de incluir en el Plan de Movilidad medidas que den respuesta a las necesidades planteadas en la actuación C1 de este Plan.
- Utilización de los modelos de tráfico como herramienta para la obtención de información acerca de las condiciones de tráfico en cada vía como resultado de las propuestas del Plan de Movilidad, de forma que los análisis acústicos del municipio puedan incorporar los nuevos escenarios.

Con el objeto de aportar claves que faciliten el desarrollo de esta estrategia de trabajo se incorpora una Guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal como anexo III al presente documento.

## ***2.4 Plan de preservación***

Las actuaciones que se van a acometer en este plan se relacionan con el mantenimiento de unos niveles de contaminación acústica reducidos en las zonas declaradas como tranquilas en el municipio, así como una mejora de su paisaje sonoro.

### **2.4.1. Actuaciones relacionadas con el diseño urbano**

#### **PR1: Declaración de 5 Zonas Tranquilas en el municipio y definición del Plan de Preservación asociado.**

La mayor parte de los planes de acción relacionados con la contaminación acústica realizados hasta el momento se centran, como objetivo principal, en la reducción de la población expuesta a los niveles de ruido más elevados (frecuentemente muy superiores a los estándares de calidad acústica).

No obstante, se considera de interés trabajar otra dimensión de la gestión del ruido ambiental urbano: preservar las Zonas Tranquilas.

Disponer de zonas tranquilas permite a la ciudadanía disponer de un lugar para la relajación donde desestresarse de la actividad diaria. Otros beneficios de las zonas tranquilas, especialmente asociadas con la presencia de una fachada tranquila, son la reducción de las molestias para dormir, así como la mejora de la comunicación. Así pues, las zonas tranquilas pueden jugar un papel fundamental en la reducción de la molestia en los vecindarios afectados por ruido ambiental.

En este contexto, la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía en términos acústicos pasa, no sólo por reducir los niveles de ruido ambiental a los que están expuestas sus viviendas, sino también por disponer de lugares tranquilos destinados al ocio y esparcimiento, accesibles y cercanos.

En este sentido, los resultados del Mapa Estratégico de Ruido de Zaragoza, permiten identificar zonas de la ciudad, cuyo diseño urbano implica menores niveles de ruido y, por lo tanto, son zonas susceptibles de ser declaradas como tranquilas y de ser objeto de preservación acústica.

Dos aspectos clave, en lo que al diseño urbano se refiere, que permiten generar este tipo de zonas en Zaragoza son los siguientes: se invierten esfuerzos por generar y mantener grandes parques o espacios públicos peatonales o estanciales, en detrimento de la creación espacios de menores dimensiones o segmentar los existentes y, por otro lado, se combinan estos espacios con otras zonas peatonales o zonas treinta (ondas verdes) para la creación de corredores peatonales entre distintas zonas de la ciudad lo cual potencia su uso y facilita el desplazamiento peatonal.

Considerando estas variables y con esta inquietud de continuar esta línea de trabajo, el Ayuntamiento de Zaragoza define como objetivo municipal para los próximos 5 años declarar 5 Zonas Tranquilas en el municipio. El objetivo es preservar las zonas tranquilas que ya existen en la ciudad e implementar, de forma paulatina, las claves de diseño urbano que permitan de forma general mejorar la calidad sonora de los espacios urbanos.

Las Zonas Tranquilas (ver anexo IV del presente documento) se corresponden con áreas de uso público destinadas al esparcimiento de la ciudadanía en las que se cumplen unos determinados objetivos de calidad acústica, tanto en términos de niveles de ruido, como en cuanto a la mejora paisaje sonoro

que exista en las mismas. Las 5 zonas de la ciudad que van a ser declaradas como tranquilas y que dispondrán de un Plan de Preservación Acústica asociada a las mismas son: el Galacho de Juslibol, la desembocadura del río Gállego, Pinares de Venecia, el Parque de José Antonio Labordeta y el Parque de Oliver.

## ***2.5 Herramientas.***

Las actuaciones desarrolladas en los puntos 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 se corresponden con las medidas de tipo ejecutivas del Plan, es decir, actuaciones que conllevan una modificación de la estructura o del funcionamiento de ciudad.

Pero el desarrollo de estas actuaciones en la práctica requiere, en muchas ocasiones, disponer de una serie de Herramientas que complementen la acción ejecutiva y le aporten el marco y los medios necesarios para su desarrollo.

Dentro de estas herramientas se encuentran las siguientes:

- ✓ **Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento:** se relacionan con las evaluaciones acústicas que permitirán complementar el Mapa Estratégico de Ruido, así como definir, con la precisión necesaria, actuaciones de tipo ejecutivo. Incluyen también herramientas destinadas a seguir el avance del Plan en términos de grado de ejecución de las actuaciones y de seguimiento de los indicadores de contaminación acústica.

- ✓ Herramientas Administrativas: se corresponden con los procedimientos y tareas que facilitan la gestión de la variable acústica dentro del municipio y que afectan al establecimiento de protocolos de trabajo.
- ✓ Herramientas Participativas: se relacionan con las tareas destinadas a fomentar la participación de la ciudadanía y de los diferentes agentes sociales, en el proceso de gestión del ruido ambiental en el municipio.
- ✓ Herramientas Presupuestarias: se corresponden con la dotación de presupuestos municipales que permitan el desarrollo práctico del Plan.

### **2.5.1. Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento**

#### **HD1: Mejora de la información de tráfico y recálculo de los indicadores del mapa de ruido.**

El foco de ruido principal en la ciudad es el tráfico rodado y por ello se considera esencial disponer de información más detallada en relación con el mismo. La mejora en la información de tráfico se centra en la caracterización más precisa de las vías con menor volumen de tráfico y en el análisis de los niveles de ruido para vías con velocidad inferior a 50km/h. Se prevé que estas modificaciones permitan obtener un resultado de los indicadores de exposición del ruido más preciso y previsiblemente más reducidos.

#### **HD2: Integración del Mapa de Ruido del aeropuerto elaborado por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.**

La documentación correspondiente al impacto acústico del aeropuerto comercial de Zaragoza a AENA se integrará en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad, de tal forma que compute, junto con el resto de fuentes ambientales (carreteras, viales urbanos, ferrocarril e industria), a los indicadores para el seguimiento de la contaminación acústica de Zaragoza. Los resultados de esta integración se detallan en el anexo V del presente documento.

### **HD3: Estudio de la percepción de la ciudadanía de la calidad acústica de Zaragoza y evaluación de la molestia.**

Se ha elaborado un estudio que ha permitido complementar los resultados del Mapa Estratégico de Ruido y obtener información de la evaluación de la molestia que la contaminación acústica produce en la ciudadanía y conocer la percepción de los habitantes de Zaragoza en relación a la calidad acústica de la ciudad.

En el anexo VI del presente documento se incluye un resumen de los resultados obtenidos en el estudio de percepción desarrollado a lo largo del año 2008.

Las principales conclusiones del estudio de percepción elaborado son las siguientes:

- Aproximadamente un 23% de la ciudadanía expresan una baja satisfacción con el ambiente acústico de su entorno residencial. Este dato presenta una alta correlación con el resultado del indicador de población expuesta al ruido en Zaragoza obtenido a partir del Mapa Estratégico de Ruido, que cuantifica en 21 % la población de Zaragoza que está sometido a niveles superiores a los objetivos de calidad acústica del RD 1367/2007.
- Más del 50% de la ciudadanía de Zaragoza considera su municipio como tranquilo, especialmente los residentes de Almozara, San José y Margen Izquierda. En el extremo contrario se sitúan los ciudadanos de los barrios del Casco Histórico (con un 4% de habitantes que consideran tranquila su zona residencial), Torrero y Centro.
- Los resultados relativos a las fuentes sonoras que, en el ambiente residencial, generan perturbación se asocian a: motos, automóviles, tráfico rodado, bocinas y sirenas. Todas ellas están asociadas con el tráfico viario que, en base a los resultados del Mapa Estratégico de

ruido de la ciudad, constituye la fuente sonora dominante en la configuración del ambiente sonoro de la ciudad.

Se considera necesario que se mantuviera actualizado el análisis de la percepción de la ciudadanía a través de encuestas psicosociales con una periodicidad bianual.

#### **HD4: Seguimiento de los Indicadores para el seguimiento del Plan.**

En el Mapa Estratégico de Zaragoza se calcularon 3 indicadores de utilidad para el seguimiento de la calidad acústica que reflejan cuál es el impacto de los distintos focos de ruido ambiental en Zaragoza: exposición al ruido ambiental del suelo no edificado, exposición de la población, representada por el ruido existente en el exterior de sus viviendas, y exposición de los edificios sensibles. Estos indicadores serán periódicamente calculados para conocer la evolución de la contaminación acústica en el municipio y la eficacia del Plan de Acción desarrollado:

1-SUELO EXPUESTO: a partir de la información de las isófonas de ruido se calcula la superficie municipal expuesta a los distintos rangos de niveles de ruido, para cada uno de los focos de ruido considerados y para el conjunto de todos ellos (global).

2-POBLACIÓN EXPUESTA: a partir de los niveles calculados en las fachadas exteriores de los edificios residenciales de Zaragoza se calcula la población cuya vivienda está expuesta a los distintos rangos de niveles de ruido, para cada uno de los focos de ruido considerados y para el conjunto de todos ellos (global).

3-EDIFICIOS SENSIBLES EXPUESTOS: Estos edificios son los que tienen asociado un uso docente, cultural o sanitario, ya que presentan una especial sensibilidad al ruido y su calidad acústica es objeto de seguimiento y mejora por parte del Ayuntamiento.

## **2.5.2. Herramientas Administrativas**

### **HA1: Elaboración o modificación de las Ordenanza municipales**

Esta herramienta incluye la realización o modificación de todas aquellas ordenanzas que guarden relación con la variable ruido. En este contexto, para el periodo 2010-2015 se van a desarrollar dos actuaciones:

*Revisión de la Ordenanza Municipal contra la contaminación acústica.*

La actualización de la Ordenanza permitirá la adecuación de la misma a los cambios legislativos en materia de ruido que introduce la Ley 37/2007 y los Reales Decretos que la desarrollan, especialmente el RD 1367/2007, así como el proyecto de Ley, en fase de borrador, del Gobierno de Aragón.

Los esfuerzos invertidos en esta revisión serán aprovechados para incorporar mejoras a la ordenanza aportadas por la experiencia de los técnicos municipales, que están más directamente relacionados con su aplicación, así como los resultados obtenidos en la actualización de los Mapas Estratégicos de Ruido, en los procesos de participación asociados y en los estudios de percepción de la ciudadanía.

*Elaboración de la Ordenanza Municipal de distancias mínimas y zonas saturadas para las actividades reguladas en la Ley 114/2005, de los espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón, recientemente desarrollada y publicada (24 de abril de 2010) por el área de Disciplina Urbanística del Ayuntamiento.*

*Elaboración de la Ordenanza para la inspección técnica de actividades que permitirá desarrollar un plan de inspecciones para velar por que las actividades que se desarrollen en Zaragoza implementen las medidas*

correctoras fijadas en el proyecto de las mismas, analizando su grado de eficacia antes de la otorgación de la licencia de actividad.

## **HA2: Identificación de las Herramientas procedimentales necesarias para el apoyo a los objetivos del Plan.**

Esta actuación conlleva el análisis de cuáles son los procedimientos administrativos necesarios para el desarrollo del Plan. Estos procedimientos o protocolos de trabajo interno del Ayuntamiento pueden referirse, entre otros, a los siguientes aspectos:

- Definición de los protocolos de intercambio de información entre departamentos para el mantenimiento actualizado de la información y el seguimiento del Plan.
- Análisis del contenido acústico de los pliegos municipales para nuevos desarrollos urbanísticos, así como para la contratación de servicios municipales.
- Elaboración de un procedimiento para la coordinación institucional y entre administraciones para el desarrollo de los Planes Zonales de mejora en áreas con impacto acústico.

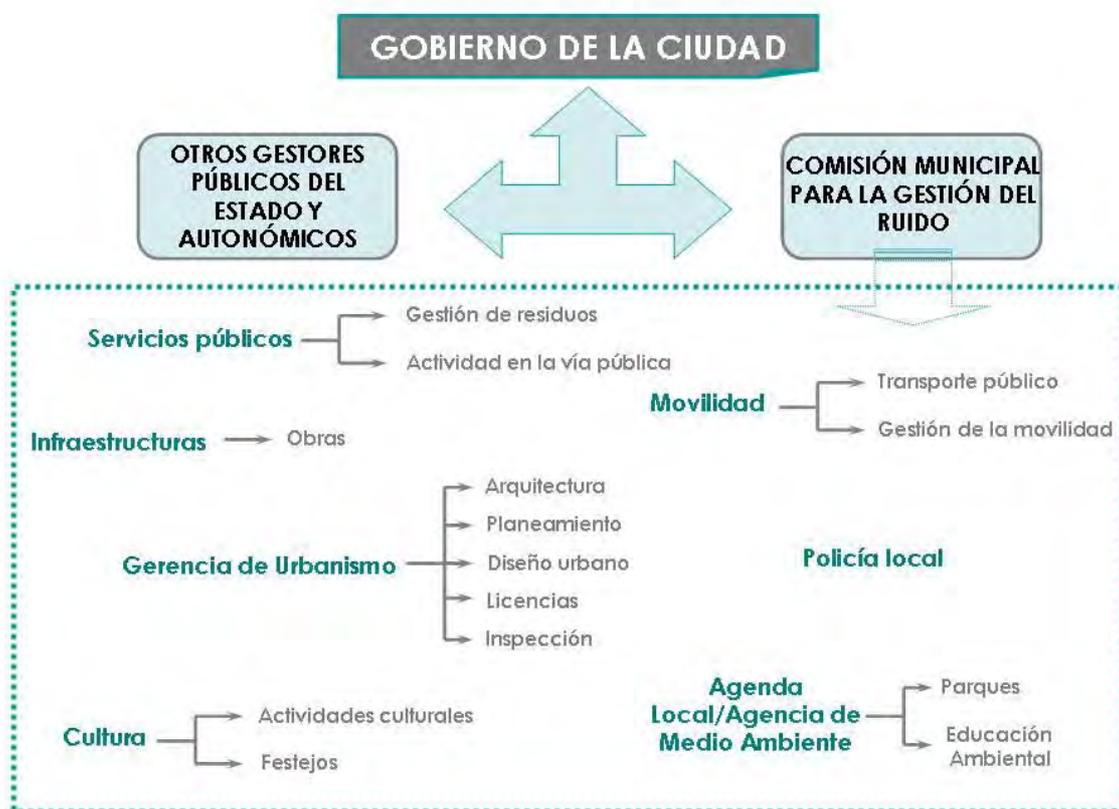
En esta tarea se identificarán los agentes y departamentos municipales implicados en los procedimientos y se analizará el interés de los mismos para seleccionar aquellos que sean objeto de desarrollo.

## **HA3: Formación de la Comisión municipal para la gestión del Ruido**

Tal y como se pone de manifiesto en el presente Plan, son muchas las variables de la ciudad que se relacionan con la configuración del ambiente sonoro del municipio y, por lo tanto, se requiere que todas las áreas administrativas municipales relacionadas con la gestión de esas variables participen en el desarrollo del Plan de Acción.

Por ello, el 19 de noviembre de 2009 se constituyó la Comisión Municipal para la gestión del ruido. La dinamización de esta Comisión es responsabilidad de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, responsable también de trasladar los resultados y conclusiones de la Comisión a los órganos municipales de decisión.

El esquema de esta *Comisión y del organigrama municipal* para la gestión del ruido es el siguiente:



La labor de coordinación y secretaría técnica de la Comisión municipal para la gestión del Ruido estará a cargo de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza.

Dentro de esta actuación se incluye la definición de las funcionalidades de la Comisión, así como los procedimientos para desarrollar su trabajo.

#### **HA4: Formación a los técnicos municipales en materia de ruido**

Esta tarea conlleva el desarrollo de una serie de cursos de carácter formativo orientados a técnicos municipales con el objetivo de facilitar la integración de la variable acústica en la gestión municipal y otorgar a los funcionarios de herramientas formativas que apoyen su labor diaria.

#### **2.5.3. Herramientas Participativas**

##### **HP1: Información a la ciudadanía.**

Se considera un aspecto transversal y fundamental dentro del proceso de gestión del ruido urbano, y conlleva la definición de los protocolos para la información a la población de todo lo relativo a la variable acústica en Zaragoza.

Estos protocolos se referirán, entre otros, a los siguientes aspectos:

- Información disponible en la página web municipal en relación con el Mapa Estratégico de Ruido y el Plan de Acción.
- Gestión de las quejas relacionadas con la contaminación acústica.
- Formación en materia de ruido a los profesionales relacionados con la misma: colegios profesionales, arquitectos urbanistas, hosteleros, etc.
- Difusión de material divulgativo, como Cartillas, con el contenido de las principales acciones.
- Desarrollo de jornadas, talleres y eventos destinados a la información y concienciación ciudadana en materia de ruido ambiental.

## **HP2: Integración del Sonido como variable ambiental en el material educativo para los centros educativos.**

Esta acción tiene por objetivo incorporar el sonido como material educativa adicional en los centros educativos para potenciar la educación ambiental en torno a esta variable y concienciar a los estudiantes y a sus familias. Se trata de que los estudiantes dispongan de una mayor comprensión de esta variable y estén concienciados acerca de la posibilidad de modificar sus hábitos para la reducción de la contaminación acústica asociada a sus actividades diarias.

### **2.5.4. Herramientas Presupuestarias**

#### **HS1: Definición de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios y disponibles para la gestión.**

La consecución de los objetivos municipales fijados en materia de gestión y lucha contra la contaminación acústica requiere de la dotación de una serie de recursos municipales.

Tal y como he quedado de manifiesto en el presente documento, gran parte de las estrategias que se van a poner en marcha dentro del Plan de Acción contra el Ruido de Zaragoza conllevan cambios en la ciudad. Por ejemplo, en lo que a las actuaciones relacionadas con el tráfico rodado se refiere, que constituye la fuente sonora dominante, pueden destacarse tres aspectos:

- Por un lado, hay actuaciones ya presupuestadas en otras planes, tales y como: el tranvía, el desarrollo de carriles bus y zonas 30, las peatonalizaciones, etc.
- Por otro lado, algunas medidas se relacionan con considerar la potencia acústica como un condicionante en la renovación de la flota de autobuses o de maquinaria, lo cual se estima que puede conllevar entre

un 5% y un 10% de incremento presupuestario sobre el coste de su renovación habitual, sin ese condicionante.

- Finalmente, desde los últimos años, existe una firme apuesta en Europa porque se incrementa de forma considerable el peso de los vehículos eléctricos e híbridos en la flota de turismos. Este cambio, motivado por la necesidad de reducción de la emisión de gases, contribuirá también a la reducción de la contaminación acústica, especialmente al eliminar el ruido del motor.

Estas realidades implican que efectuar una estimación presupuestaria del coste del Plan de Acción contra el Ruido sea una labor compleja y sometida a una alta incertidumbre.

En el caso de las estrategias definidas en materia urbanística (fundamentalmente asociadas a la labor preventiva), los esfuerzos se centran en la integración de la contaminación acústica en las variables de diseño y de ordenación de los usos, más que en la asignación de unos determinados presupuestos.

El objetivo de esta actuación es aportar información a los responsables municipales para que puedan tomar una decisión argumentada sobre los recursos necesarios para la gestión del ruido, de tal forma que los objetivos que se fijan en esta materia y que se trasladen a la población sean realistas.

En lo que a los recursos humanos municipales se refiere, se considera necesario, en el marco de la presente estrategia, efectuar una diagnosis de los recursos humanos disponibles en el Ayuntamiento para la gestión del ruido, con el objetivo de identificar las carencias y las necesidades para dar cumplimiento a las exigencias legislativas y a los objetivos municipales en esta materia.

## ***2.6 Resumen de las actuaciones y agentes implicados***

Tal y como se destaca en apartados anteriores del documento, el Plan se articula en una serie de actuaciones ejecutivas (medidas) y en una batería de herramientas que aportan el marco necesario para el desarrollo de las mismas y para integrar el ruido en la gestión municipal.

A continuación se presenta un resumen de las medidas y herramientas previstas en el Plan de Acción contra el Ruido del Ayuntamiento de Zaragoza desglosando las subtarefas en las que se divide.

### **Medidas de Corrección**

C1: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de tráfico urbano.

- C1.1.: Desarrollo de la línea tranviaria.
- C1.2.: Reordenación del tráfico de mercancías de instalaciones industriales en la zona de San Juan de la Peña y de Salvador Allende.

C2: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de infraestructuras.

C3: Sistema de monitorado de ruido del aeropuerto.

C4: Coordinación institucional.

- C4.1.: Coordinación con los gestores de infraestructuras viarias: Ministerio de Fomento y Gobierno de Aragón.
- C4.2.: Coordinación con los gestores de infraestructuras ferroviarias: ADIF.
- C4.3.: Coordinación con los gestores de infraestructuras aeroportuarias AENA y Ministerio de Defensa.

C5: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por las obras en la vía pública.

- C5.1.: Verificación que la maquinaria de obra utilizada cumple el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- C5.2.: Selección, entre las alternativas de maquinaria existentes en el mercado, aquellas que dispongan de menor emisión sonora.
- C5.3.: Definición un Manual de Buenas Prácticas para la minimización del impacto acústico generado por las obras en la vía pública que sea transmitido a los operarios de las mismas.
- C5.4.: Analisis la posibilidad de adaptar los horarios de funcionamiento de la obra, atendiendo a los eventos o actividades más ruidosas, para reducir el impacto.
- C5.5.: Implementación pantallas móviles temporales en zonas susceptibles de su colocación y en las que se identifique un alto impacto acústico.
- C5.6.: Mantenimiento un sistema continuo de información a la ciudadanía durante el periodo de ejecución de la obra, de las actividades a realizar en cada fase de la misma, los horarios previstos, la previsión de impactos ambientales y las medidas paliativas a implementar.

C6: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por los servicios públicos de limpieza, recogida de residuos y mantenimiento de zonas verdes, parques y jardines.

- C6.1.: Análisis de los itinerarios y horarios de los servicios públicos de limpieza, recogida de residuos para la selección de las alternativas de menor impacto.
- C6.2.: Selección de maquinaria y vehículos de baja emisión sonora.
- C6.3.: Aplicación de buenas practicas acústicas por parte de los operarios.
- C6.4.: Integración de estas cuestiones en los pliegos de contratación como condicionantes para su otorgación.

C7: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por el transporte público.

- C7.1.: Adquisición de vehículos de baja emisión sonora (durante el proceso periódico de renovación de la flota).
- C7.2.: Desarrollo de cursos de formación a los operarios para la aplicación de buenas practicas acústicas en la conducción.
- C7.3.: Aumento del carril-bus para aumentar la eficacia del servicio y potenciar una conducción más fluida y, por lo tanto más silenciosa

C8: Definición de actuaciones para la mejora de la calidad acústica en los edificios públicos.

- C8.1.: Análisis individualizado del impacto acústico en los edificios públicos y estudio de la adecuación de las condiciones acústicas interiores a los requisitos sonoros que exige el uso de las diferentes estancias. Establecimiento de las actuaciones de mejora necesarias en cada caso.
- C8.2.: Análisis de la previsión de impacto de futuros edificios públicos y establecimiento de las medidas correctoras oportunas en la fase de proyecto.

C9: Definición del Plan para la gestión acústica de las instalaciones industriales del municipio.

- C9.1.: Desarrollo de la reunión de puesta en marcha con las instalaciones industriales más relevantes desde el punto de vista acústico para intercambiar información sobre la gestión del ruido y establecer hitos del plan de colaboración con las instalaciones industriales para la gestión del ruido.

C10: Definición de actuaciones orientadas a la reducción del impacto acústico relacionado con el ocio nocturno.

- C10.1.: Refuerzo de las herramientas legales para la gestión de esta problemática.
- C10.2.: Desarrollo tareas de concienciación ciudadana y de fomento de otros modelos de ocio.

## **Medidas de Prevención**

P1: Aprobación de la Zonificación por sensibilidad acústica.

P2: Verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para nuevos desarrollos urbanísticos.

- P2.1.: Definición de las medidas de autoprotección contra el ruido necesarias para nuevos desarrollos sensibles al ruido de forma previa a su desarrollo.
- P2.2.: Definición de las medidas para la prevención del impacto generado por nuevas actividades económicas de forma previa a su desarrollo y en el ámbito del proyecto.

P3: Integración del ruido en el Plan de Movilidad Sostenible.

- P3.1.: Análisis del impacto o del beneficio acústico derivado de las actuaciones propuestas en el Plan de Movilidad.
- P3.2.: Análisis de la posibilidad de incluir en el Plan de Movilidad medidas que den respuesta a las necesidades planteadas en la actuación C1 de este Plan.
- P3.3.: Utilización de los modelos de tráfico como herramienta para la obtención de información acerca de las condiciones de tráfico en cada vía como resultado de las propuestas del Plan de Movilidad, de forma que los análisis acústicos del municipio puedan incorporar los nuevos escenarios.

## **Medidas de Preservación**

PR1: Definición de 5 zonas tranquilas en el municipio y del Plan de Prevención asociado.

- PR1.1.: Declaración de las siguientes zonas tranquilas: Galacho de Juslibol, desembocadura del río Gállego, Pinares de Venecia, el parque José Antonio Labordeta y el parque Oliver.
- PR1.2.: Desarrollo del Plan de Preservación y mejora de la calidad acústica de estos espacios.

## **Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento**

- HD1: Mejora de la información de tráfico y recálculo de los indicadores del mapa de ruido.
- HD2: Integración del Mapa de Ruido del aeropuerto elaborado por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.
- HD3: Desarrollo de un estudio de la percepción de la ciudadanía de la calidad acústica de Zaragoza y evaluación de la molestia.
- HD4: Seguimiento de los Indicadores para el seguimiento del Plan.

## **Herramientas Administrativas**

HA1: Elaboración o modificación de las Ordenanzas municipales

- HA1.1.: Revisión de la Ordenanza municipal contra la contaminación acústica.
- HA1.2.: Elaboración de la Ordenanza Municipal de distancias mínimas y zonas saturadas para las actividades reguladas en la Ley 114/2005, de los espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón, recientemente desarrollada y publicada (24 de abril de 2010) por el área de Disciplina Urbanística del Ayuntamiento.
- HA1.3.: Elaboración de la Ordenanza para la inspección técnica de actividades.

HA2: Identificación de las Herramientas procedimentales necesarias para el apoyo a los objetivos del Plan.

- HA2.1: Definición de los protocolos de intercambio de información entre departamentos para el mantenimiento actualizado de la información y el seguimiento del Plan.
- HA2.2.: Análisis del contenido acústico de los pliegos municipales para nuevos desarrollos urbanísticos, así como para la contratación de servicios municipales.
- HA2.3.: Elaboración de un procedimiento para la coordinación institucional y entre administraciones para el desarrollo de los Planes Zonales de mejora en áreas con impacto acústico.

HA3: Formación de la Comisión municipal para la gestión del Ruido.

HA4: Formación a los técnicos municipales en materia de ruido.

### **Herramientas de Participación**

HP1: Información a la ciudadanía.

- HP1.1: Información disponible en la página web municipal en relación con el Mapa Estratégico de Ruido y el Plan de Acción.
- HP1.2: Gestión de las quejas relacionadas con la contaminación acústica.
- HP1.3: Formación en materia de ruido a los profesionales relacionados con la misma: colegios profesionales, arquitectos urbanistas, hosteleros, etc.
- HP1.4: Difusión de material divulgativo, como Cartillas, con el contenido de las principales acciones.
- HP1.5: Desarrollo de jornadas, talleres y eventos destinados a la información y concienciación ciudadana en materia de ruido ambiental.

HP2: Integración del Sonido como variable ambiental en el material educativo para los centros educativos.

### **Herramientas Presupuestarias**

HS1: Definición de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios y disponibles para la gestión.

En la siguiente página se detalla cuadro resumen con las actuaciones del Plan clasificadas en función del elemento de ciudad con el que se relacionan:

		DINÁMICA DE CIUDAD						
		MODOS DE TRANSPORTE E INFRAESTRURAS	SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES	ACTIVIDAD ECONOMICA	PLANEAMIENTO	DISEÑO URBANO	CIUDADANÍA	GOBERNANZA
LÍNEAS PRIORITARIAS DE ACTUACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN	<p>C1: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de tráfico urbano.</p> <p>C2: Reducción de la población sometida a niveles nocturnos por encima de 65 dBA, producidos por ruido de infraestructuras</p> <p>C3: Sistema de monitorado de ruido del aeropuerto.</p>	<p>C5: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por las obras en la vía pública.</p> <p>C6: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por los servicios públicos de limpieza, recogida de residuos y mantenimiento de zonas verdes, parques y jardines.</p> <p>C7: Definición de actuaciones para la minimización del impacto acústico generado por el transporte público.</p> <p>C8: Definición de actuaciones para la mejora de la calidad acústica en los edificios públicos.</p>	<p>C9: Definición del Plan para la gestión acústica de las instalaciones industriales del municipio.</p> <p>C10: Definición de actuaciones orientadas a la reducción del impacto acústico relacionado con el ocio nocturno.</p>				C4: Coordinación institucional.
	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	<p>P3: Integración del ruido en el Plan de Movilidad Sostenible.</p>			<p>P1: Aprobación de la Zonificación por sensibilidad acústica.</p> <p>P2: Verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para nuevos desarrollos urbanísticos.</p>			
	MEDIDAS DE PRESERVACIÓN					<p>PR1: Definición de 5 zonas tranquilas en el municipio y del Plan de Prevención asociado.</p>		

		<b>DINÁMICA DE CIUDAD</b>						
		<b>MODOS DE TRANSPORTE E INFRAESTRURAS</b>	<b>SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES</b>	<b>ACTIVIDAD ECONOMICA</b>	<b>PLANEAMIENTO</b>	<b>DISEÑO URBANO</b>	<b>CIUDADANÍA</b>	<b>GOBERNANZA</b>
<b>HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO</b>		HD1: Mejora de la información de tráfico y recálculo de los indicadores del mapa de ruido. HD2: Integración del Mapa de Ruido del aeropuerto elaborado por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.				HD4: Seguimiento de los Indicadores para el seguimiento del Plan.	HD3: Estudio de la percepción de la ciudadanía de la calidad acústica de Zaragoza y evaluación de la molestia.	
	<b>HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS</b>							HA1: Elaboración o modificación de las Ordenanzas municipales HA2: Identificación de las Herramientas procedimentales necesarias para el apoyo a los objetivos del Plan. HA3: Formación de la Comisión municipal para la gestión del Ruido. HA4: Formación a los técnicos municipales en materia de ruido
	<b>HERRAMIENTAS DE PARTICIPACIÓN</b>						HP1: Información a la ciudadanía. HP2: Integración del Sonido como variable ambiental en el material educativo para los centros educativos.	

		DINÁMICA DE CIUDAD						
		MODOS DE TRANSPORTE E INFRAESTRURAS	SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES	ACTIVIDAD ECONOMICA	PLANEAMIENTO	DISEÑO URBANO	CIUDADANÍA	GOBERNANZA
	HERRAMIENTAS PRESUPUESTARIAS							HS1: Definición de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios y disponibles para la gestión.

Finalmente se presenta un esquema que detalla los Agentes implicados en el desarrollo de cada una de las tareas:

	SERVICIOS PUBLICOS	INFRAESTRUCTURAS	GERENCIA DE URBANISMO	POLICIA LOCAL	MOVILIDAD	CULTURA	AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE	GOBIERNO DE LA CIUDAD	ACTIVIDAD PRIVADA	SERVIDUMBRES ACÚSTICAS
C1										
C2										
C3										
C4										
C5										
C6										
C7										
C8										
C9										
C10										
P1										
P2										
P3										
PR1										

	SERVICIOS PUBLICOS	INFRAESTRUCTURAS	GERENCIA DE URBANISMO	POLICIA LOCAL	MOVILIDAD	CULTURA	AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE	GOBIERNO DE LA CIUDAD	ACTIVIDAD PRIVADA	SERVIDUMBRES ACÚSTICAS
HD1										
HD2										
HD3										
HD4										
HA1										
HA2										
HA3										
HA4										
HP1										
HP2										
HS1										

Como se observa son varias las áreas municipales implicadas en el control de la ejecución de las diferentes actuaciones. No obstante, el desarrollo de las mismas, requeriría de una asignación presupuestaria que se distribuirá entre diferentes agentes: Ayuntamiento de Zaragoza, Administración General del Estado (principalmente el Ministerio de Fomento) y la actividad privada (instalaciones industriales, planeamientos urbanos y otras actividades económicas).

La mayor parte de estas inversiones presupuestarias para el desarrollo del Plan de Acción del Ruido se encuentran enmarcadas en los propios proyectos de ejecución de las diferentes actuaciones de carácter transversal que ya están siendo desarrolladas en Zaragoza y que conllevan cambios integrales de la ciudad.

Como ejemplo, se puede hacer referencia a las diferentes actuaciones que se están desarrollando para cambiar el modelo de movilidad de la ciudad. En este contexto destaca el desarrollo de la línea tranviaria con una inversión de 400 millones de euros así como las obras orientadas al aumento de la utilización de la vía pública por parte del peatón con el aumento de la anchura de las aceras y el desarrollo de viales peatonales y semipeatonales en el marco de las obras de la Expo Zaragoza 2008 así como del fondo local de empleo.

Uno de los objetivos que se persiguen con el desarrollo del presente plan es el ruido se integre en los proyectos y planes de desarrollo de las diferentes actuaciones de la ciudad. Teniendo en cuenta esta premisa, en el ámbito del planeamiento y la ordenación del territorio, las medidas correctoras relacionadas con el ruido deben ser integradas desde el inicio del desarrollo del plan y los costes derivados de su implantación estarán integrados en las partidas presupuestarias para el diseño del proyecto, así como su construcción y/o urbanización.

Teniendo en cuentas estos aspectos, resulta complejo efectuar una estimación presupuestaria que discrimine el coste de la actuación contra el ruido, ya que ésta estará integrada en el propio proyecto. En cualquier caso, se estima que el conjunto de todas las medidas realizadas por actividad pública y privada en el periodo 2010-2015 tendrán un coste económico aproximado de 600 millones de euros. Esta cantidad está condicionada por el grado de desarrollo que la ciudad vaya a tener en los próximos años, aspecto que es dependiente del contexto económico y que pueden conllevar diferentes escenarios de inversión que condicionen la cifra económica señalada.

## **LISTADO DE ANEXOS.**

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

**Anexo II: Guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal:** definición de la zonificación por sensibilidad acústica y las buenas prácticas acústicas en el urbanismo.

**Anexo III: Guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal.**

**Anexo IV: Identificación de Zonas Tranquilas en Zaragoza**

**Anexo V de integrar MR de AENA en el Mapa Estratégico de Ruido**

**Anexo VI: Resumen del Estudio de percepción de la ciudadanía de la calidad acústica de Zaragoza y evaluación de la molestia.**



" 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 Ruido<sup>1</sup>.

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 ruido<sup>2</sup>. 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 Acción<sup>3</sup>.

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

---

<sup>1</sup> *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*

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

<sup>3</sup> *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.

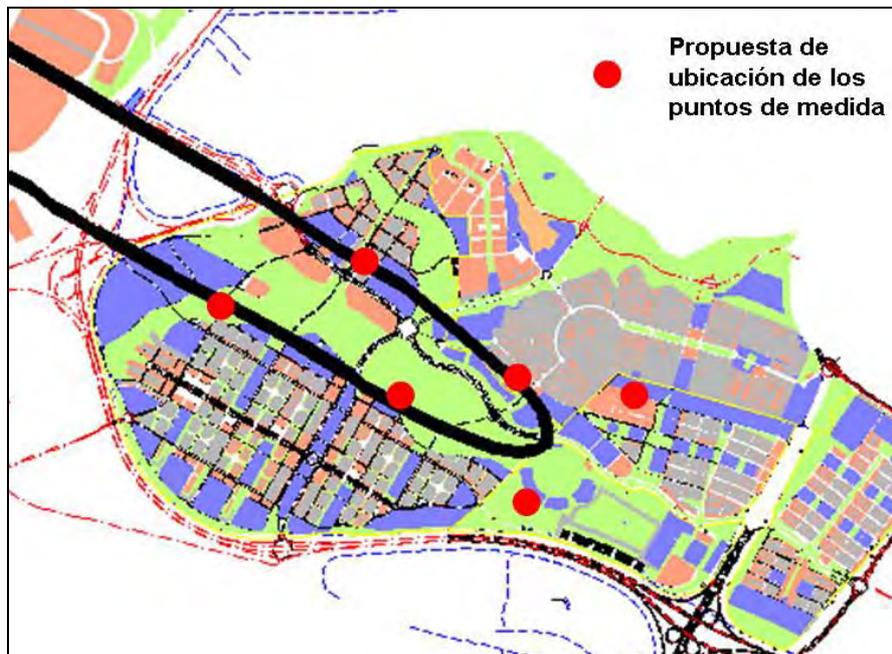
De esta forma, los criterios aplicados para realizar la propuesta de puntos para el registro de niveles sonoros son los siguientes:

- 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 €.



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

Anexo II: Guía para la gestión del  
ruido en el planeamiento municipal

**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: Guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal

#### ÍNDICE

1. Objeto .....	3
2. Introducción y Referencias legislativas .....	3
2.1. Zonificación acústica .....	7
2.2. Zona de Servidumbre.....	10
3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido.....	12
3.1. Sobre las infraestructuras del transporte: vías urbanas y carreteras .....	12
3.2. Sobre las barreras de propagación del sonido .....	15
3.3. Sobre el diseño del viario urbano .....	18
3.4. Sobre el diseño de los edificios .....	20
3.5. Sobre los espacios públicos y las zonas verdes .....	21
3.6. Sobre las zonas de desarrollo residencial .....	23
4. Fichas de evaluación de la vulnerabilidad de una zona de desarrollo residencial a presentar problemas por ruido.....	27
5. Ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos en el término municipal de Zaragoza.....	45



## 1. Objeto

El objetivo del presente documento es servir de guía para la gestión del ruido en el planeamiento municipal definiendo los criterios para la integración del ruido en las tomas de decisiones sobre el diseño municipal.

No obstante las guías presentadas en este documento no sustituyen, en ningún caso, los correspondientes estudios acústicos específicos que se considera necesario acometer para la adecuación del planeamiento municipal a la consecución de los objetivos de calidad acústica municipales.

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

## 2. Introducción y Referencias legislativas

El presente documento se enmarca en el proceso iniciado por el Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2006 con la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y Plan de Acción de Zaragoza. Uno de las finalidades principales de este proceso era el de cumplir las exigencias de la Ley 37/2003 de ruido en relación a la información acústica a presentar a la comisión europea.

No obstante, desde el inicio del mismo, se consideró de interés aprovechar la inercia y recursos del proyecto para avanzar en la gestión del ruido comenzada



por el Ayuntamiento con distintos hitos a lo largo de tiempo: ordenanza municipal, elaboración del mapa de ruido en el año 1990, integración de la huella de aeropuerto como herramienta de planificación, análisis psicosocial del ruido, etc.

Del análisis del informe " PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015": actuaciones para los próximos 5 años, del que este documento constituye el segundo anexo, se deduce que es necesario desarrollar actuaciones en números ámbitos de la ciudad destacándose, especialmente dos: la movilidad y el planeamiento.

Así pues, para la definición de este Plan de Acción será necesario contar con la colaboración de distintos agentes intra y extra municipales: Ministerio de Fomento (como gestor de las carreteras), Adif (como gestor del ferrocarril), tráfico, Agenda local, etc.

Uno de los agentes principales para esta tarea se corresponde con la de Servicios de Planificación y Diseño Urbano, como departamento relacionado con la planificación urbanística, el diseño urbano y la gestión de las licencias.

De hecho, desde la propia Ley 37/2003 de ruido se deja constancia de la directa relación de la gestión del ruido ambiental con el planeamiento municipal. Un resumen de las referencias de la Ley al planeamiento es el siguiente:



Ley 37/2003 de Ruido ambiental:

Referencia en la Ley	Puntos clave
Disposiciones Generales	Art 6: Necesidad de adaptar el planeamiento (y las ordenanzas) a las disposiciones de la Ley y a sus normas de desarrollo
Capítulo II, Sección 1ª: Áreas Acústicas	Art 7: Definición de la Zonificación por sensibilidad acústicas: en función del uso dominante en una zona se identifican las zonas de sensibilidad acústica. Art 10: Zonas de Servidumbre Acústica: zonas del territorio cercanas a infraestructuras del transporte que conllevan un condicionante al desarrollo de usos sensibles y la definición de planes de mejora para situaciones consolidadas.
Capítulo III, Sección 1ª: Prevención de la contaminación acústica	Art 17: El planeamiento urbanístico (y la planificación territorial así como la ordenación del territorio) deberán tener en cuenta la Ley y sus normas de desarrollo. Art 18: Intervención administrativa sobre los emisores acústicos: capacidad de los Ayuntamientos para condicionar la otorgación de licencias al cumplimiento de los límites acústicos y a la aplicación de la mejor tecnología disponible para la prevención del ruido. Art 19: Se pueden fijar sistemas de autocontrol de las emisiones acústicas para los titulares de tales actividades obligados a informar de los resultados a la administración competente. Art 20: No se podrán edificar usos sensibles en aquellas zonas en las que superen los objetivos de calidad acústica (al menos cumplir los objetivos en el interior de la vivienda). Art 21: Las zonas de reservas de sonido de origen natural pueden ser preservadas para el mantenimiento del tales sonidos para lo cual es necesario definir planes de conservación
Capítulo III, Sección 2ª: Planes de Acción en materia acústica	Art 23: Objetivos de los planes (entre otros): afrontar los problemas en las áreas acústicas, determinar actuaciones prioritarias, proteger las zonas tranquilas en las aglomeraciones contra el aumento de la contaminación acústica.
Capítulo III, Sección 3ª: Corrección de la contaminación acústica	Art 25: Las zonas en las que se superan los objetivos de calidad se denominan Zonas de Protección Acústica Especial en las que es necesario definir planes zonales de mejora hasta alcanzar los objetivos. Un Plan Zonal puede implicar: efectuar restricciones en la edificación así como no autorizar la puesta en marcha, modificación o ampliación de un emisor acústico.
Disposición adicional quinta	Saneamiento por vicios o defectos ocultos: se considerará concurrente en un supuesto de vicios o defectos ocultos en los inmuebles vendidos determinante de la obligación de saneamiento del vendedor en el caso de que no se cumplan en aquellos los objetivos de calidad en el espacio interior fijados conforme a esta Ley.
Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente.	El planeamiento territorial general vigente a la entrada en vigor de esta ley deberá adaptarse a sus previsiones en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de su Reglamento general de desarrollo.



Además de la Ley 37/2003 existen dos reglamentos de desarrollo de esta legislación:

- El RD 1513/2005 que la desarrolla en los aspectos metodológicos de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y en relación a la información a presentar a la comisión europea.
- El RD 1367/2007 que la desarrolla en lo relativo a la zonificación y la definición de los valores límite y niveles objetivo concretando todos los aspectos relativos a la zona de servidumbre.

En base a lo que estas reglamentaciones especifican para las aglomeraciones como Zaragoza las implicaciones para el planeamiento son las siguientes:

- 1) Desarrollar un Plan de Acción con planes zonales específicos para las zonas urbanizadas consolidadas que superen los objetivos de calidad. En cada caso será necesario identificar el foco dominante y coordinarse con otras entidades gestoras de otros focos, si los hubiera.
- 2) Solicitar la definición de la zona de servidumbre para las infraestructuras que afectan al municipio. En el caso de las nuevas, exigir el cumplimiento de los valores límite y emitir un informe preceptivo en relación a esta definición.
- 3) En relación al planeamiento las actuaciones a acometer son:
  - Incorporar la zona de servidumbre como elemento de planificación.
  - Cumplir los objetivos de calidad para las áreas urbanizadas no consolidadas cuando se desarrollen.
  - Someter al planeamiento a la información de los gestores con infraestructuras con zonas de servidumbre.
- 4) Cumplir el Real Decreto en cuanto a las limitación para ciclomotores, vehículos a motor y de urgencias y maquinaria de uso al aire libre.

La consideración de estas implicaciones conlleva una adecuación de la actual ordenanza municipal de ruido para adecuarse a lo detallado en la Ley 37/2003 y el RD 1367/2007.



## 2.1. Zonificación acústica

Dentro de las tareas que conllevan la elaboración de un Mapa Estratégico de Ruido y que es una exigencia de la Ley 37/2003 es la de disponer de la Zonificación por sensibilidad acústica.

Un Mapa de Ruido permite analizar los niveles de ruido a los que están sometidos las distintas zonas del municipio, pero la existencia o no de zonas afectadas depende de la sensibilidad que las mismas presentan al ruido.

Esta sensibilidad, tal y como detalla la Ley 37/2003 depende del uso dominante en la zona. Los tipos de áreas acústicas identificadas por la Ley (ver artículo 7 ) son:

A: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

B: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

C: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos

D: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.

E: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso.

F: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, otros equipamientos públicos que los reclamen.

G: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Como se observa la identificación de estas categorías en el municipio y la correspondiente asignación de unos niveles de referencia en base a su sensibilidad al ruido, está directamente relacionado con el planeamiento municipal y las categorías del PGOU.



Así pues, se ha analizado la correspondencia de estas categorías con las del PGOU, teniendo en cuenta también la Ordenanza municipal de ruido. Las conclusiones se plasman en forma de mapas de zonificación por sensibilidad acústica, generados para todo el término municipal.

Esta propuesta es de utilidad para el cumplimiento de la Ley 37/2003 de Ruido en lo relativo a la creación de una nueva figura de planeamiento denominada "Zonificación Acústica" que permita la incorporación de la variable ruido al Planeamiento Urbanístico del Municipio de Zaragoza.

#### Propuesta de zonificación por sensibilidad acústica

Área Acústica	Descripción		PGOU
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	Consolidado	SU A1, SU A2, SU A3, SU A4, SU B, SU C, SU D, SNU G NRT
		No consolidado	SU NC E, SU NC F, SU NC G, SU NC AC y SUZ R
		Parques	Análisis detallado
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	Consolidado	SU A6
		No Consolidado	SU NC F, SU NC H y SUZ UP
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.		Análisis detallado
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.		Análisis detallado
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	Sanitario	Análisis detallado
		Docente	
		Cultural	
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, otros equipamientos públicos que los reclamen.		SNU ES SCI
G	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	LICs	SNU E LIC
		ZEPAs	SNU E ZEPA
		Parques	Análisis detallado

La definición de esta zonificación conlleva asumir unos determinados objetivos de calidad para las áreas descritas en base a lo detallado en el RD 1367/2007 (anexo II):

**Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
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
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Para el resto de áreas urbanizadas y para las zonas tranquilas estos objetivos se reducen en 5 dBA.

En el caso de las áreas clasificadas como g: Espacios naturales de protección contra el ruido, el objetivo de calidad debe ser definido en cada caso concreto.

Para el cumplimiento de los objetivos de calidad en el espacio interior el RD hace referencia al código técnico de la edificación (valores de referencia para el aislamiento acústico a ruido aéreo).

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Air}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

En los casos en los que el ruido exterior dominante sea el de aeronaves, este índice se incrementará en 4 dBA.

El Ayuntamiento es responsable de la consecución de los objetivos de calidad especialmente en lo referido a situación no consolidada en la que, la actuación preventiva en la fase de proyecto resulta la más recomendable.

## 2.2. Zona de Servidumbre

El concepto de Zona de Servidumbre Acústica se define en la Ley 37/2003 y se desarrolla en el RD 1367 en cuanto a las implicaciones que tiene para el planeamiento municipal y para la definición de los planes de acción.

Zonas de Servidumbre acústica: se define para infraestructuras viarias, ferroviarias, aéreas y portuarias (existentes o proyectadas)

Dentro de estas zonas se trata de compatibilizar la infraestructuras con otras actividades en la zona, ya que se puede superar el objetivo y se puede limitar el desarrollo de determinados usos por su sensibilidad al ruido. En el caso de nuevas infraestructuras para delimitar la zona se solicitará un informe preceptivo a las administraciones afectadas y se tramitará a información pública.

La delimitación de la zonas se efectúa en base a la situación más desfavorable y viene definida por la isófona de 50 (noche )/ 60 (día y tare) a ambos lados de la infraestructura. Tienen un plazo de vigencia indefinido y sólo se revisa en casos de cambios importantes.

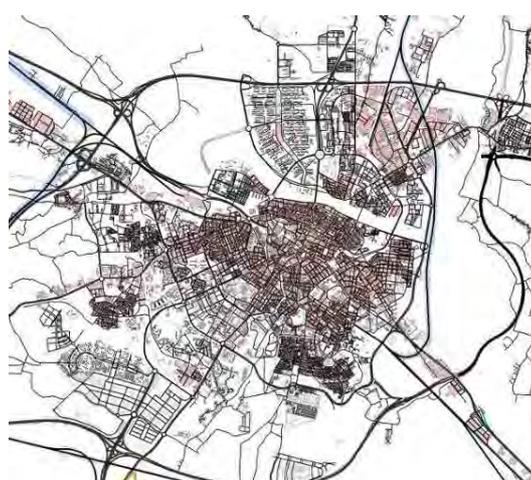
Las consecuencias de su delimitación son dos:

- En áreas urbanizadas existentes: es necesario que el gestor del foco desarrolle un Plan de Acción con Planes zonales específicos. En el caso de una infraestructura nueva este plan se desarrolla vía la declaración de impacto ambiental.
- En relación al planeamiento: la zona de servidumbre debe incluirse como instrumento a la planificación y la información de planeamiento municipal (planes generales y otras figuras más detalladas) debe remitirse al gestor del foco para que emita un informe preceptivo.

La zona de servidumbre debe ser definida para cada infraestructura concreta del municipio y es competencia del gestor del foco. No obstante contando con la información del mapa de ruido se puede disponer de una primera información en torno a esta zona:



Precálculo de la posible zona de servidumbre de carreteras



Precálculo de la posible zona de servidumbre de ferrocarril

### 3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido

El objetivo de este apartado es concretar modos o criterios de actuación en relación con el planeamiento municipal que resulten acústicamente positivos para Zaragoza.

Como se ha dejado de manifiesto al comienzo del presente informe, los criterios aquí especificados no sustituyen a ningún estudio acústico que analice de forma específica cada caso concreto.

#### 3.1. Sobre las infraestructuras del transporte: vías urbanas y carreteras

A modo de información de referencia se adjunta a continuación una tabla que permite analizar los niveles de ruido generados por vías con características de tráfico frecuentes en el medio urbano y en las carreteras:

IMD	% PESADOS	VELOCIDAD	EMISIÓN A 10 METROS *
250	2	50	42 dBA
1500	2	50	50 dBA
4000	4	50	55 dBA
5000	4	70	58 dBA
10.000	10	100	65dBA
20.000	15	120	70 dBA
50.000	15	120	74 dBA

\* refleja el nivel de ruido al que estaría sometido un edificio en su fachada exterior si estuviera ubicado a 10 metros del foco de ruido.



A continuación se presenta un ejemplo de lo que determinadas modificaciones de este tipo pueden suponer en términos de dBA emitidos:

Reducción (dBA)	IMD
1 dBA	Reducción de un 20%
3 dBA	Reducción de un 50%
5 dBA	Reducción de un 68 %
7 dBA	Reducción de un 80 %
10 dBA	Reducción de un 90%

Reducción (dBA)*	Velocidad
Valor de referencia	Vías a 120 km/h
1 dBA	Vías a 100 km/h
2 dBA	Vías a 90 km/h
3 dBA	Vías a 80 km/h
3 dBA	Vías a 70 km/h
5,5 dBA	Vías a 50km/h

\* valor dependiente del dato de IMD y porcentaje de pesados, caso calculado para IMD de 10.000 veh/día y un porcentaje de pesados de 10.

En relación las vías con velocidades por debajo de los 50 km/h es importante destacar que el método de cálculo recomendado para los mapas estratégicos por parte de la Ley 37/2003 presenta algunos inconvenientes . Tras un análisis de otros métodos de cálculo más recientes se realiza una propuesta de correcciones en términos de dBA de la reducción de la velocidad de paso de 50 km/h a 30 y 40 respectivamente:

Velocidad	30	40
LIGEROS	-4,5 dB	-2 dBA
PESADOS	-3 dB	-1,5 dBA

Reducción (dBA)*	% pesados
Valor de referencia	Vías con 50 %
0,5 dBA	Vías con 40 %
1,5 dBA	Vías con 30 %
2,5 dBA	Vías con 20 %
4 dBA	Vías con 10 %
5 dBA	Vías con 5 %
5,5 dBA	Vías con 3 %
6 dBA	Vías con 0 %

Otra de las variables que influyen en la emisión sonora es el régimen de tráfico. Su influencia es más acusada en las velocidades bajas (propias del medio urbano). Para una velocidad de 50km/h la diferencia entre un régimen fluido y uno irregular (con arranques y paradas intermitentes) es de 0.5 dBA aproximadamente y la diferencia con respecto al flujo acelerado es de aproximadamente 1 dBA.

Es importante considerar que estos datos se han obtenido a partir de cálculos experimentales y aproximaciones teóricas, de ahí que resulten de carácter orientativo. Cualquier análisis para la definición de actuaciones concretas requiere de un estudio específico que considere las variables propias de cada caso, entre otras: anchura de la calle, distancia de los edificios, pendientes, etc.

Por último, el tipo de pavimento es otra variable que influye en los niveles de emisión. Existe un efecto de reducción de los niveles emitidos de los pavimentos drenantes y porosos con respecto al asfalto convencional y, a su vez los pavimentos adoquinados y de hormigón dan mayor nivel de emisión. En todos los casos la reducción de los niveles depende del tipo concreto de pavimento considerado y hay que tener en cuenta los condicionantes del



mantenimiento para la selección del pavimento en función del uso y la velocidad de circulación en la vía. En el tráfico urbano es importante el estado de los registros de acceso a redes subterráneas (arquetas).

### **3.2. Sobre las barreras de propagación del sonido**

A continuación se analiza, en base a unas secciones tipo, el grado de eficacia de una pantalla acústica como primera aproximación para conocer la aplicabilidad de esta actuación como medida correctora frente al ruido:

Sección tipo	Esquema	Efectividad y comentarios
Edificios bajos (15 metros) cerca de la carretera (30 m)		Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios bajos (6 metros) lejos de la carretera (130 m)		Media. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios altos (15 m) cerca de la carretera (30 m)		Media o Baja (en función de la altura del edificio con respecto a la barrera). Los pisos más altos presentan menor reducción de ruido
Edificios altos (15 m) lejos de la carretera (130m)		Media y Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo

Por otro lado, incorporar un edificio de uso comercial, industrial o de servicios que presente menor sensibilidad entre el foco y el edificio residencial permite una reducción de los niveles muy significativa ya que el edificio de menor sensibilidad actúa de pantalla frente al ruido:



Las situaciones en las que la cota de la carretera difiere con respecto de los edificios objetos de protección la eficacia de la aplicación de la pantalla depende de: la diferencia de cotas, la distancia de los edificios a la vía y la altura de los edificios.

En términos generales aquellos casos en los que no hay una visión directa con el foco tras la colocación de la pantalla se puede considerar que la pantalla resulta eficaz.

En todos los casos presentados los comentarios efectuados se corresponden con recomendaciones generales. A la hora de desarrollar una pantalla para una zona concreta es necesario efectuar un estudio de impacto que permita fijar el diseño concreto de la misma y optimizar sus dimensiones fijando parámetros como: altura, longitud, colocación exacta, tipo de materiales a utilizar, posibles dificultades de su construcción y mantenimiento, etc.

Por último, en relación a las pantallas vegetales (árboles, arbustos, etc) se considera interesante dejar constancia que su capacidad como barrera a la propagación del ruido es, prácticamente, inapreciable en términos de ruido aislado. No obstante son un complemento adecuado a las barreras de

hormigón o a los taludes debido a que pueden mejorar la percepción ciudadana y evitar el impacto visual.

### 3.3. Sobre el diseño del viario urbano

La *concentración del tráfico* en unas pocas vías resulta acústicamente positivo. El incremento de una vía al doble de tráfico únicamente supone un aumento de 3 dBA en su emisión.

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos:



La configuración de calles en este caso presenta vías de intenso tráfico que circunvalan las zonas de viviendas y canalizan en tráfico así como viales internos de fondo de saco destinados únicamente a los residentes. Este diseño permite generar zonas tranquilas en los espacios interiores del barrio donde se localizan las viviendas

Por otro lado, en este caso, todas las vías resultan permeables al tráfico lo cual implica una generalización de los niveles sonoros elevados y aumenta el número de fachadas expuestas.

La eficacia acústica de las *zonas peatonales* pasa por la generación de una zona amplia para las mismas.

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos



Amplia zona peatonal que genera una zona tranquila en la que apenas hay influencia de los niveles de ruido generados por otras vías en el entorno.

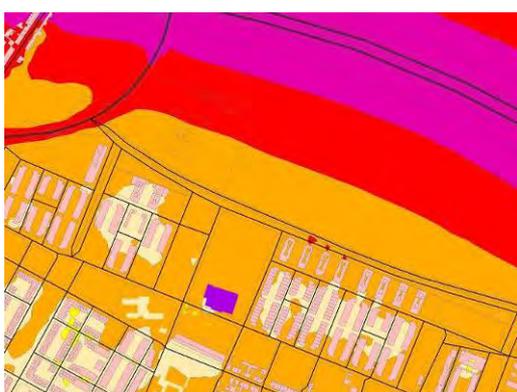


Zona peatonal compuesta por pocas calles intercaladas con otras vías de tráfico. Esta situación conlleva que, en las vías peatonales se identifiquen los niveles sonoros generados por otras vías con tráfico en la zona.

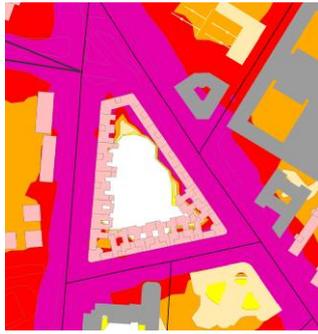
### 3.4. Sobre el diseño de los edificios



En estos dos ejemplos el desarrollo de las viviendas se efectúan “de espaldas” al foco de ruido potenciando que la mayor cantidad de fachada posible esté sometida a los niveles mas bajos. Esta configuración de los edificios complementada con una localización de los usos sensibles de las viviendas en las fachadas menos expuesta el ruido (fachada tranquila), constituye un ejemplo de diseño urbano de autoprotección frente al ruido.



Otras configuraciones con edificios paralelos a la vía potencian que todas la fachadas del edificios se encuentren sometidas a niveles similares de ruido y no permiten la protección de los usos sensibles.



Con patio de manzana



Sin patio de manzana

---

En el medio urbano la generación de patios de manzana en los edificios o la colocación de los edificios para que configuren plazas interiores sin focos de ruido internos permite la generación de fachadas tranquilas y la generación de plazas o espacios tranquilos.

### 3.5. Sobre los espacios públicos y las zonas verdes

En estas zonas las medidas aplicables para la mejora de la calidad acústica se centran, no sólo en la consecución de unos objetivos de calidad en cuanto a niveles de ruido máximos, sino también con actuaciones para la mejora de la calidad del ambiente sonoro o confort acústico.

Esta variable es un aspecto del que, por el momento, no existe mucha experiencia. No obstante, a continuación se detallan algunas variables a considerar que pueden ser de interés para el diseño de nuevos espacios urbanos:

- La localización de las zonas destinadas al esparcimiento deben realizarse en las zonas de menor ruido.



- Para la protección de los espacios públicos frente a los viales urbanos es posible colocar taludes a metro y medio de altura.
- La combinación de estos espacios con zonas peatonales o zonas treinta (ondas verde) para la creación de CORREDORES PEATONALES mejora la calidad de estas zonas, potencia su uso y facilita el desplazamiento peatonal.
- Desde el punto de vista acústico es más recomendable generar un gran parque o espacio público que segmentarlo en varios de menores dimensiones.
- La existencia de otros focos de sonido (como fuentes) permiten enmascarar las fuentes de ruido en la zona (tráfico).
- Eliminar el impacto visual del foco o mejorar los aspectos estéticos de la zona puede mejorar la percepción sonora (aspectos subjetivo) aunque no exista una eficacia real en la reducción de los niveles sonoros.

En el apartado 5 del presente documento se detallan algunos ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos dentro del municipio de Zaragoza.



### 3.6. Sobre las zonas de desarrollo residencial

En estos casos es necesario cumplir los objetivos de calidad (5 dBA más restrictivos que los correspondientes a las zonas consolidadas), para lo cual será necesario considerar la presencia de focos en la zona (consolidados o de nuevo desarrollo) dando respuesta a las siguientes tareas:

- Identificación de las zonas de servidumbre que afectan a la zona objeto de análisis. Contando con la información del Mapa de Ruido.
- Análisis de los niveles de ruido a los que está sometida la zona y ubicación de las viviendas y otros usos sensibles en la misma si existe un prediseño. Si la zona no tiene ningún diseño previsto lo más interesante es incorporar el ruido como un elemento más para diseñar la zona.
- Estudio de las posibilidades de actuación (si son necesarias): sobre el foco o sobre las viviendas o el diseño planificado para la zona.

En el desarrollo de nuevas zonas residenciales hay que considerar, no sólo los focos existentes sino los planificados en la zona atendiendo a los nuevos viales previstos.

A continuación se presenta una propuesta de lista de chequeo a considerar a la hora de analizar la vulnerabilidad de una nueva zona de desarrollo residencial a tener problemas por ruido ambiental cuando se desarrolle:

Nombre de la zona y ubicación	Condiciones	Valor
Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):  (este análisis se efectúa para todas las infraestructuras que puedan impactar en la zona y los valores a considerar son aditivos)	100%-70%	3
	70%-30%	2
	30%-10%	1
	10%-0%	0
Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar)	No o si con baja eficacia	3
	Si con alta o media eficacia	1
Existen otros focos con posible impacto	No	0
	Si con capacidad de actuación	1
	Si sin capacidad de actuación	3
Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h	Si más de la mitad	3
	Si aproximadamente la mitad	1
	No	0

Puntuación de vulnerabilidad:

- ✓ Baja: entre 0 y 3 puntos: se puede desarrollar la zona sin condicionantes.
  
- ✓ Media: entre 3 y 7 puntos. Es necesario considerar el diseño y las posibles actuaciones en los focos de la zona para adecuar el desarrollo a los objetivos de ruido a través de un estudio de impacto acústico.
  
- ✓ Alta: entre 7 y 12 puntos: es necesario considerar la posibilidad de modificar la ubicación o el uso (sensibilidad) del desarrollo o de elaborar cambios de diseño que permitan cumplir los objetivos de calidad.

Cuando una de las variables de la tabla se desconoce se valora como 1.



Estas valoraciones son aplicables únicamente en aquellos casos en los que NO hay un diseño planificado para la zona que, desde el punto de vista de la gestión del ruido, es el momento más adecuado para plantear estas consideraciones.

Para zonas en las que existe un diseño planificado la recomendación se centra en someterlo a un estudio de impacto acústico que determine las posibilidades de actuación.

En el apartado 4 se encuentran las fichas con la evaluación de la vulnerabilidad a tener problemas por ruido para las zonas de desarrollo residencial en las siguientes zonas: Delicias, Santa Isabel, Miralbueno, Margen Izquierda, Casetas, Venta del Olivar, San José/Las Fuentes, Cartuja Baja y San Gregorio.

Tras cada una de las fichas se efectúa una propuesta de recomendaciones de actuación en estas zonas para la prevención del impacto acústico. Un ejemplo de las posibles actuaciones a proponer es el siguiente:

La prevención al ruido en la zona pasa por la combinación de varias medidas. Por un lado las actuaciones en el foco se consideran interesantes. También se considera necesario replantear el diseño y ubicación de los edificios en la zona para buscar configuraciones que permitan la consecución de los objetivos de calidad, al menos en el espacio interior. Para esta tarea se debe combinar: ubicación de los usos menos sensibles como primera línea de edificación frente al foco, diseño de la zona que favorezca la generación de fachadas tranquilas y orientación de los usos sensibles al ruido en esas fachadas.



Condicionar el desarrollo de esta zona al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

#### 4. Fichas de evaluación de la vulnerabilidad de una zona de desarrollo residencial a presentar problemas por ruido

DELICIAS (entorno de la estación)	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):  No existen posibilidades realistas porque no se prevén modificaciones en el funcionamiento del foco principal (la A-68) y los edificios planificados son en altura.		No o si con baja eficacia	3
3- Existen otros focos con posible impacto: la estación del AVE.		Si con posibilidad de actuación	1
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h  Posible ubicación de los nuevos viales que cumplen con esas condiciones. La zona va a tener parte de los accesos a la ciudad como nuevas vías.		Si más de la mitad	3

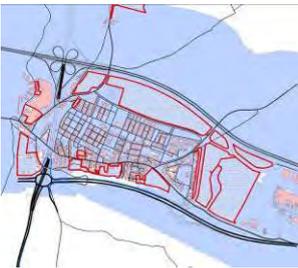
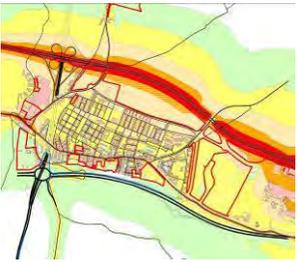
*Valoración de la vulnerabilidad al impacto:* 10. Alta.

*Recomendaciones para la zona:* la prevención al ruido en la zona pasa por la combinación de varias medidas. Por un lado las actuaciones en el foco se

consideran interesantes. Gran parte de los viales de la zona se corresponden con accesos a la ciudad, limitar la velocidad en los mismos es una posible actuación. En relación al ferrocarril no se prevé impacto por ruido pero se considera necesario atender a las posibles vibraciones. Finalmente se considera necesario replantear el diseño y ubicación de los edificios en la zona para buscar configuraciones que permitan la consecución de los objetivos de calidad, al menos en el espacio interior. Para esta tarea se debe combinar: ubicación de los usos menos sensibles como primera línea de edificación frente al foco, diseño de la zona que favorezca la generación de fachadas tranquilas y orientación de los usos sensibles al ruido en esas fachadas.

Condicionar el desarrollo de esta zona al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

SANTA ISABEL	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		<p>100%-70%</p>	<p>3</p>
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>No existen posibilidades realistas porque uno de los focos principales (la A-68) no es de gestión municipal</p>		<p>No o si con baja eficacia</p>	<p>3</p>
<p>3- Existen otros focos con posible impacto.</p> <p>La zona objeto de desarrollo estará afectada por el ruido del cuarto cinturón pero existe posibilidad de actuación</p>		<p>Si con capacidad de actuación</p>	<p>1</p>
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		<p>Menos de la mitad</p>	<p>0</p>

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 7. Alta.*

*Recomendaciones para la zona:* el foco de ruido principal en la zona es la A-2. La protección de los futuros desarrollos afectados conllevará actuar en el diseño de la zona y analizar la eficacia de una barrera en una zona en la que la carretera discurre ligeramente por encima de las viviendas. Con este escenario la altura de los edificios va a ser una variable crítica a considerar. Por otro lado, el cuarto cinturón, como foco de desarrollo futuro debe incorporar



las medidas correctoras oportunas. El actual proyecto integra la colocación de pantallas en la zona. Estas barreras resultan eficaces a 4 metros pero es necesario conocer el diseño de los edificios planificados en la zona próxima a las mismas para valorar la eficacia de la medida.

- Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de la eficacia de una barrera cercana a la A-2 y al análisis del efecto futuro del cuarto cinturón. Los objetivos a cumplir son los siguientes:
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

MIRALBUENO	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):  El foco de ruido es la carretera y las viviendas planificadas no son en altura. También es necesario considerar el posible impacto por vibraciones y analizar el escenario más desfavorable de funcionamiento del AVE para el que está previstos un incremento de tráfico.		Si con alta o media capacidad de actuación	1
3- Existen otros focos con posible impacto.		No	0
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 4. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* en este caso el foco principal es la carretera. Las viviendas planificadas son de altura baja. Esta situación facilita la colocación de barreras para la protección contra el ruido. Se requiere un estudio que optimice el diseño de las mismas. El impacto por ferrocarril puede estar relacionado con las vibraciones más que con el ruido, no obstante será necesario considerar el posible incremento de tráfico de las vías del AVE.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera, al análisis de vibraciones del ferrocarril y a actualizar el estudio con escenario de tráfico futuro de la línea AVE. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

MARGEN IZQUIERDA	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		<p>100%-70%</p>	<p>3</p>
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>Los viales que afectan a la zona son, en su mayor parte de competencia municipal y los niveles a los que está sometida la zona hacen realista la capacidad de conseguir los objetivos de calidad.</p>		<p>Si con alta o media capacidad de actuación</p>	<p>1</p>
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas</p>		<p>Si con posibilidades de actuación</p>	<p>1</p>
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		<p>Se desconoce</p>	<p>1</p>

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 6. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* son los viales de la zona los que determinan el impacto. Es necesario someter a estudio de impacto acústico la zona y determinar los condicionantes al desarrollo y medidas aplicables a los focos de ruido (calles en este caso). En relación a las industrias, la situación consolidada no prevé situaciones conflictivas, pero existen desarrollos industriales planificados colindantes con desarrollos residenciales. En estos casos será necesario determinar las condiciones acústicas para la otorgación de las licencias.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis acústico detallado de la zona. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

CASSETAS	Gráfico	Cond	Valor
1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):		100%-70%	3
2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):  En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica		Si con alta o media capacidad de actuación	1
3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas		Si con posibilidades de actuación	1
4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h		Menos de la mitad	0

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales en algunos casos con posibilidad de generar conflicto debido a los niveles que generan en el entorno. Se recomienda atender a estos focos y a las instalaciones industriales de desarrollo previsto.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

VENTA DEL OLIVAR	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		<p>100%-70%</p>	<p>3</p>
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica</p>		<p>Si con alta o media capacidad de actuación</p>	<p>1</p>
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes</p>		<p>Si con posibilidades de actuación</p>	<p>1</p>
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		<p>Menos de la mitad</p>	<p>0</p>

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales no obstante no se prevé posibilidad de impacto acústico en base a los niveles existentes en la actualidad.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

SAN JOSÉ/LAS FUENTES	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		100%-70%	3
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>Los viales que afectan a la zona son, en su mayor parte de competencia municipal y los niveles a los que está sometida la zona hacen realista la capacidad de conseguir los objetivos de calidad.</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes y planificadas</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Se desconoce	1

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 6. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* son los viales de la zona los que determinan el impacto. Además en la zona está previsto el incremento de circulación asociado a la conexión con el 4<sup>a</sup> cinturón. Es necesario someter a estudio de impacto acústico la zona y determinar los condicionantes al desarrollo y medidas aplicables a los focos de ruido. En relación a las industrias, la situación consolidada no prevé situaciones conflictivas, pero existen desarrollos industriales planificados colindantes con desarrollos residenciales. En estos casos será necesario determinar las condiciones acústicas para la otorgación de las licencias.



- Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis acústico detallado de la zona. Los objetivos a cumplir son los siguientes:
- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

CARTUJA BAJA	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		100%-70%	3
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales existentes</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Menos de la mitad	0

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 5. Media.*

*Recomendaciones para la zona:* en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona existen instalaciones industriales no obstante no se prevé posibilidad de impacto acústico en base a los niveles existentes en la actualidad, pero es necesario atender a las instalaciones industriales planificadas y condicionar la otorgación de las licencias a la consecución de unos objetivos de calidad en el entorno.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera y al análisis del efecto acústico de las instalaciones industriales. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

SAN GREGORIO	Gráfico	Cond	Valor
<p>1- Porcentaje del suelo objeto de desarrollo dentro de la zona de servidumbre de una infraestructura y sometido a más de 55 dBA nocturnos (ver mapa de Ruido):</p>		70%-30%	2
<p>2- Existen posibilidades de actuación en las infraestructuras que afectan (solo a considerar si se debe actuar):</p> <p>En función de las aturas planificadas en el desarrollo existe la posibilidad de evaluar la eficacia de una pantalla acústica</p>		Si con alta o media capacidad de actuación	1
<p>3- Existen otros focos con posible impacto: Instalaciones industriales planificadas.</p>		Si con posibilidades de actuación	1
<p>4- Condiciones para los nuevos viales planificados en la zona: Existencia de viales planificados con más de 4.000 veh /día y con velocidades de más de 50 km/h</p>		Menos de la mitad	0

*Valoración de la vulnerabilidad al impacto: 4 .Media.*

*Recomendaciones para la zona:* en base a los niveles de la zona y a los focos de ruido es necesario que el desarrollo se efectúe con edificios de baja altura para que la colocación de pantallas sea posible (ya que se trata de una de las pocas medidas aplicables en la zona). Se recomienda un estudio que optimice el diseño de la barrera. Por otro lado en la zona es necesario atender a las instalaciones industriales planificadas (al sur de la zona a desarrollar) y condicionar la otorgación de las licencias a la consecución de unos objetivos de calidad en el entorno.



Condicionar el desarrollo de esta zona al análisis de una barrera cercana a la carretera. Los objetivos a cumplir son los siguientes:

- Definir las condiciones de licencia de nuevas actividades industriales en el entorno.
- Todas las viviendas con una fachada tranquila,
- Todas las habitaciones sensibles de las viviendas con niveles por debajo de límites,
- Todas las zonas de la casa con niveles por debajo de objetivos,
- Un 30 % del suelo no edificado, accesible y con niveles 10 dB inferiores a las fachadas más expuestas.
- Realizar actividad de información a la ciudadanía sobre las condiciones acústicas del nuevo desarrollo.

## 5. Ejemplos de diseños acústicamente beneficiosos en el término municipal de Zaragoza

El objetivo de este apartado es presentar algunos ejemplos de actuaciones relacionadas con el diseño urbano que pueden resultar acústicamente beneficiosas.

Tal y como se especificaba en el apartado correspondiente, el análisis del ambiente sonoro y la calidad acústica de los espacios destinados al esparcimiento es un aspecto que actualmente está siendo abordado y para el cual no existe mucha experiencia. No obstante hay algunas actuaciones que, sin conocer el grado de mejora que pueden presentar en términos de percepción del ruido, resultan beneficiosas.

A continuación se presentan ejemplos de algunos de los aspectos comentados en el apartado 3.5.

COLOCACIÓN DE FUENTES/RECORRIDOS DE AGUA PARA ENMASCARAR LOS NIVELES SONOROS ASOCIADOS CON EL TRÁFICO.

En relación a esta actuación se identifican dos tipos de ejemplos en la ciudad de Zaragoza:

- 1) Colocación de Fuentes en plazas o rotondas centrales que no son hábiles para ser usadas por el peatón.***

Algunos ejemplos de esta actuación existentes en la ciudad son:



Avd Goya



Plaza de España



Plaza Roma



Plaza Paraíso

La mejora en la percepción de los niveles sonoros en la zona por parte de la ciudadanía del entorno depende de muchas variables: tráfico existente en las vías, niveles sonoros generados por la fuente, localización de las aceras y recorridos peatonales con respecto a la fuente y a los focos de ruido.

En todo caso el beneficio acústico de esta actuación en los ejemplos descritos pueden resultar poco eficaces en base a los niveles de tráfico existentes en las zonas presentadas. Por otro lado, se puede afirmar que el siguiente caso que se va a exponer resultará acústicamente más beneficioso en cuanto a la percepción de los niveles de ruido por parte del peatón que el ya descrito.

2) *Colocación de Fuentes en plazas que son hábiles para ser usadas por el peatón.*

Algunos ejemplos de esta actuación existentes en la ciudad son:



Plaza de Los Sitios



Plaza Ariño



Plaza del Pilar



Plaza del Pilar



Plaza en las inmediaciones del  
Teatro Principal



Plaza del Emperador Carlos V



Plaza San Sebastián



Plaza san Sebastián

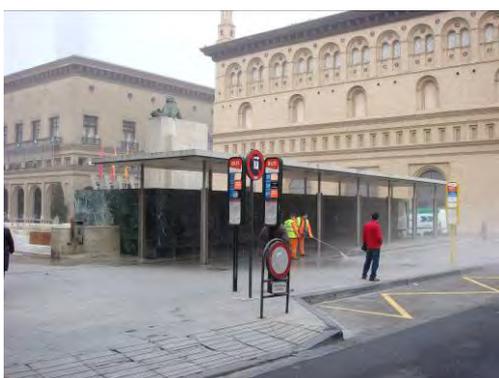


Plaza Sasera

En estos casos la fuente se localiza en el recorrido del peatón y, por lo tanto, presenta un mayor grado de eficacia a la hora de enmascarar el ruido de tráfico. Esta eficacia será tanto mayor en cuanto que la fuente se ubique entre el recorrido peatonal y el foco de ruido. En algunas ocasiones el propio diseño de la fuente puede constituir una barrera a la propagación como en el caso de la fuente de la Plaza del Pilar.

## DISEÑO DE ELEMENTOS URBANOS PARA QUE CONSTITUYAN BARRERAS A LA PROPAGACIÓN.

Los dos ejemplos identificados en relación a este efecto son: la marquesina de la parada del autobús tras la estatua de Goya y la fuente, ambos ejemplos localizados en la Plaza de Pilar.



Plaza del Pilar



Plaza del Pilar

En este caso los dos elementos se colocan en sendos extremos de la plaza haciendo de barreras a la propagación frente a los niveles de ruido generados por la calle Don Jaime I y calle de las Murallas Romanas. Estas barreras se cierran con la existencia de la zona peatonal de Alfonso I y con la propia basílica del Pilar que constituye una barrera inmejorable frente a los niveles de ruido de la calle Paseo Echegaray y Caballero.

Esta distribución de elementos permiten generar en la plaza del Pilar unos niveles de ruido óptimos para el uso peatonal y de esparcimiento de la plaza que constituye uno de los puntos singulares seña de identidad de la ciudad y acceso peatonal al centro y al casco antiguo del municipio.



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

Anexo III: Guía para la gestión del  
ruido en la movilidad municipal

**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 III: Guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal

### ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Introducción.....	3
3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido.....	4
3.1. Actuaciones relacionadas con la gestión de la movilidad.....	5
3.2. Actuaciones en las infraestructuras del transporte. ....	5
3.3. Otras actuaciones.....	12

## 1. Objeto

El objetivo del presente documento es servir de guía para la gestión del ruido en la movilidad municipal definiendo los criterios para la integración del ruido en las tomas de decisiones sobre esta variable de ciudad.

No obstante las guías presentadas en este documento no sustituyen, en ningún caso, los correspondientes estudios acústicos específicos que se considera necesario acometer para la definición de actuaciones concretas en la gestión de la movilidad para la consecución de los objetivos de calidad acústica municipales.

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

## 2. Introducción

El presente documento se enmarca en el proceso iniciado por el Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2006 con la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y Plan de Acción de Zaragoza. Uno de las finalidades principales de este proceso era el de cumplir las exigencias de la Ley 37/2003 de ruido en relación a la información acústica a presentar a la comisión europea.

No obstante, desde el inicio del mismo, se consideró de interés aprovechar la inercia y recursos del proyecto para avanzar en la gestión del ruido comenzada por el Ayuntamiento con distintos hitos a lo largo de tiempo:



ordenanza municipal, elaboración del mapa de ruido en el año 1990, integración de la huella de aeropuerto como herramienta de planificación, análisis psicosocial del ruido, etc.

Del análisis del informe " PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE ZARAGOZA 2010-2015": actuaciones para los próximos 5 años, del que este documento constituye el tercer anexo, se deduce que es necesario desarrollar actuaciones en números ámbitos de la ciudad destacándose, especialmente dos: la movilidad y el planeamiento.

Así pues, para la definición de este Plan de Acción será necesario contar con la colaboración de distintos agentes intra y extra municipales: Ministerio de Fomento (como gestor de las carreteras), Adif (como gestor del ferrocarril), tráfico, Agenda local, etc.

Uno de los agentes principales para esta tarea se corresponde con el Departamento de Planificación y Diseño de la Movilidad Urbana como área relacionada con la gestión de la movilidad y el tráfico urbano.

### **3. Buenas Prácticas en el planeamiento para la Gestión del Ruido**

El objetivo de este apartado es concretar modos o criterios de actuación en relación con la movilidad municipal que resulten acústicamente positivos para Zaragoza.

Como se ha dejado de manifiesto al comienzo del presente informe, los criterios aquí especificados no sustituyen a ningún estudio acústico que analice de forma específica cada caso concreto.



### 3.1. Actuaciones relacionadas con la gestión de la movilidad.

**M.1 Potenciación de los sistemas de transporte no motorizados:** desarrollo de zonas peatonales y carriles bici, campañas de concienciación ciudadana, mejora de la accesibilidad a los servicios y espacios públicos a través de esos sistemas de transporte.

**M.2 Potenciación del transporte público y colectivo:** mejora de los sistemas de transporte públicos (accesibilidad, conexión, horarios, itinerarios), y desarrollo de campañas de concienciación para su utilización.

**M.3 Análisis del transporte de personas y mercancías externas a la ciudad** (en tránsito o no): potenciación del transporte colectivo para las personas así como el ferroviario para las mercancías.

### 3.2. Actuaciones en las infraestructuras del transporte.

**I.1 Reducción de la emisión sonora:** que conlleva la actuación en las variables que influyen en la caracterización acústica de los emisores sonoros: reducción de la cantidad de vehículos, de la velocidad, del porcentaje de pesados; utilización de modos de conducción que permitan un régimen fluido de paso; mejora del estado del pavimento y utilización de pavimentos de baja emisión sonora; evitar las pendientes ascendentes en el recorrido.

En todos los casos, las actuaciones aquí presentadas son criterios básicos de órdenes de mejora y no sustituyen, en ningún caso, a los resultados que se obtendrán de estudios más detallados, necesarios para ajustar las actuaciones de prevención o mejora para una infraestructura de transporte.

A modo de información de referencia, se adjunta a continuación una tabla que permite analizar los niveles de ruido generados por vías con características de tráfico frecuentes en el medio urbano y en las carreteras.

IMD	% PESADOS	VELOCIDAD	INMISIÓN A 10 METROS *
250	2	50	42 dBA
1500	2	50	50 dBA
4000	4	50	55 dBA
5000	4	70	58 dBA
10.000	10	100	65dBA
20.000	15	120	70 dBA
50.000	15	120	74 dBA

\* refleja el nivel de ruido al que estaría sometido un edificio en su fachada exterior si estuviera ubicado a 10 metros del foco de ruido considerando únicamente la distancia como factor que afecta a la propagación del sonido en exteriores.

Considerando las referencias de niveles de emisión ya presentadas se detalla a continuación lo que pueden suponer en términos de dBA emitidos determinadas modificaciones relativas al tráfico:

Reducción (dBA)	IMD
1 dBA	Reducción de un 20%
3 dBA	Reducción de un 50%
5 dBA	Reducción de un 68 %
7 dBA	Reducción de un 80 %
10 dBA	Reducción de un 90%

Reducción (dBA)*	% pesados
Valor de referencia	Vías con 50 %
0,5 dBA	Vías con 40 %
1,5 dBA	Vías con 30 %
2,5 dBA	Vías con 20 %
4 dBA	Vías con 10 %
5 dBA	Vías con 5 %
5,5 dBA	Vías con 3 %
6 dBA	Vías con 0 %

Reducción (dBA)*	Velocidad
Valor de referencia	Vías a 120 km/h
1 dBA	Vías a 100 km/h
2 dBA	Vías a 90 km/h
3 dBA	Vías a 80 km/h
3 dBA	Vías a 70 km/h
5,5 dBA	Vías a 50km/h

\* valor dependiente del dato de IMD y porcentaje de pesados, caso calculado para IMD de 10.000 veh/día y un porcentaje de pesados de 10

En relación a las vías con velocidades por debajo de los 50 km/h, es importante destacar que el método de cálculo recomendado para los mapas estratégicos por parte de la Ley 37/2003, presenta algunos inconvenientes. Tras un análisis de otros métodos de cálculo más recientes, se realiza una propuesta de correcciones en términos de dBA de la reducción de la velocidad de paso de 50 km/h a 30 y 40, respectivamente:

Velocidad	30	40
LIGEROS	-4,5 dB	-2 dBA
PESADOS	-3 dB	-1,5 dBA

Otra de las variables que influyen en la emisión sonora, es el *régimen de tráfico*. Su influencia, es más acusada en las velocidades bajas (propias del medio urbano). Para una velocidad de 50km/h la diferencia entre un régimen fluido y uno irregular (con arranques y paradas intermitentes) es de 0.5 dBA aproximadamente y la diferencia con respecto al flujo acelerado es de aproximadamente 1 dBA.

Por último, el *tipo de pavimento* es otra variable que influye en los niveles de emisión. Existe un efecto de reducción de los niveles emitidos de los pavimentos drenantes y porosos con respecto al asfalto convencional y, a su vez, los pavimentos adoquinados y de hormigón dan mayor nivel de emisión.



En todos los casos la reducción de los niveles depende del tipo concreto de pavimento considerado y hay que tener en cuenta los condicionantes del mantenimiento para la selección del pavimento en función del uso y la velocidad de circulación en la vía. En el tráfico urbano es importante el estado de los registros de acceso a redes subterráneas (arquetas).

**I.2. Actuaciones en el camino de propagación del sonido:** se relacionan con la colocación de pantallas acústicas así como con la modificación del trazado de la vía para el desarrollo de una circunvalación:

*Pantallas acústicas:* son elementos sólidos interpuestos entre la fuente emisora del ruido y el punto receptor cuya misión es el de evitar que las ondas sonoras se propaguen a través de la misma.

A continuación se presenta un ejemplo del grado de eficacia de la colocación de una pantalla acústica para distintas secciones tipo:

Carretera y edificios a proteger (RESIDENCIALES) en la misma cota. En todos los casos la pantalla se encuentra a 6 metros de la carretera y es de 4 metros.

Sección tipo	Esquema	Efectividad y comentarios
Edificios bajos (15 metros) cerca de la carretera (30 m)		Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios bajos (6 metros) lejos de la carretera (130 m)		Media. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo
Edificios altos (15 m) cerca de la carretera (30 m)		Media o Baja (en función de la altura del edificio con respecto a la barrera). Los pisos más altos presentan menor reducción de ruido
Edificios altos (15 m) lejos de la carretera (130m)		Media y Alta. En este caso colocar la pantalla lo más cerca posible del foco resulta acústicamente positivo

Por otro lado, incorporar entre el foco y el edificio residencial un edificio de uso comercial, industrial o de servicios que presente menor sensibilidad al ruido, permite una reducción de los niveles muy significativa, ya que el edificio de menor sensibilidad actúa de pantalla frente al ruido:



En las situaciones en las que la cota de la carretera difiere con respecto de los edificios objetos de protección, la eficacia de la aplicación de la pantalla depende de: la diferencia de cotas, la distancia de los edificios a la vía y la altura de los edificios.

En términos generales y de forma aproximada, aquellos casos en los que no hay una visión directa del foco tras la colocación de la pantalla, se puede considerar que la pantalla resulta eficaz.

En todos los casos presentados, los comentarios efectuados se corresponden con recomendaciones generales. A la hora de analizar la posibilidad de colocación de una pantalla para una zona concreta es necesario efectuar un estudio de impacto que permita fijar el diseño exacto de la misma optimizando sus dimensiones y fijando parámetros estructurantes tales y como: altura, longitud, colocación exacta, tipo de materiales a utilizar, limitaciones para su implantación, mantenimiento, diseño estético, etc.

Por último, en relación a las pantallas vegetales (árboles, arbustos, etc), se considera interesante dejar constancia que su capacidad como barrera a la propagación del ruido es, prácticamente, inapreciable en términos de



reducción de ruido transmitido. No obstante, son un complemento adecuado a las barreras de hormigón o a los taludes debido a que pueden mejorar la percepción ciudadana y evitar su impacto visual.

Tal y como se ha especificado al inicio del presente apartado, otras de las medidas correctoras aplicables es la de desarrollar una *circunvalación*. De esta forma una vía pasa a rodear una población que anteriormente atravesaba. Esta actuación puede suponer una mejora acústica siempre y cuando la circunvalación suponga una separación considerable con respecto a los usos sensibles.

A la hora de desarrollarla, desde el punto de vista acústico, es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones:

- El desarrollo de la circunvalación suele conllevar una mayor velocidad de paso en la vía con respecto a la situación previa (en la que el vial era una travesía). Esta variable, debe ser controlada de tal forma que el efecto de mejora de aumentar la distancia, no se contrarreste con el del aumento de la emisión sonora.

- Las distancias orientativas que debe haber entre una circunvalación y las viviendas expuestas para que, tras su puesta en marcha, se cumplan los valores límite (60 dBA durante el día y 50 dBA durante la noche para nuevos focos, ver anexo III del RD 1367/2007) en la zona de uso residencial más desfavorable son las siguientes:

Características de la vía			Distancia
IMD	Velocidad	% pesados	
10000	80	10	190 m
25000	100	10	730 m
50000	100	15	1750 m



Este cálculo orientativo se ha realizado considerando como único factor que afecta a la propagación del ruido en exteriores, la distancia y, por lo tanto, se encuentran del lado de la seguridad. Un estudio acústico donde considere el efecto del terreno (entre otros factores) puede reducir estas distancias.

De nuevo y, tal y como se ha comentado en el caso de las pantallas, estos análisis son una primera aproximación general y es necesario efectuar un estudio de impacto acústico de la circunvalación para determinar su eficacia acústica y poder analizar además, los efectos combinados de esta actuación con otras medidas correctoras

Además de las medidas correctoras ya propuestas dentro de un Plan Zonal para una vía de tráfico rodado, existen más posibilidades de actuación contra el ruido. Se trata de actuaciones especiales tales y como soterramientos y semicubriciones entre otras, que requieren de análisis más detallados en cada caso concreto.

### **3.3. Otras actuaciones**

Aparte de las medidas relacionadas con la reducción de la emisión sonora que ya se han especificado en el apartado anterior y que corresponden a cada calle como foco aislado, la reducción de los niveles de ruido generados por este foco pasa por un análisis conjunto del viario urbano.

Este análisis se materializaría en actuaciones que serían objeto de un Plan de Movilidad, como por ejemplo:

**O.1.: La concentración del tráfico en unas pocas vías resulta acústicamente positivo.**

El incremento de una vía al doble de tráfico únicamente supone un aumento de 3 dBA en su emisión.

Como ejemplos en Zaragoza de este tipo de planteamiento se presentan los siguientes casos:



La configuración de calles en este caso presenta vías de intenso tráfico que circunvalan las zonas de viviendas y canalizan en tráfico así como viales internos de fondo de saco destinados únicamente a los residentes. Este diseño permite generar zonas tranquilas en los espacios interiores del barrio donde se localizan las viviendas

Por otro lado, en este caso, todas las vías resultan permeables al tráfico lo cual implica una generalización de los niveles sonoros elevados y aumenta el número de fachadas expuestas.

**O.2.: La eficacia acústica de las zonas peatonales pasa por la generación de una zona amplia para las mismas.**

Como ejemplos en Zaragoza de este planteamiento se presentan los siguientes casos:



Zona peatonal compuesta por pocas calles intercaladas con otras vías de tráfico. Esta situación conlleva que, en las vías peatonales se identifiquen los niveles sonoros generados por otras vías con tráfico en la zona.

Amplia zona peatonal que genera una zona tranquila en la que apenas hay influencia de los niveles de ruido generados por otras vías en el entorno.



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

Anexo IV: Identificación de Zonas  
Tranquilas en Zaragoza

**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 IV: Identificación de Zonas Tranquilas en Zaragoza

### ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Introducción.....	3
3. Identificación de Zonas Tranquilas en el municipio.....	4

## 1. Objeto

El objetivo del presente documento es presentar una identificación de zonas tranquilas en el municipio. Se corresponden con áreas destinadas al ocio y esparcimiento de la ciudadanía que son objeto de preservación desde el punto de vista del paisaje sonoro que poseen.

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

## 2. Introducción

La mayor parte de los planes de acción relacionados con la contaminación acústica realizados hasta el momento se centran exclusivamente en la reducción de la población expuesta a los niveles de ruido más elevados (frecuentemente muy superiores a los estándares de calidad acústica). Esta visión más tradicional de la lucha contra la contaminación acústica puede conllevar que, si bien se reduzcan las zonas más expuestas, las zonas más tranquilas vean incrementados los niveles de ruido de tal forma que la mayor parte de la población y de las superficies de uso, estén expuestos a niveles similares en torno a los objetivos de calidad o superiores.

Disponer de zonas tranquilas permite a la ciudadanía disponer de un lugar para la relajación donde desestresarse de la actividad diaria. Otros beneficios de las zonas tranquilas especialmente las asociadas con la presencia de una fachada tranquila, son la reducción de las molestias para dormir, así como la mejora de la comunicación. Así pues, las zonas tranquilas pueden jugar un papel fundamental en la reducción de la molestia en los vecindarios ruidosos.

En este contexto, la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía en términos acústicos pasa, no sólo por reducir los niveles de ruido ambiental a los que están expuestos, sino también por disponer de lugares tranquilos destinados al ocio y esparcimiento, accesibles y cercanos.

Con esta inquietud el Ayuntamiento de Zaragoza dentro de su Plan de Acción desarrolla este análisis, para identificar criterios para la identificación y preservación de zonas tranquilas en el municipio Como objetivo de partida en relación a las zonas tranquilas, el Ayuntamiento centra su interés en la identificación y preservación de 5 zonas tranquilas.

### **3. Identificación de Zonas Tranquilas en el municipio**

Tal y como ya se ha comentado, uno de los propósitos principales de la elaboración de un Mapa de Ruido es identificar las zonas del municipio para las cuales se superan los niveles objetivo y en las que es necesario acometer una serie de actuaciones de mejora o aplicar una labor preventiva.

Sin embargo el análisis en conjunto del todo el término municipal permite disponer información también de las zonas menos expuestas al ruido y, por lo tanto, con menor contaminación acústica.

Esas zonas sometidas a niveles sonoros por debajo del objetivo pueden ser clasificadas como zonas tranquilas, pero su análisis y consideración tendrá sentido en la medida en la que su paisaje sonoro sea objeto de protección debido al uso para la ciudadanía o características naturales de la zona.

Dentro del Plan de Acción de Ruido se identifica como objetivo que los ciudadanos de Zaragoza dispongan de zonas destinadas al esparcimiento con una calidad acústica adecuada a las que puedan acceder de forma peatonal a una distancia corta. La mejora y protección del ambiente de estas zonas, su identificación y la definición de sus objetivos de calidad será objeto del Plan de Gestión de Ruido de Zaragoza.

Para que una zona sea susceptible de ser declarada como Zona Tranquila, debe cumplir con una serie de requisitos:

- Tener una superficie que le permita disponer de su ambiente sonoro interno sin influencia acústica destacable de los focos del entorno. La superficie mínima que deben tener estas zonas se estima en unos 90.000 m<sup>2</sup>.
- Ser de uso público y de acceso libre.
- Tener un uso o características que conlleven la necesidad o el interés de disponer de un ambiente sonoro tranquilo: parques urbanos destinados al esparcimiento, corredores naturales, ZEPAS, LICs, espacios naturales, etc. No todas las zonas verdes o espacios naturales son susceptibles de esta clasificación. Únicamente los serán aquellos que sean de interés porque se destinan al esparcimiento o aquellos que por su valor ecológico sean definidas como reservas de sonidos de origen natural
- Ser objeto de protección acústica por parte del municipio y con posibilidades realistas de consecución de los niveles objetivo. Esta variable no depende del análisis acústico sino que se relaciona con los objetivos municipales, con el diseño de ciudad y con los planes de modificación que existan para la misma. En el ámbito de este estudio se preseleccionan las zonas tranquilas, pero será tarea del Plan de Gestión acústico municipal definir cuales son objeto de protección a largo plazo.

Pueden existir zonas en el municipio que deberían ser clasificadas como tranquilas debido a su uso o características sin embargo están sometidas a niveles de ruido elevados. En ambas situaciones será necesario definir un Plan Zonal de Acción, en unos casos para preservar el ambiente tranquilo y, en otros para reducir los niveles sonoros hasta el objetivo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el objetivo del presente documento, es analizar la calidad acústica de las zonas del municipio de Zaragoza que son susceptibles de ser consideradas como Tranquilas, independientemente de su nivel sonoro actual, para efectuar una propuesta de zonas tranquilas a preservar en la ciudad.

En estas zonas seleccionadas, se han efectuado medidas de niveles de ruido de corta duración para disponer de una primera información en relación al ambiente sonoro actual que sirva de punto de partida para desarrollar los planes zonales de preservación y/o mejora de esta zona. En estas medidas se ha recopilado información de los focos de ruido dominantes en las mismas,

Considerando estos factores, se detallan a continuación todas las Zonas del municipio susceptibles de ser consideradas tranquilas y se analizarán los siguientes aspectos:

- Exceso de niveles sonoros a los que están sometidos en la actualidad en base al mapa de ruido, teniendo en cuenta que el nivel objetivo (periodo diurno) para estas áreas se ha fijado en 60 dBA para las zonas verdes y parques urbanos en el municipio y en 55 dBA para las zonas susceptibles de ser declaradas como reservas de sonido de origen natural.
  
- Resultados de una serie de medidas efectuadas en las zonas objeto de estudio y focos de ruido dominantes durante el momento de la medida. Las medidas llevadas a cabo y los resultados correspondientes a las mismas

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
Pinares de Venecia  Superficie: 405000m <sup>2</sup>		Pinar de interés natural no destinado al esparcimiento afectado por el tercer cinturón con una amplia zona central que cumple el objetivo	5 dBA únicamente en las zonas más próximas al tercer cinturón y la carretera a Teruel	LAeq=55 LAmax=73 LAmin=44 LA10=54 LA50=48 LA90=46 LA95=46 LA99=45	El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. También se aprecia la carretera que atraviesa los Pinares así como se aprecia el tráfico de Tercer Cinturón y la carretera a Teruel (según las zonas). Durante la medida pasa un avión.
Parque Primo de Ribera/ Jardín Botánico  Superficie: 440000 m <sup>2</sup>		Amplia zona verde destinada al esparcimiento y al uso deportivo, la mayor parte del Parque presenta niveles que cumplen los objetivos.	5 dBA en las zonas próximas a Isabel La católica, Manuel Lasala y Mariano Renovales. Entorno del Puente del 13 de Septiembre	LAeq=52 LAmax=72 LAmin=45 LA10=54 LA50=49 LA90=47 LA95=47 LA99=46	El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. También hay influencia de ruido de obras en el parque así como de las fuentes y los sistemas de riego. En algunos momentos se aprecia ruido de los usuarios del parque.

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
Galachos de Juslibol Superficie: 1.460.000 m <sup>2</sup>		Zona verde no afectada por niveles de ruido superiores al objetivo	0 dBA	LAeq=39 LAmax=60 LAmin= 32 LA10=41 LA50=37 LA90=33 LA95=33 LA99=32	El ruido dominante se corresponde con sonidos de origen natural. En menor medida influyen los usuarios del parque y de ruido de fondo destaca la A-2 con niveles de ruido muy bajos. Como eventos que influyen en el nivel máximo destaca el ruido de una explosión y el paso de un avión.
Parque Oliver Superficie 180.000 m <sup>2</sup>		Parque urbano afectada en una estrecha franja frente a la Ronda de Oliver y rodeado de la vía del ferrocarril	5dBA únicamente en la franja próxima a la Ronda de Oliver y la vía del tren	LAeq=55 LAmax=66 LAmin= 50 LA10=56 LA50=54 LA90=52 LA95=52 LA99=51	El foco dominante en el parque se asocia a los usuarios del mismo así como a las actividades de mantenimiento del mismo (sistemas de riego y cortacésped). El ruido de tráfico es apreciable únicamente como fondo..

Zona	Ubicación	Características y evaluación	Exceso dBA (en base a los resultados del Mapa de Ruido)	Resultados de las medidas*	Foco de ruido
Desembocadura del Gallego Superficie 90.000 m <sup>2</sup>		Futuro parque destinado al esparcimiento cercano a la ronda de la Hispanidad	5dBA en una franja muy estrecha próxima a la Ronda de la Hispanidad.	L <sub>Aeq</sub> =49	Los focos de ruido dominantes en el momento de la medida se corresponden con el tráfico de la Ronda de Hispanidad así como con las obras que se están desarrollando en los puentes cercanos. También son apreciables los sonidos de origen natural y el paso de un tren.
				L <sub>Amax</sub> =65	
				L <sub>Amin</sub> = 41	
				L <sub>A10</sub> =47	
				L <sub>A50</sub> =44	
				L <sub>A90</sub> =42	
				L <sub>A95</sub> =42	
L <sub>A99</sub> =42					

Tal y como se ha comentado, la declaración de estas zonas como tranquilas conlleva la preservación de las mismas frente a la contaminación acústica y la mejora de su paisaje sonoro. El marco en el que se articularán estas estrategias son los Planes de Preservación Acústica que determinaran las actuaciones a desarrollar en esta línea de trabajo.



En la definición de las medidas aplicables en estos Planes de Preservación tiene un papel fundamental el diseño urbano de tal forma que puedan aplicarse medidas como: ubicación de equipamientos en la primera línea frente a los focos como barreras al ruido, desarrollar caballones y taludes vegetales que sirvan como pantalla acústica, mejorar el ambiente sonoro en las zonas con fuentes que enmascaren otros focos de ruido (riachuelos, pájaros, fuentes, etc) y otras.

Otros aspecto a considerar se relacionará con el de fomentar un comportamiento ciudadano que reduzca la contaminación acústica en esas zonas de tal forma que el uso que se haga en las mismas favorezca la mejora del paisaje sonoro o sonidos percibidos en las mismas.



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

Anexo V: Integración en el MER de la  
evaluación acústica del aeropuerto  
civil

**CLIENTE: Ayuntamiento de Zaragoza.**  
Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del  
Ayuntamiento de Zaragoza

Fecha: Noviembre de 2010



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

## Anexo V: Integración en el MER de la evaluación acústica del aeropuerto civil

### ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Introducción.....	4
3. Isófonas del Plan Director del Aeropuerto Civil de Zaragoza .....	6
4. Integración del ruido originado por el aeropuerto civil de Zaragoza en el Mapa de Ruido.....	12
5. Condicionante al planeamiento del ruido aeroportuario.....	23
6. Conclusión. ....	26

## 1. Objeto

El objetivo de este documento es presentar la integración de la afección acústica del aeropuerto civil de Zaragoza en el Mapa Estratégico de Ruido de Zaragoza dando respuesta a la actuación HD2 del Plan de Acción de Ruido de Zaragoza.

Con esta integración se persigue un doble objetivo:

- Actualizar el Diagnóstico acústico de la ciudad y analizar la importancia relativa de la afección aeroportuaria civil en el conjunto de la afección del ruido ambiental en el municipio. A tal efecto se actualizarán los Indicadores de Seguimiento de la Calidad Acústica de Zaragoza.
- Analizar la necesidad de incorporar actuaciones relacionadas con esta fuente sonora en Plan de Acción contra el ruido de Zaragoza 2010-2015", en especial en lo que se refiere a las actuaciones previstas para los próximos 5 años.

De forma adicional, el presente documento efectuará un análisis comparativo entre la reserva de suelo del PGOU asociada al corredor de aproximación de los aeropuertos civil y militar, adoptadas por el Ayuntamiento de Zaragoza desde al año 1999, y el condicionante urbanístico que supone la huella sonora del aeropuerto civil en base a lo determinado por la Ley estatal de ruido 37/2003.

La finalidad de estos análisis es integrar en la gestión del ruido municipal, la fuente sonora correspondiente al aeropuerto, si bien, en base al artículo 4 de la Ley 37/2003, la competencia para la determinación de las medidas correctoras aplicables a esta fuente recae de la competencia del gestor del foco.

## 2. Introducción

Como se indica en la Cartilla publicada con los "Indicadores para el Seguimiento de la calidad acústica del municipio de Zaragoza: resultados del Mapa Estratégico de Ruido": *"El diagnóstico realizado no considera el ruido ocasionado por el tráfico de aeronaves. El Mapa Estratégico de Ruido del aeropuerto de Zaragoza no ha sido elaborado debido a que, en base a la Ley 37/2003, el aeropuerto militar no está sujeto a la realización de este tipo de estudios<sup>1</sup> y el aeropuerto comercial, no dispone del número de vuelos necesarios como para que su análisis sea una exigencia legislativa<sup>2</sup>".*

No obstante, 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, dentro del marco de sus competencias:

- El Plan General de Ordenación Urbana, desde el año 1999, prevé una zona de influencia acústica asociada a los aeropuertos civil y militar, 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 un 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, definido en el Anexo I.

---

<sup>1</sup> Artículo 2 de la Ley 37/2003: *Ámbito de aplicación.*

<sup>2</sup> Artículo 8 del RD 1513/2005: *Identificación y elaboración de mapas estratégicos de ruido*



- Establecimiento de una Guía de Buenas Prácticas para minimizar el impacto asociada a esta fuente sonora.
- Integración de la documentación correspondiente al impacto acústico del aeropuerto comercial de Zaragoza, realizado por AENA, en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad. Esta línea se desarrolla en el presente anexo y constituye la actuación HD2 del Plan de Acción del Ruido de Zaragoza.
- Coordinación con los gestores de infraestructuras aeroportuarias AENA y Ministerio de Defensa (Actuación C4.3 del Plan).

Tal y como se comenta, este anexo da respuesta a la actuación prevista en el Plan dentro de las Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento (HD2): Integración del Mapa de Ruido del aeropuerto elaborado por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad, dando respuesta a los objetivos fijados en el apartado 1 del presente informe.

Como punto de partida que permite enmarcar el contexto en el que se definen estas actuaciones, cabe insistir en el hecho de que la competencia de elaboración de las evaluaciones acústicas del aeropuerto y de la definición de los Planes de Acción asociados recae en el gestor de cada foco de ruido<sup>3</sup>. 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 Acción<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> *Artículo 4 de la Ley 37/2003: atribuciones competenciales.*

<sup>4</sup> *Artículo 11 del RD 1513/2005. Colaboración en la elaboración de mapas estratégicos de ruido y planes de acción.*

### 3. Isófonas del Plan Director del Aeropuerto Civil de Zaragoza

AENA ha facilitado al Ayuntamiento la evaluación acústica que considera que se debe tomar como referencia para llevar a cabo la integración de la afección de ruido aeroportuario con el diagnóstico de la calidad sonora de Zaragoza. Esta evaluación se basa en la "Actualización de isófonas del Plan Director del Aeropuerto Civil de Zaragoza", realizada por AENA en Septiembre del año 2.009. Cabe insistir en que la legislación no exige la realización del Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto Civil, dado el número de movimientos anuales actuales.

De los cálculos realizados en el documento de Actualización del Plan Director, se considera que el escenario representativo es el escenario 2008, denominado escenario actual.

Los resultados de este escenario se concretan en los siguientes planos:

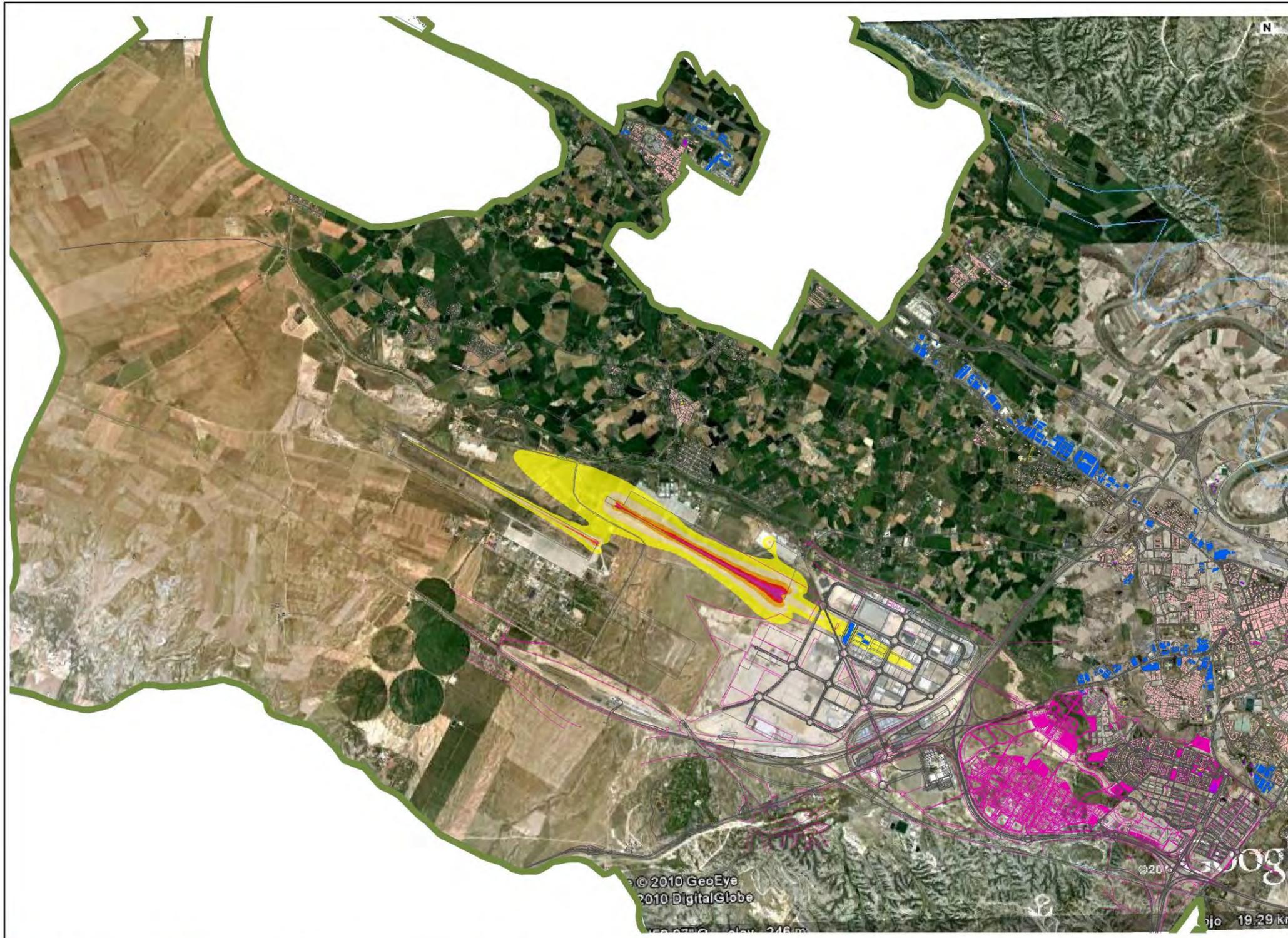
- Niveles acústicos definidos por  $L_{\text{día}}$  de 60-80 dB(A), en intervalos de 5 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo día (7-19 horas).
- Niveles acústicos definidos por  $L_{\text{tarde}}$  de 60-80 dB(A), en intervalos de 5 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo tarde (19-23 horas).
- Niveles acústicos definidos por  $L_{\text{noche}}$  de 50-70 dB(A), en intervalos de 5 dB(A) para la representación de la isófona correspondiente al periodo noche (23-7 horas).



Estos documentos presentan exclusivamente las líneas isófonas de los rangos de niveles de ruido mencionados. AENA ha facilitado al Ayuntamiento de Zaragoza para su integración con el MER los resultados parciales del cálculo, lo que ha permitido presentarlas como Mapas de Ruido.

En las páginas siguientes se adjuntan los Mapas de Ruido del aeropuerto civil de estos escenarios para los periodos de evaluación día (7-19 horas), tarde (19-23 horas), y noche (23-7 horas). Constituyen la colección de planos A.1.1-3.

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



**LEYENDA TEMÁTICA**

**Nivel sonoro (dB(A))**

55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

**Tipos de edificio**

Usos residencial
Usos industrial o comercial

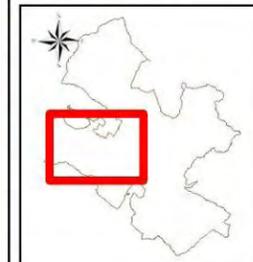
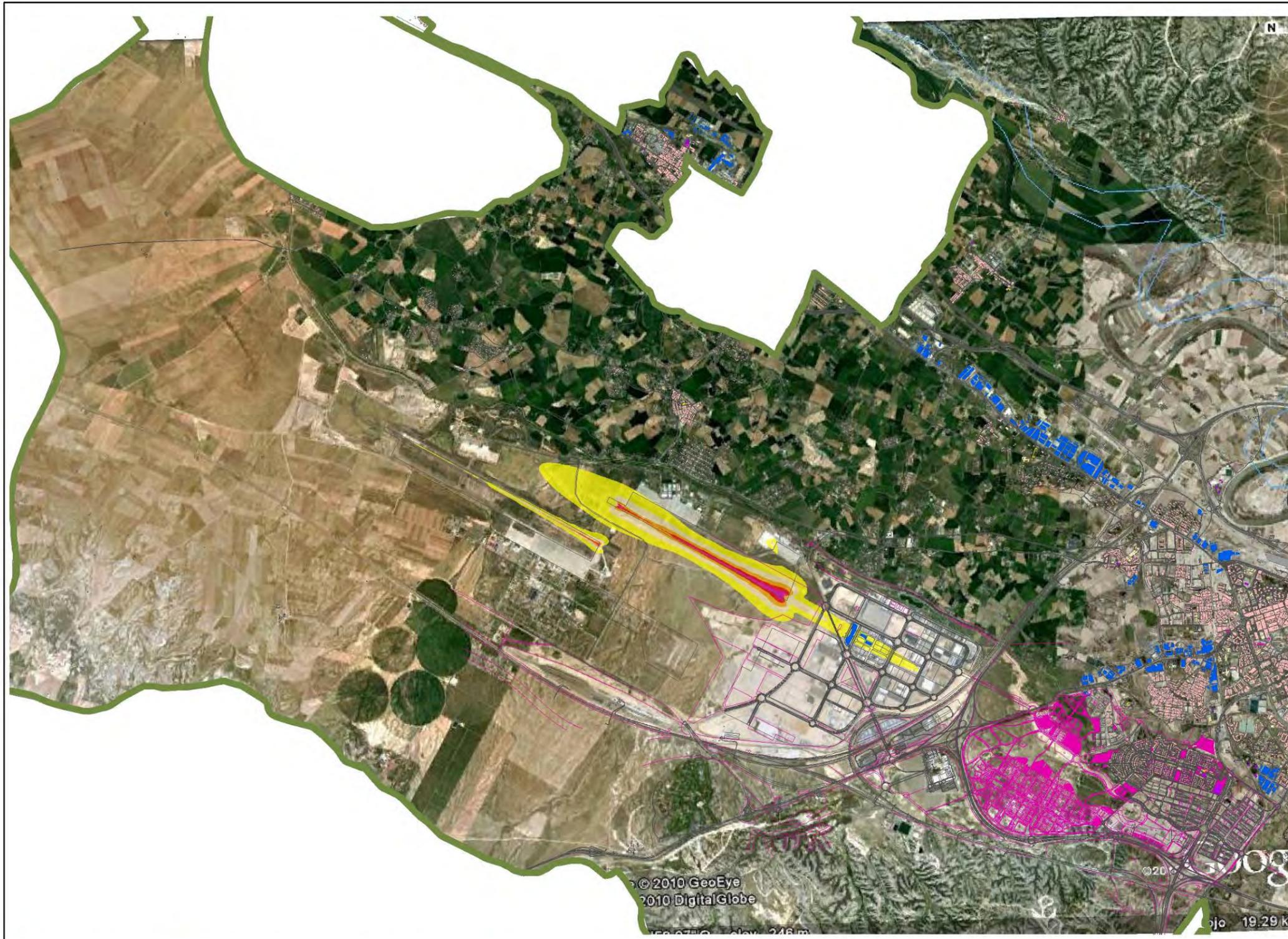
**Elementos cartográficos**

- Limite municipal
- Infraestructuras y viales urbanos
- Detalle del P.G.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecana

**Otros elementos**

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS	TÍTULO DEL ESTUDIO	Nº EXPEDIENTE	Nº DE PLANO	DESIGNACIÓN
		D. JAVIER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	D. IGOUE GARCÍA PÉREZ	1:60.000 0 60 120 180 240 300 Metros	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA	0933360/05	A.1.1	SECCIONES DEL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO CIVIL DE ZARAGOZA (L. 3/08) (AENA - Escenario 2008)
					LINEAS ORIGINALES		FECHA	Nº DE HOJA	
							DICIEMBRE 2010	1 DE 1	

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

Tipos de edificio

Usos residencial
Usos industrial o comercial

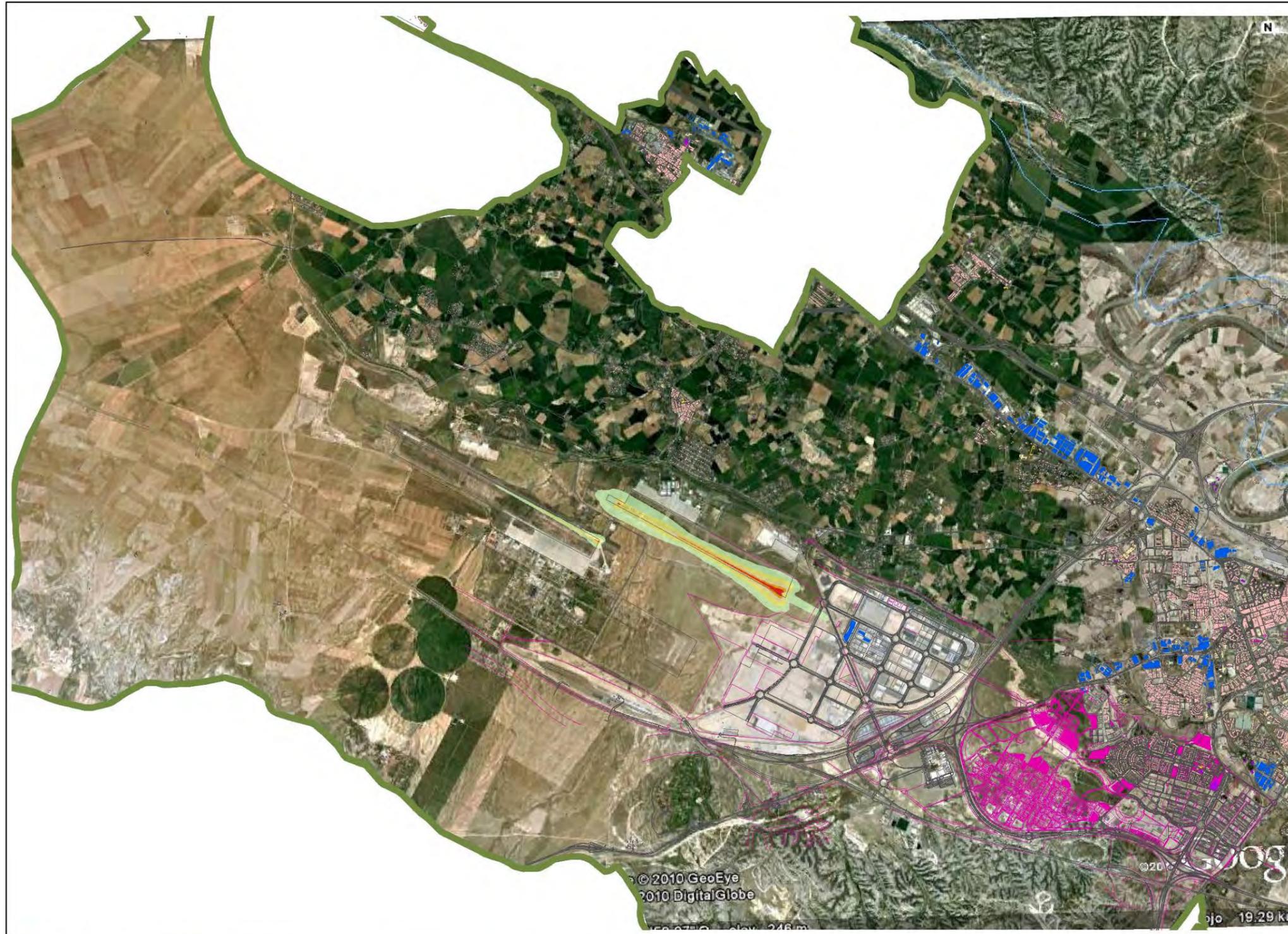
Elementos cartográficos

Límite municipal
Infraestructuras y viales urbanos
Detalle del P.G.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal

Otros elementos

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS	TÍTULO DEL ESTUDIO	Nº EXPEDIENTE	Nº DE PLANO	DESIGNACIÓN ISÓFONAS DEL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO CIVIL DE ZARAGOZA Litard (AENA- Escenario 2008)
		D. JAVIER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	D.ª IGONE GARCÍA PÉREZ	1:50.000 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1.000 Metros LINEA 3 ORIGINAL	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA	0933360/05	A.1.2	
							FECHA	Nº DE HOJA	
							DICIEMBRE 2010	1 DE 1	

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA

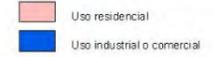


LEYENDA TEMÁTICA

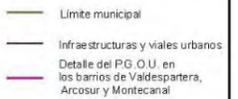
Nivel sonoro (dB(A))



Tipos de edificio



Elementos cartográficos



Otros elementos

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO				AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS 1:60.000 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1.000 METROS LINEAS ORIGINALES	TÍTULO DEL ESTUDIO	Nº EXPEDIENTE: 0933360/05 FECHA: DICIEMBRE 2010	Nº DE PLANO: A.1.3 Nº DE HOJA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN: ISÓFONAS DEL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO CIVIL DE ZARAGOZA Linea 1 (AENA, Escenario 2008)
		D. JAVIER CELMA CELMA				D. JORGE GARCÍA PÉREZ		MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA			

Los mapas de ruido se representan en un formato similar a los Mapas Estratégicos de Ruido, mostrando las isófonas de los rangos de niveles en dBA 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, en los mapas de periodo día y tarde; y los rangos 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, en el mapa del periodo noche.

Para facilitar su análisis, se representan sobre ortofotos<sup>5</sup> del municipio de Zaragoza y también se ha incluido en los planos el detalle de la Calificación y Regulación del suelo del PGOU (Dic 2007) en los barrios residenciales más cercanos, en el suroeste del aeropuerto. En la zona opuesta, hacia el noreste, no existen edificaciones cercanas con uso residencial, sanitario o docente.

El alcance de esta evaluación acústica, realizada por AENA, es la afección de las operaciones aeronáuticas civiles representativas del escenario del año 2008. Queda excluida, por tanto, la afección acústica producida por las operaciones realizadas en el aeropuerto militar de Zaragoza.

Observados los resultados, se pueden extraer los siguientes comentarios:

- El periodo de evaluación más relevante en cuanto a la afección al entorno es el periodo día.
- La referencia para evaluar la afección sobre edificaciones existentes deben ser los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) planteados en el Real Decreto 1367/2007 para las diferentes zonas acústicas. Dado que en el entorno del aeropuerto no existen zonas u edificios sensibles (educativos o sanitarios), la referencia es el OCA para suelo residencial, es decir, la isófona de 65 dB(A). Así, se observa que no existe ningún edificio de viviendas en el área delimitada por esta isófona. Por lo tanto, no existen personas expuestas a niveles superiores a los OCA, derivados de las operaciones aeronáuticas del aeropuerto civil.

---

<sup>5</sup> Imágenes obtenidas de Google Earth.

- En cuanto a la afección de suelo no edificado, la referencia es 5 dB inferior a la de los OCA, es decir, la isófona de 60 dBA. Esta isófona tampoco afecta a suelo residencial. En cualquier caso en el apartado 5 de este anexo se analiza con detalle el condicionante al planeamiento derivado del ruido aeroportuario.
- En relación con la afección al suelo de correspondiente al Polígono Plaza, los niveles sonoros a los que están expuestas las naves industriales dentro de la huella de las isófonas se sitúan en el rango de los 55-60 dBA para el periodo diurno. Estos niveles se sitúan por debajo de los OCA para las categorías de suelo b, c y d (suelo industrial, recreativo y de espectáculos y terciario respectivamente) fijados en el anexo II del RD 1367/2007 para dicho periodo.

#### **4. Integración del ruido originado por el aeropuerto civil de Zaragoza en el Mapa de Ruido**

En respuesta, a la actuación HD2 prevista en el Plan dentro de las Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento, se ha realizado la integración de la evaluación acústica del aeropuerto civil elaborada por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.

Tal y como se ha comentado anteriormente, AENA ha facilitado al Ayuntamiento de Zaragoza los resultados parciales del cálculo en los puntos receptores utilizados para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido. Se ha realizado la suma energética de los niveles calculados por AENA a los niveles totales obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido en la zona de influencia del aeropuerto, generando un Mapa de Ruido Global del conjunto de los focos

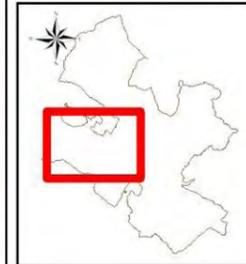
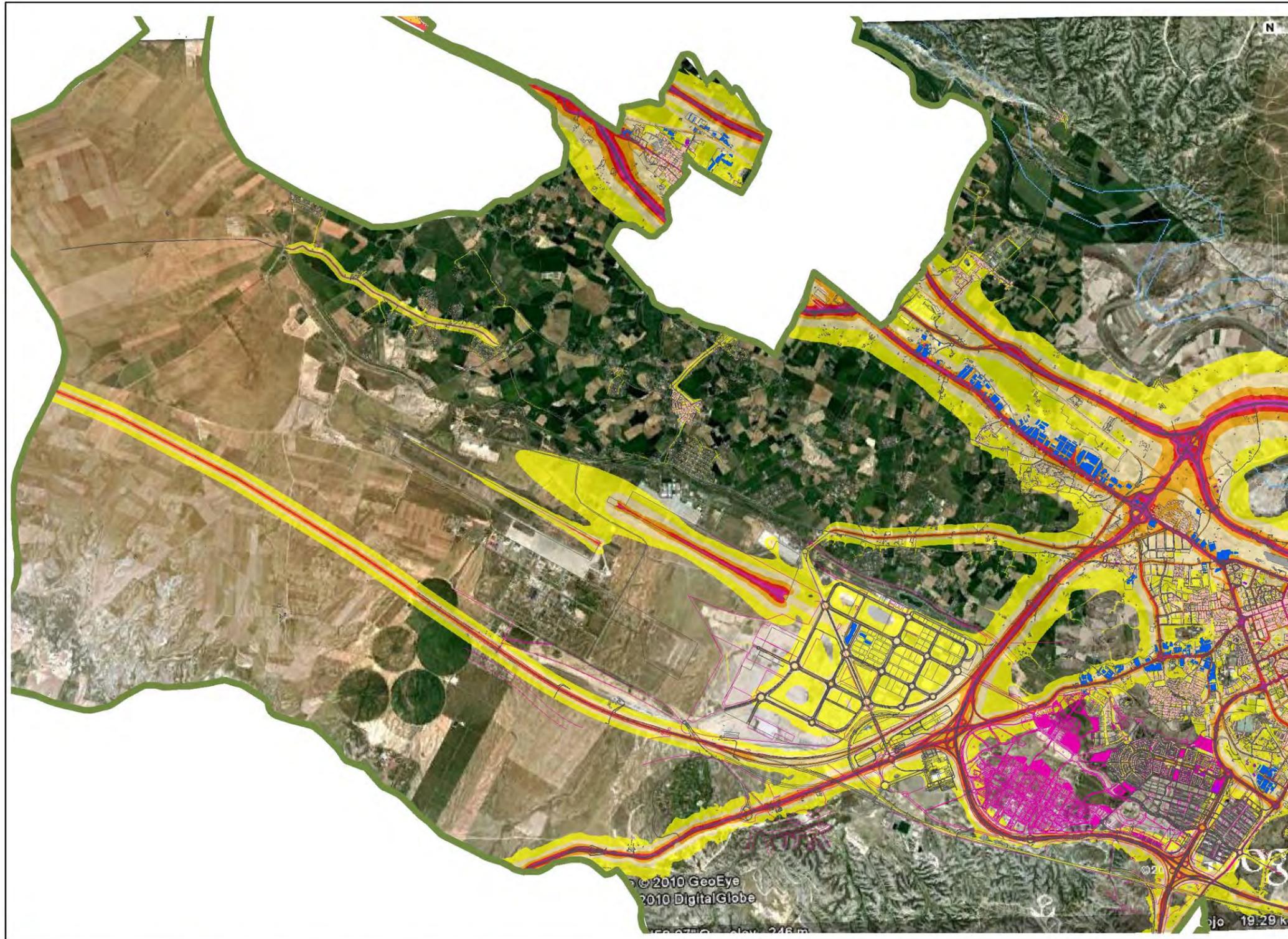


ambientales: tráfico viario, ferroviario, industria y operaciones civiles aeronáuticas.

En las páginas siguientes se adjuntan los Mapas de Ruido Globales para los periodos de evaluación día (7-19 horas), tarde (19-23 horas), y noche (23-7 horas). Constituyen la colección de planos A.2.1-3.



DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



**LEYENDA TEMÁTICA**

**Nivel sonoro (dB(A))**

55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

**Tipos de edificio**

Usos residenciales
Usos industriales o comerciales

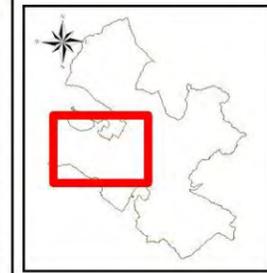
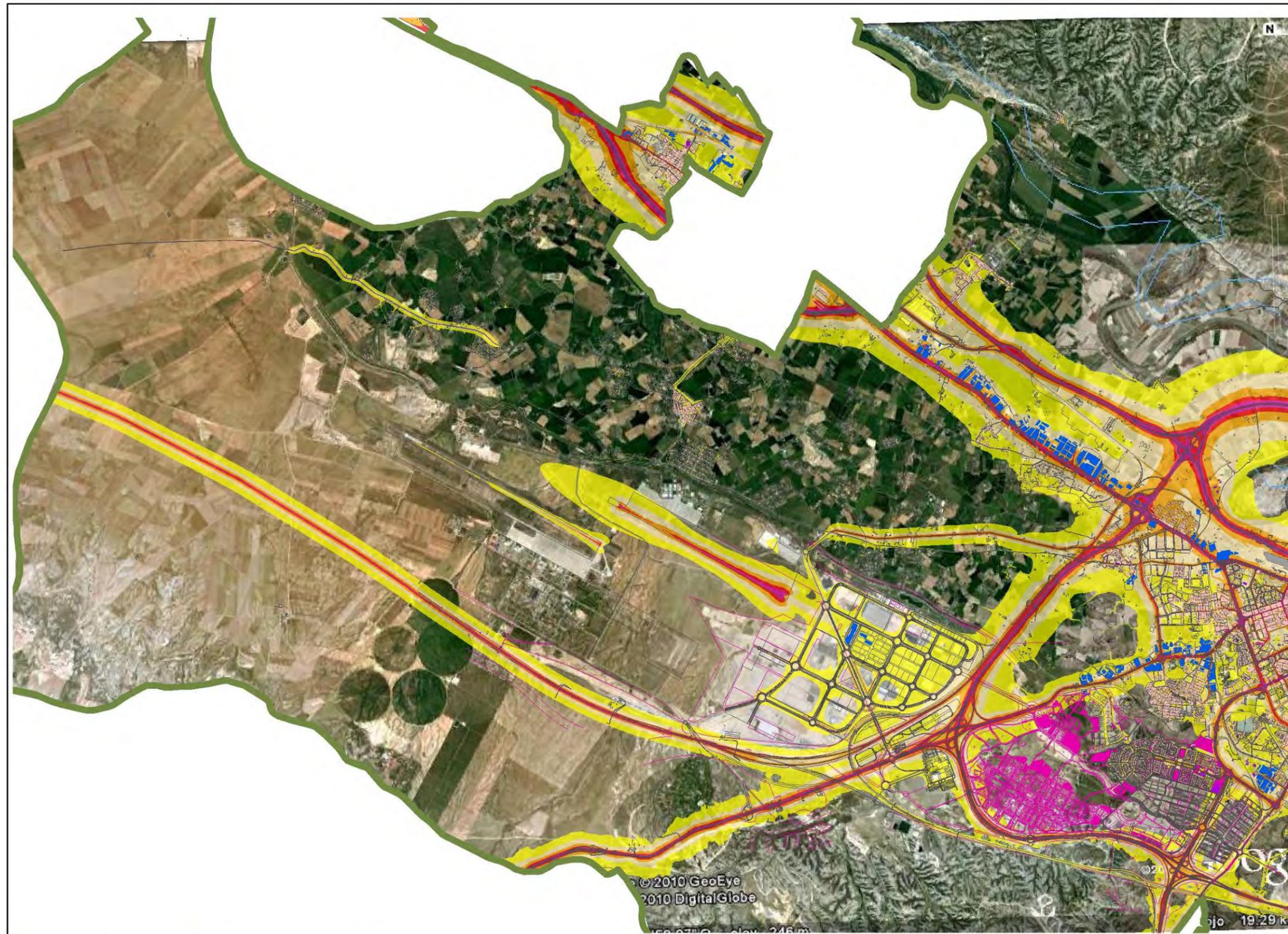
**Elementos cartográficos**

- Límite municipal
- Infraestructuras y viales urbanos
- Detalle del P.G.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal

**Otros elementos**

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	<b>MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA</b>	Nº EXPEDIENTE	Nº DE PLANO	<b>MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO GLOBAL. LDIA</b>
		D. JAVIER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	D. IGOUE GARCÍA PÉREZ		1:50.000	0933360/05	
					ESCALAS	FECHA	Nº DE HOJA	
					1:50.000	DICIEMBRE 2010	1 DE 1	
					LINEAS ORIGINALES			

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

55-60	70-75
60-65	>75
65-70	

Tipos de edificio

Uso residencial
Uso industrial o comercial

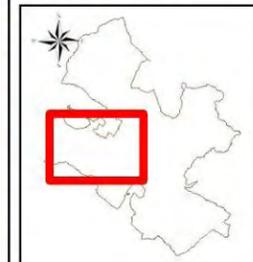
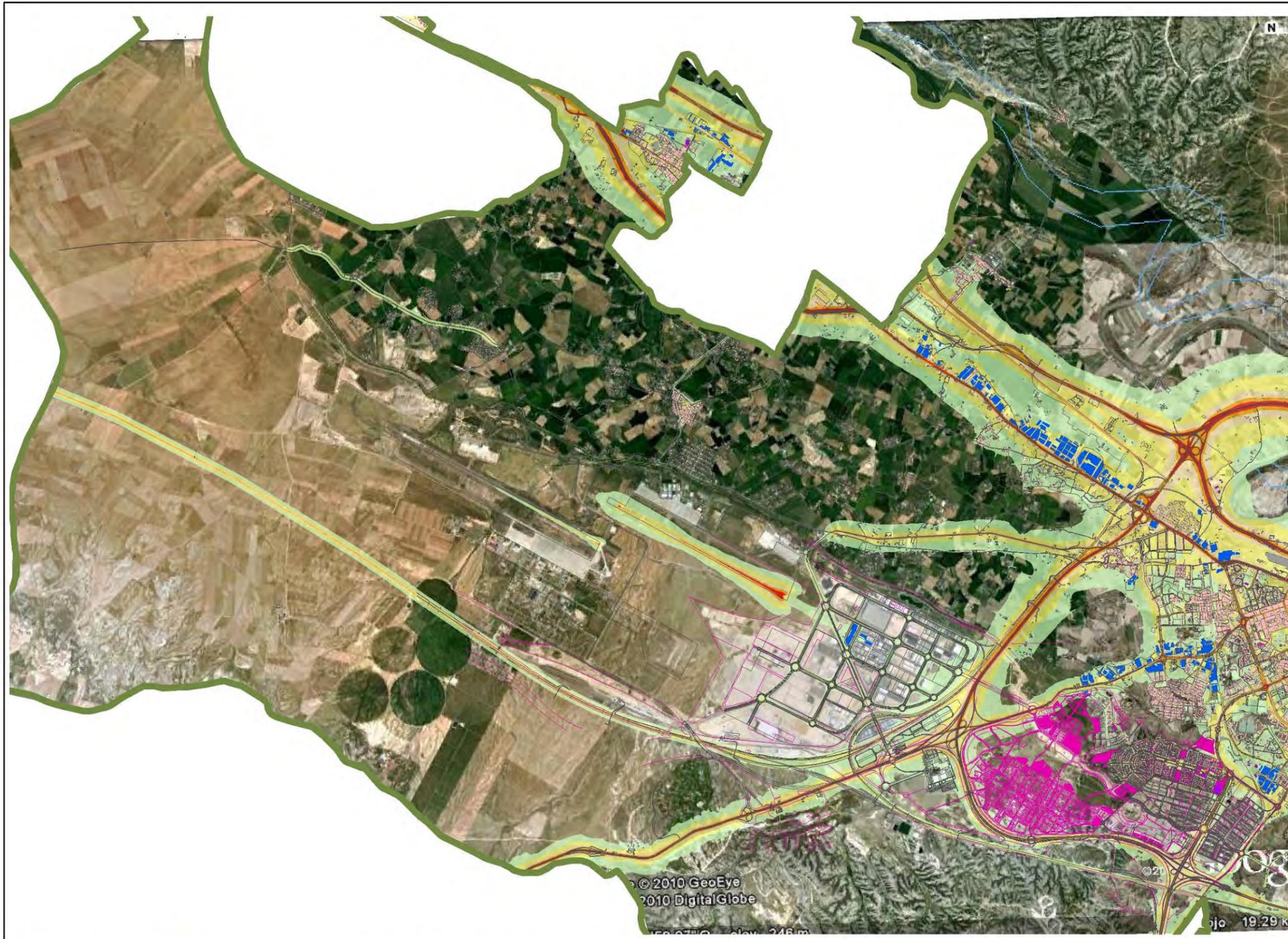
Elementos cartográficos

Limite municipal
Infraestructuras y viales urbanos
Detalle del PG.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal

Otros elementos

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS	TÍTULO DEL ESTUDIO MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA	Nº EXPEDIENTE	Nº DE PLANO	DESIGNACIÓN MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO GLOBAL. L.TARDE
		D. JIMMER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	Dª IOGNE GARCÍA PÉREZ	1:50.000 0 100.000 200 300 400 500 600 700 800 900 1.000 Metros UNE A3 ORIGINALES		0933360/05	A.2.2	
							DICIEMBRE 2010	1 DE 1	

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



**LEYENDA TEMÁTICA**

**Nivel sonoro (dB(A))**

50-55	65-70
55-60	>70
60-65	

**Tipos de edificio**

Usos residencial
Usos industrial o comercial

**Elementos cartográficos**

- Límite municipal
- Infraestructuras y viales urbanos
- Detalle del P.G.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal

**Otros elementos**

		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS	TÍTULO DEL ESTUDIO	Nº EXPEDIENTE	Nº DE PLANO	DESIGNACIÓN
		D. JAVIER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	D. IGONE GARCÍA PÉREZ	1:50.000 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1.000 Metros LINEA ORIGINAL	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA	0933360/05	A.2.3	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO GLOBAL. LNOCHE
						FECHA	Nº DE HOJA		
						DICIEMBRE 2010	1 DE 1		

Las fuentes de información han sido, por tanto:

- El Mapa Estratégico de Ruido de Zaragoza, que, respondiendo a la legislación, representa los niveles de ruido originados por los focos de ruido de tráfico viario, ferroviario y de industria. El año de referencia de este Mapa es el 2.007, habiéndose utilizado datos de tráfico de carreteras del año 2.005, y del año 2.006 para la descripción del funcionamiento del resto de los focos de ruido.
- La evaluación acústica, realizada por AENA, describe la afección de las operaciones aeronáuticas civiles representativas del escenario del año 2008.

Como en el caso de la colección anterior de planos, los mapas se representan sobre ortofotos<sup>6</sup> del municipio de Zaragoza y también se ha incluido el detalle de la Calificación y Regulación del suelo del PGOU (Dic 2007) en los barrios residenciales más cercanos.

Asimismo, se ha utilizado una representación similar a los Mapas de Ruido Estratégicos, mostrando las isófonas de los rangos de niveles en dBA 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, en los mapas de periodo día y tarde; y los rangos 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, en el mapa del periodo noche.

Observados los resultados, se pueden extraer los siguientes comentarios:

- El suelo afectado por el ruido originado por el aeropuerto civil en su práctica totalidad no recibe contribución de ruido de otros focos. Es decir, las isófonas del ruido originado por las operaciones aeronáuticas civiles no solapan en general con las isófonas del Mapa Estratégico de

---

<sup>6</sup> Imágenes obtenidas de Google Earth.

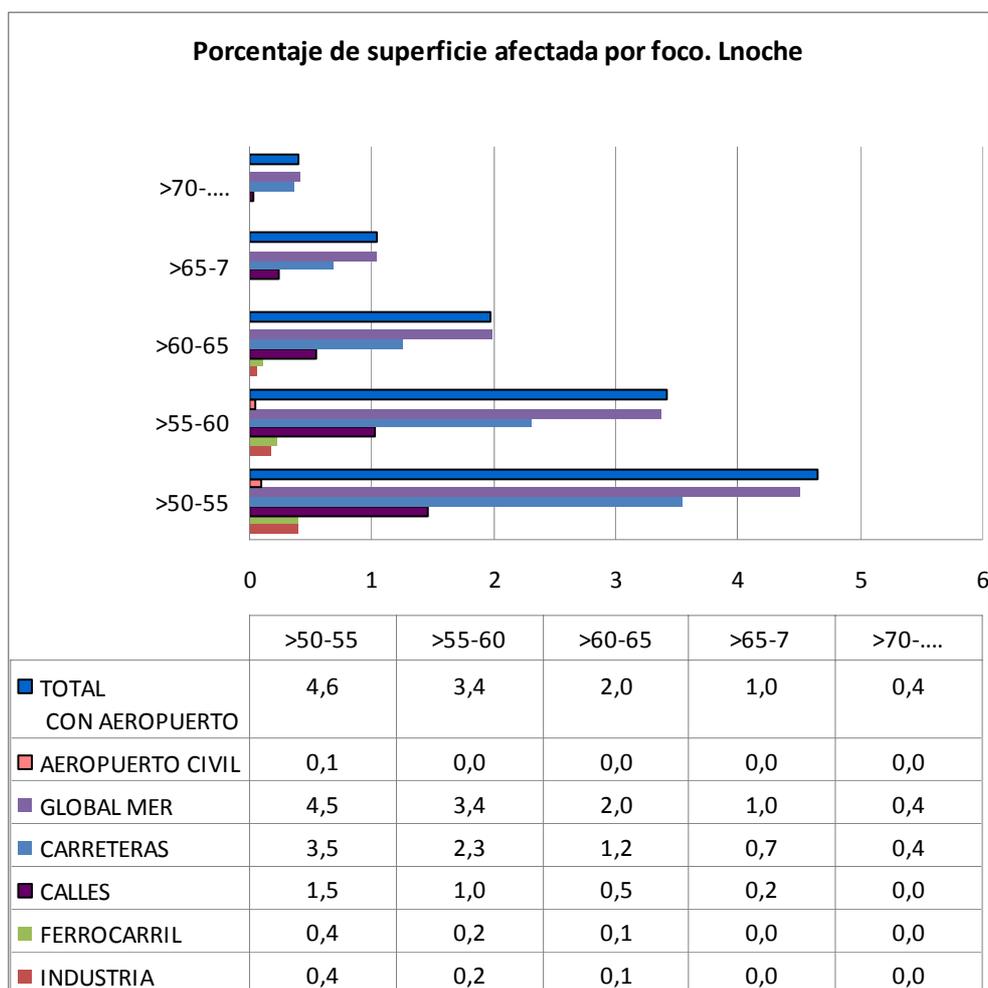
Ruido. Solamente en parte del Polígono Industrial de Plaza se llegan a combinar ambos mapas, coexistiendo en esta zona ruido del tráfico viario y del aeropuerto civil.

- El periodo de evaluación en el que la afección acústica ocasionada por el aeropuerto civil es mayor es el periodo día. En el Mapa Estratégico de Ruido, sin embargo, se identificó el periodo noche como el más relevante, tomándose este periodo como referencia para el indicador de seguimiento de la situación sonora. Esta discrepancia de tendencias hace que, como se verá posteriormente, la afección del aeropuerto civil tenga una incidencia menor en el indicador referido a Suelo Expuesto.

Tal y como se indica en el informe del Plan 2010-2015: “La documentación correspondiente al impacto acústico del aeropuerto comercial de Zaragoza realizado por AENA se ha integrado en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad, de tal forma que compute, junto con el resto de fuentes ambientales (carreteras, viales urbanos, ferrocarril e industria), a los indicadores para el seguimiento de la contaminación acústica de Zaragoza.”

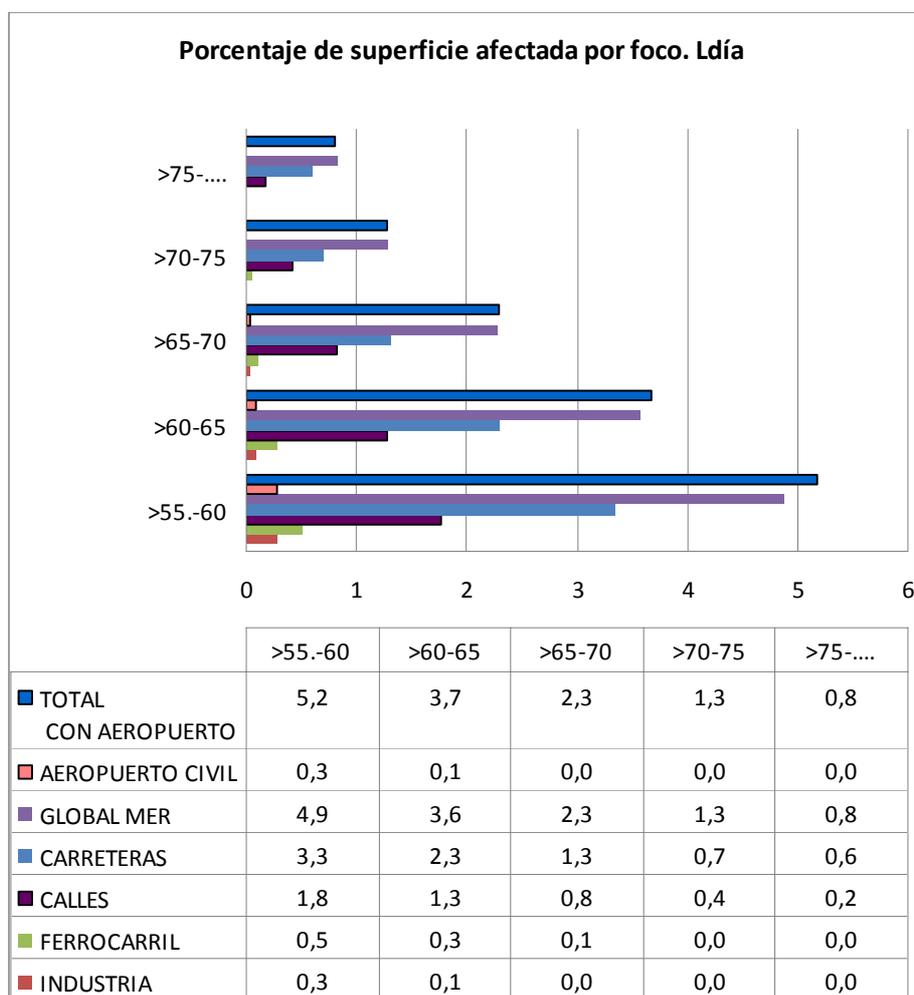
En este sentido, dado que las isófonas calculadas por AENA no afectan a ningún edificio residencial, ni sensible (educativo o sanitario), el único indicador de diagnóstico que se ve modificado por la integración de la evaluación acústica del aeropuerto civil es el referido a Suelo Expuesto.

Los valores de este indicador para el Mapa de Ruido Global, integrando el aeropuerto civil, y considerados cada uno de los periodos de evaluación son los siguientes:



Se presenta a continuación el reflejo de la contribución del aeropuerto civil en el indicador de seguimiento de la calidad acústica del municipio:

<i>Lnoche &gt; 50 dBA</i>	<b>% de la superficie</b>	<b>Superficie (centenas de m<sup>2</sup>)</b>
<b>TOTAL CON AEROPUERTO</b>	<b>11,5%</b>	<b>1.215.793</b>
<b>Aeropuerto</b>	0,2%	16.883
<b>GLOBAL MER</b>	<b>11,3%</b>	<b>1.199.136</b>
Calles	3,3%	350.775
Carreteras	8,2%	863.630
Ferrocarril	0,7%	77.733
Industria	0,7%	71.623



Dado que, como se ha indicado, el periodo de mayor afección del aeropuerto civil es el día, se presenta a continuación un análisis similar al realizado para la noche del efecto sobre el indicador de suelo expuesto.

<i>Ldía &gt; 60 dBA</i>	<b>% de la superficie</b>	<b>Superficie (centenas de m<sup>2</sup>)</b>
<b>TOTAL CON AEROPUERTO</b>	<b>8,1 %</b>	<b>853.015</b>
Aeropuerto	0,1 %	15.592
<b>GLOBAL MER</b>	<b>7,9 %</b>	<b>839.611</b>
Calles	2,7 %	285.718
Carreteras	4,9 %	518.547
Ferrocarril	0,4 %	46.975
Industria	0,1 %	15.595

Se constata que la evaluación acústica del aeropuerto civil tiene mayor incidencia respecto al diagnóstico realizado en el MER en el periodo día. En cualquier caso, en ambos periodos (día y noche) la afección al suelo se centra en los rangos de niveles de ruido inferiores (50-55, en la noche; y 55-60 y 60-65, en el día).

Los indicadores de seguimiento de la calidad acústica de Zaragoza, integrado el ruido ocasionado por el aeropuerto civil, son los siguientes:

- Superficie del municipio sometida a los distintos rangos de decibelios considerando la contribución de todos los focos, integrado el aeropuerto: 11,5 % de la superficie por encima de 50 dBA Lnoche.
- Población sometida a los distintos rangos de decibelios considerando la contribución de todos los focos, integrado el aeropuerto: 21 % de la población por encima de 55 dBA Lnoche.
- Edificios de carácter sensible sometidos a niveles por encima de los objetivos de calidad: 24% en relación a las calles y 12% en relación a las carreteras.
- 11 nuevos desarrollos (considerando la información urbanística disponible en 2007) en los que se superan los niveles aceptables de ruido.

## 5. Condicionante al planeamiento por el ruido aeroportuario

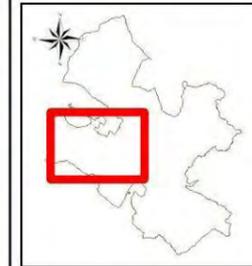
Como ya se ha comentado, el Plan General de Ordenación Urbana define, desde el año 1.999, una zona de influencia acústica asociada a los aeropuertos civil y militar. Mediante esta zona se efectúa una reserva de suelo para evitar el desarrollo de nuevas zonas sensibles al ruido que puedan estar impactadas acústicamente por las operaciones aeronáuticas.

En este apartado se analiza la comparativa de esta herramienta del PGOU, que condiciona el planeamiento y que constituye la clave de las actuaciones preventivas en cuanto al ruido aeroportuario, con el resultado de la evaluación acústica actualizada por AENA representando el escenario 2008 para el aeropuerto civil.

El plano A.3 de este anejo presenta la base de este análisis, ya que representa el resultado de ambas herramientas:

- La reserva de suelo definida en el PGOU por ruido de aeronaves (civiles y militares).
- La isófona que representa la influencia sobre planeamiento por el ruido originado por el aeropuerto civil. Se representa la isófona de 60 dBA del periodo día, puesto que resulta el más desfavorable en la evaluación.

DISTRIBUCIÓN DE MINUTA



**LEYENDA TEMÁTICA**

Isófona del Plan Director del Aeropuerto Civil de Zaragoza (AENA Escenario 2008)

- Lda > 60dBA
- Reserva del suelo por ruido de aeronaves (P.G.O.U.)

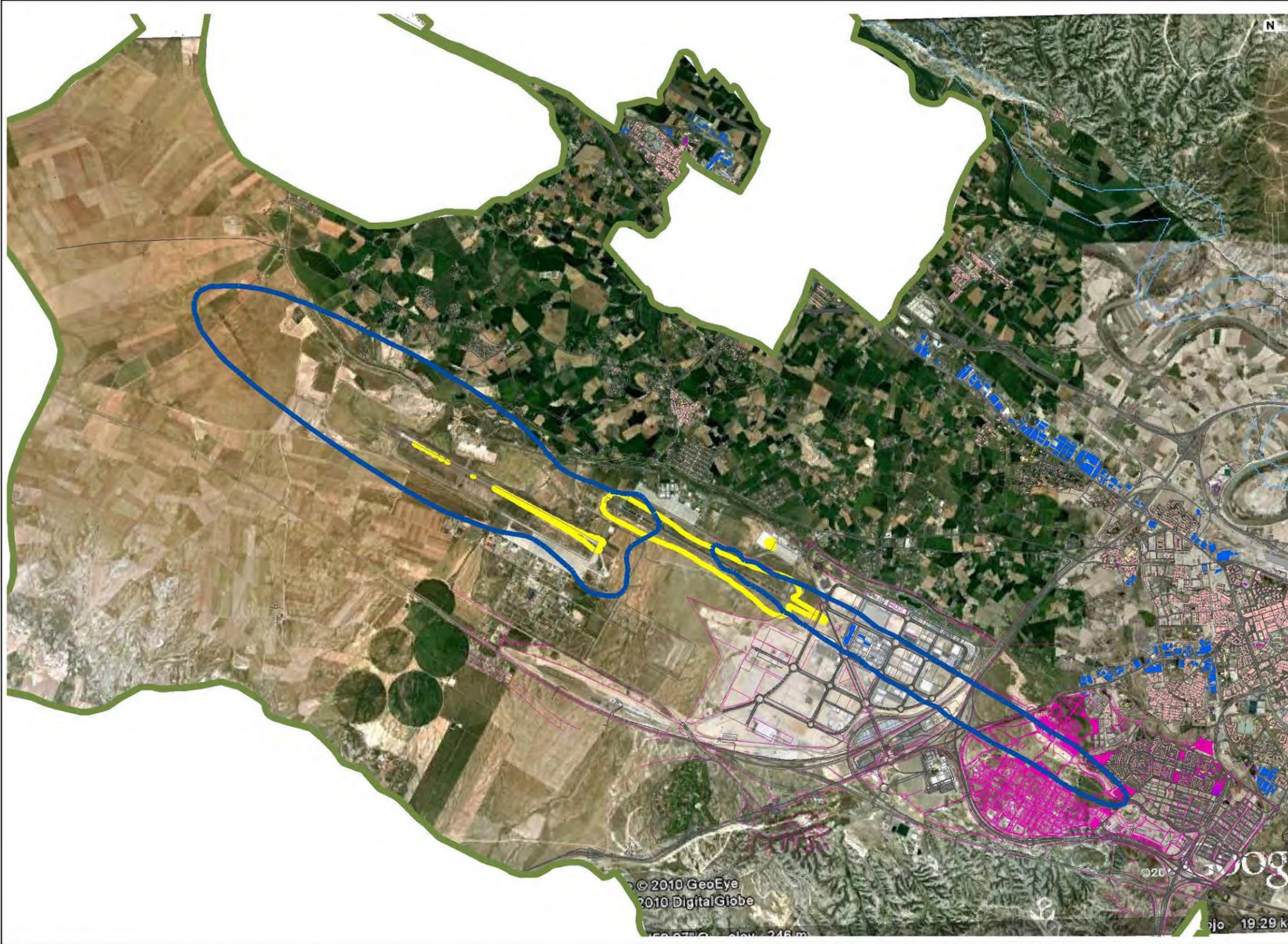
**Tipos de edificio**

- Uso residencial
- Uso industrial o comercial

**Elementos cartográficos**

- Limite municipal
- Infraestructuras y viales urbanos
- Detalle del P.G.O.U. en los barrios de Valdespartera, Arcosur y Montecanal

**Otros elementos**

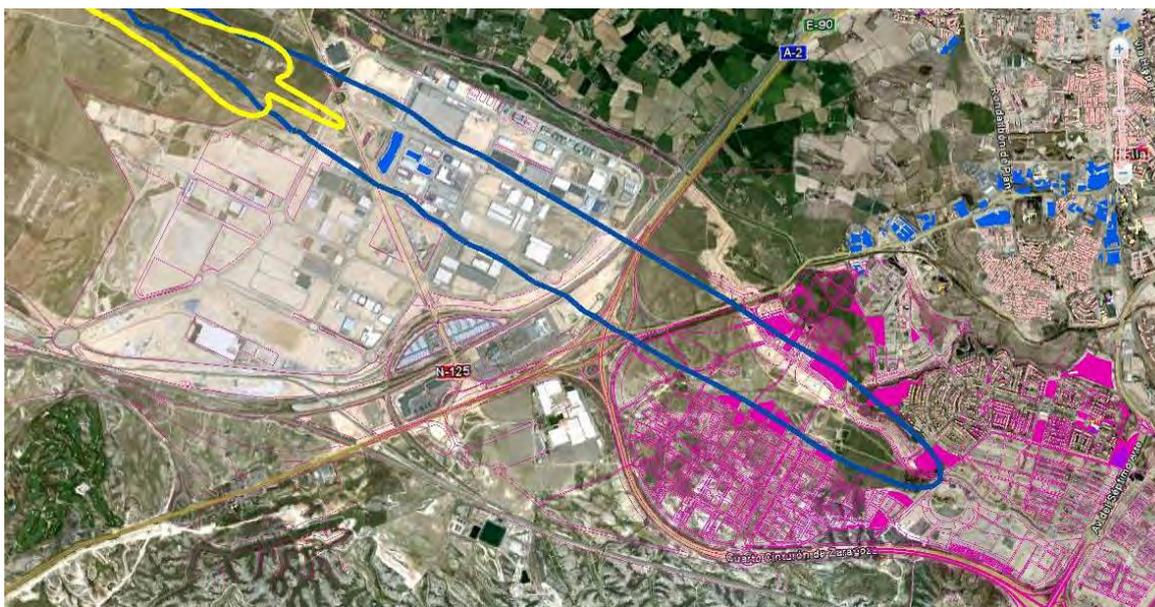


		EL DIRECTOR DEL ESTUDIO	CONSULTOR	AUTOR DEL ESTUDIO	ESCALAS	TÍTULO DEL ESTUDIO	Nº EXPEDIENTE:	Nº DE PLANO:	DESIGNACIÓN:
		D. JAVIER CELMA CELMA	tecnalia Inspiring Business	D. IGONE GARCÍA PÉREZ	1:60.000 0 600 1.200 LINEAS ORIGINALES	MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE ZARAGOZA: AFECCIÓN AEROPORTUARIA	0933360/05	A.3	CONDICIONANTE ACÚSTICO DEL AEROPUERTO EN EL P.G.O.U.
							FECHA: DICIEMBRE 2010	Nº DE HOJA: 1 DE 1	

Del análisis presentado en el plano se concluye que la reserva de suelo definida en el PGOU condiciona el desarrollo de planeamiento de más superficie de suelo que la que se ve afectada por la actualización de la afección del aeropuerto civil. Cabe destacar que la reserva del PGOU está definida exclusivamente fuera del suelo aeroportuario. La herramienta de planeamiento del PGOU está del lado de la seguridad respecto al tráfico de aeronaves civiles y, en este sentido, es una correcta actuación preventiva para evitar futuros impactos sobre suelo residencial.

No obstante, la eficacia de esta herramienta en la prevención del impacto acústico del aeropuerto depende de que las condiciones de funcionamiento de los aeropuertos (en especial las trayectorias de vuelo) se correspondan con las que se utilizaron para la delimitación de la zona reservada,

Por último, en la imagen siguiente se puede observar que la reserva de suelo del PGOU está condicionando realmente el crecimiento de la ciudad ya que dentro de la zona de reserva no se desarrollan edificaciones de alta sensibilidad al ruido: residenciales, docentes o sanitarias.



## 6. Conclusión

La integración de la evaluación acústica del aeropuerto civil realizado por AENA con el diagnóstico de la situación sonora de Zaragoza y con el Plan de Acción consiguiente, deriva en las siguientes conclusiones.

- Realizado el Mapa de Ruido Global que integra el ruido aeroportuario, su resultado no modifica sustancialmente el diagnóstico realizado. De hecho, sólo modifica el indicador de seguimiento referido a suelo expuesto, incrementándose su valor del 11,3 % al 11,5 % de la superficie por encima de 50 dBA Lnoche
- Respecto a la validez del diagnóstico acústicos en relación a la actividad aeroportuaria de Zaragoza así como a la reserva acústica del PGOU, cabe mencionar la importancia de la actuación ya mencionada en el Plan Corrector y para la cual se desarrolla el Anexo I del Plan: la definición del Sistema de monitorado de ruido del aeropuerto.

Este sistema de monitorado permitirá velar por la vigencia de las estimaciones de niveles sonoros sobre las que se basa el diagnóstico y /o la reserva de suelo para el PGOU, pudiendo detectar posibles alteraciones ocasionadas, bien por incremento de tráfico, por modificación de tipología de aeronaves o por desviaciones de las aeronaves respecto a la ruta prevista. Además la monitorización de niveles de ruido en el entorno del aeropuerto es especialmente relevante para la consideración de las operaciones aeronáuticas militares, ya que no se han podido analizar en en el ámbito del Mapa Estratégico de Ruido.

- Este documento ejecuta la actuación del Plan de Acción referida como una de las Herramientas de Diagnóstico y Seguimiento: HD2: la integración del Mapa de Ruido del aeropuerto elaborado por AENA en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad.
  
- Revisión del Plan de Acción y su concreción para el periodo 2011-2015:
  - El Plan Corrector no se ve modificado. El objetivo que se plantea para 2015 es “reducir la población cuya vivienda está sometida a niveles exteriores superiores a 65 dBA nocturnos”. En este sentido, no se ha identificado ninguna vivienda sometida a estos niveles de ruido originados por operaciones en el aeropuerto civil.
  
  - El Plan Preventivo no se ve modificado. El objetivo que se plantea para 2015 es “evitar la aparición de nuevas situaciones impactadas”. En este sentido, este estudio confirma la idoneidad de la herramienta incluida en el PGOU de reserva de suelo para evitar el desarrollo de nuevas zonas sensibles al ruido.

En este sentido, volver a insistir en el interés del sistema de monitorado referido en el Plan para velar para que las operaciones aeronáuticas efectuadas en el municipio de Zaragoza no conlleven impacto fuera de la reserva de suelo efectuada en el P.G.O.U. de Zaragoza y de las huellas aeroportuarias facilitadas por AENA para el aeropuerto civil.

- El Plan de Preservación no se ve afectado, puesto que no hay previsión de delimitación de zonas tranquilas en el entorno del aeropuerto.

Resumen

# Anexo VI: Estudio de percepción de la ciudadanía de la calidad acústica de Zaragoza y evaluación de la molestia



Agencia de Medio Ambiente  
y Sostenibilidad

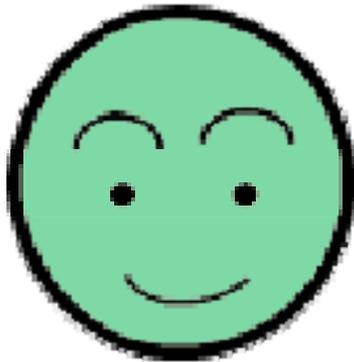


# Objetivos

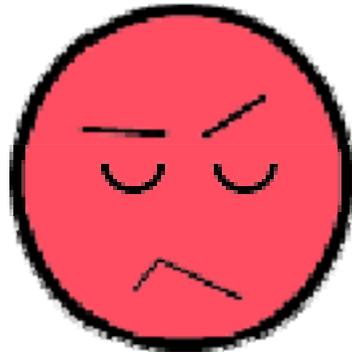
- **Evaluación del Impacto Social que el Ruido Ambiental ejerce sobre la Población de Zaragoza**
  - Apoyo al Ayuntamiento de Zaragoza → adaptar y/o plantear nuevas políticas municipales en la Lucha contra la Contaminación Acústica basadas en propuestas recientes
    - Directiva Europea 2002/49/EC
    - Ley de Ruido 37/2003 y su desarrollo reglamentario
  - para, así, mejorar la calidad de vida y el bienestar de la ciudadanía de Zaragoza.
  - El ruido es de carácter fundamentalmente **subjetivo**. Por eso es necesario también que la ciudadanía piense en la contaminación acústica y la conozca mejor, lo que puede ayudarles a orientar sus hábitos y comportamientos.
- **Comprender las creencias, actitudes, hábitos y comportamientos de la ciudadanía de Zaragoza respecto su Medio Ambiente Urbano.**

# Satisfacción residencial

## 23 temas urbanos considerados



- 1º Vivienda
- 2º La ciudad de Zaragoza
- 3º Tiendas, comercios y mercados
- 4º Su barrio globalmente



- 1º Aparcamientos
- 2º Empleo
- 3º Zonas peatonales
- 4º Calidad del agua
- 5º Olores
- 6º Ruido
- 7º Parques, plazas...
- 8º Seguridad ciudadana

### Ebrópolis 2008

- 1º Zaragoza
- 2º Servicios salud
- 3º Seguridad

### Psicosocial 1990

(Poco preocupantes)

- 1º Accesos barrios
- 2º Ruidos no del tráfico

### Ebrópolis 2008

- 1º Transporte público
- 2º Oportunidades de empleo
- 3º Nivel de seguridad

### Psicosocial 1990

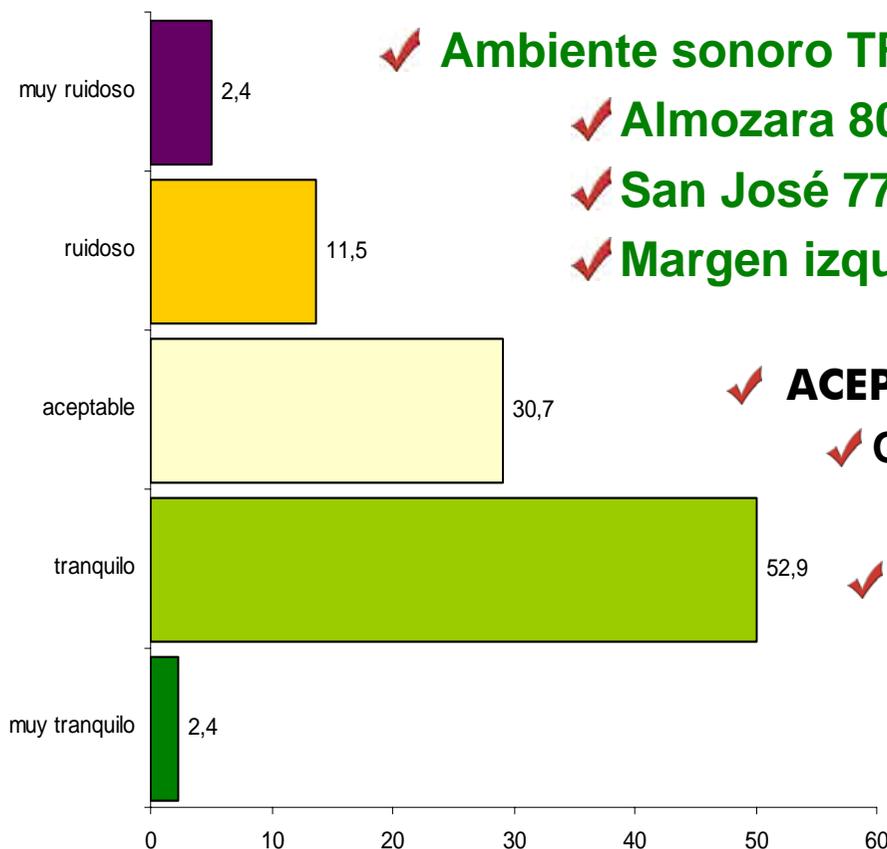
(Preocupación)

- 1º Paro
- 2º Contaminación atmosférica
- 3º Inseguridad ciudadana
- .....
- 5º Ruido

# Ambiente acústico de Zaragoza

La ciudadanía de Zaragoza considera su ciudad tranquila (>55%) o aceptable (30,7%) respecto a su ambiente sonoro

Percepción ambiente sonoro de la ciudad de Zaragoza



✓ Ambiente sonoro **TRANQUILO:**

✓ Almozara 80%

✓ San José 77,5%

✓ Margen izquierda 70%

✓ **ACEPTABLE**

✓ Oliver-Valdefierro 59%

✓ Ambiente sonoro **RUIDOSO:**

✓ Casco Histórico 44,4%  
(solo 4% lo considera tranquilo)

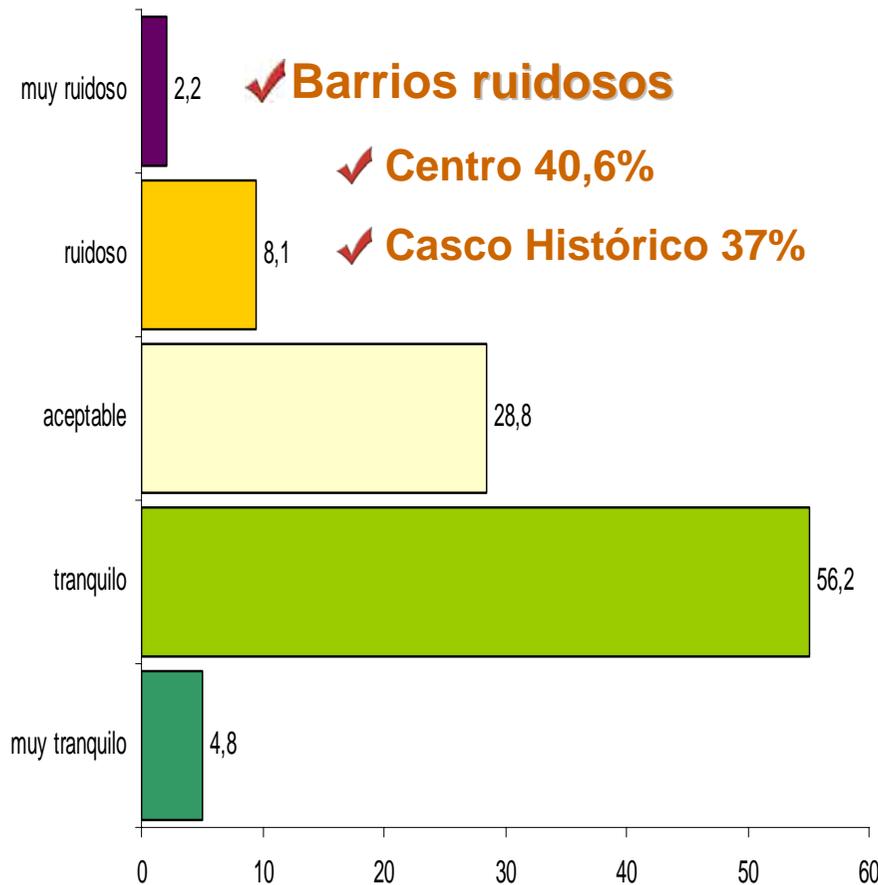
✓ Torrero 36,4%

✓ Centro 32,4%

# Ambiente acústico de sus barrios

A nivel general, la ciudadanía considera su **barrio** como un lugar **tranquilo (61%)** o **aceptable (28,4%)** respecto al ruido

Percepción ambiente sonoro de su barrio



✓ **Barrios ruidosos**

✓ **Centro 40,6%**

✓ **Casco Histórico 37%**

✓ **Barrios tranquilos**

✓ **Margen Izquierda 82%**

✓ **Almozara 80%**

✓ **San José 70%**

✓ **Universidad 68,3%**

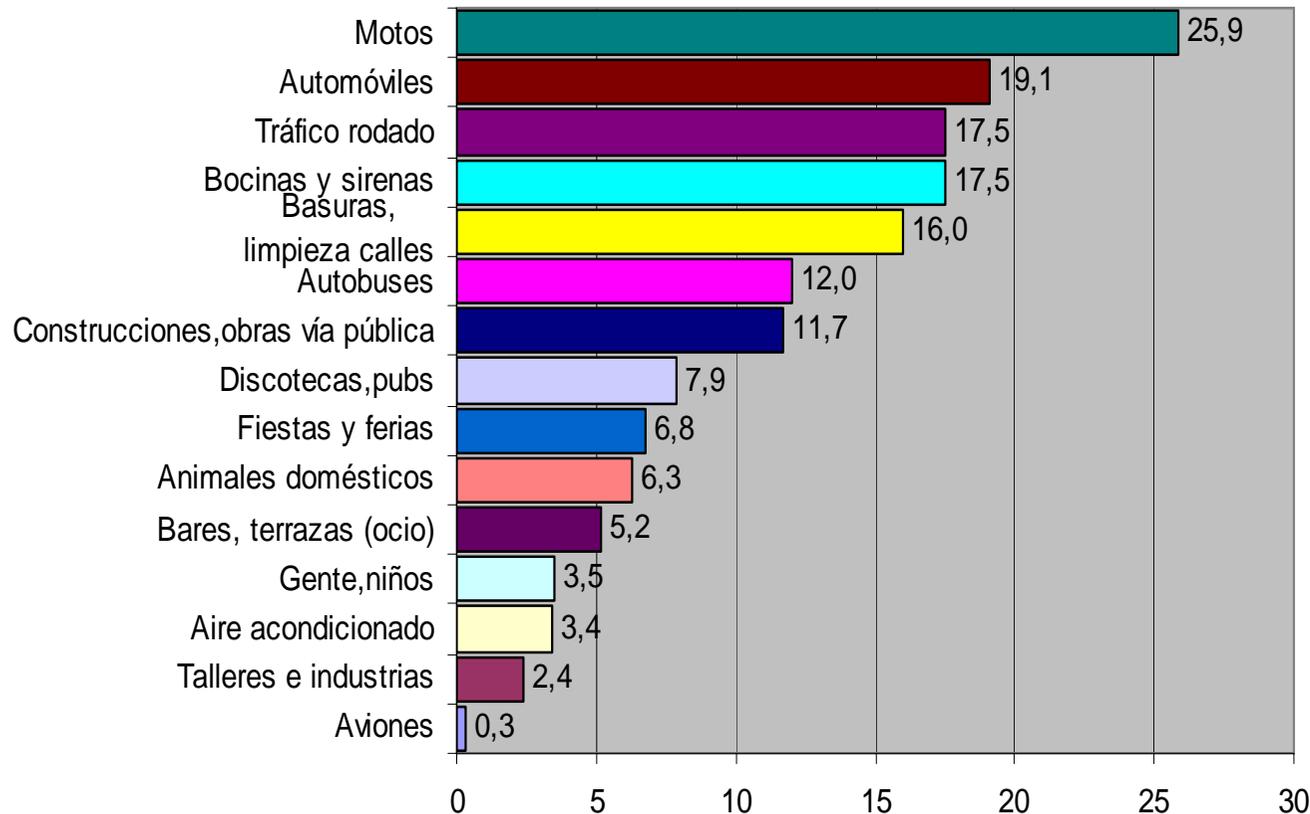


Margen Izquierda, Almozara y San José también coinciden en considerar el ambiente acústico de los barrios de Zaragoza como **TRANQUILO**

# Impacto del ruido en las calles

**Escala ISO:** En los últimos 12 meses, dígame ¿en qué medida le molesta o perturba el ruido de los siguientes aspectos que le cito, cuando se encuentra en la calle disfrutando de su entorno residencial?

## Impacto Entorno Residencial



## IMPACTO MEDIO

- Motos

## IMPACTO MEDIO -BAJO:

- Automóviles
- Tráfico rodado
- Bocinas y sirenas

Resto de fuentes  
**IMPACTO BAJO** en  
el global de la ciudad  
de Zaragoza

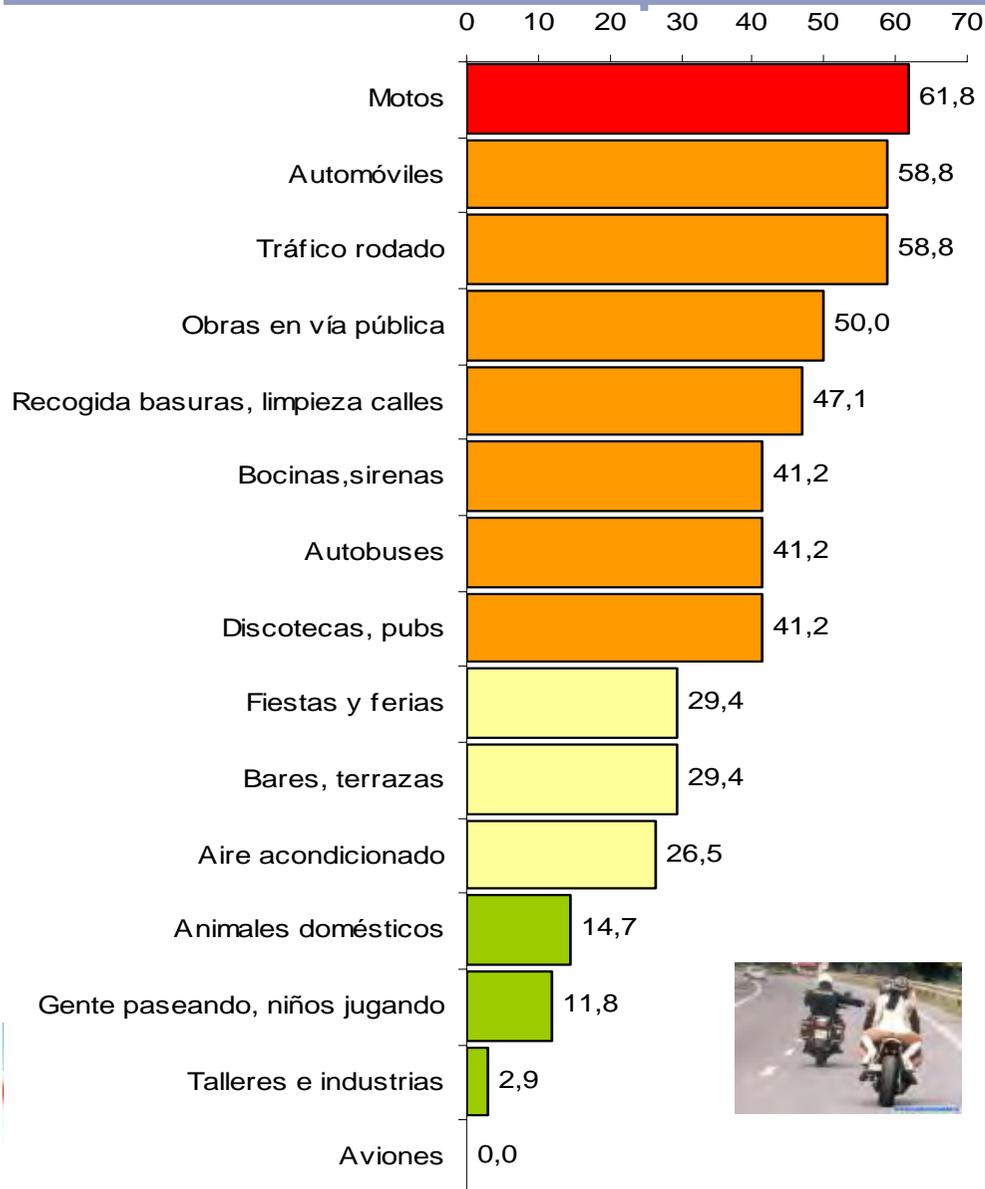
# Impacto del ruido en las calles

## Pirámide del impacto de las fuentes de ruido ambiental en el exterior (calle -outdoor-)



# Impacto del ruido en las calles

## Centro

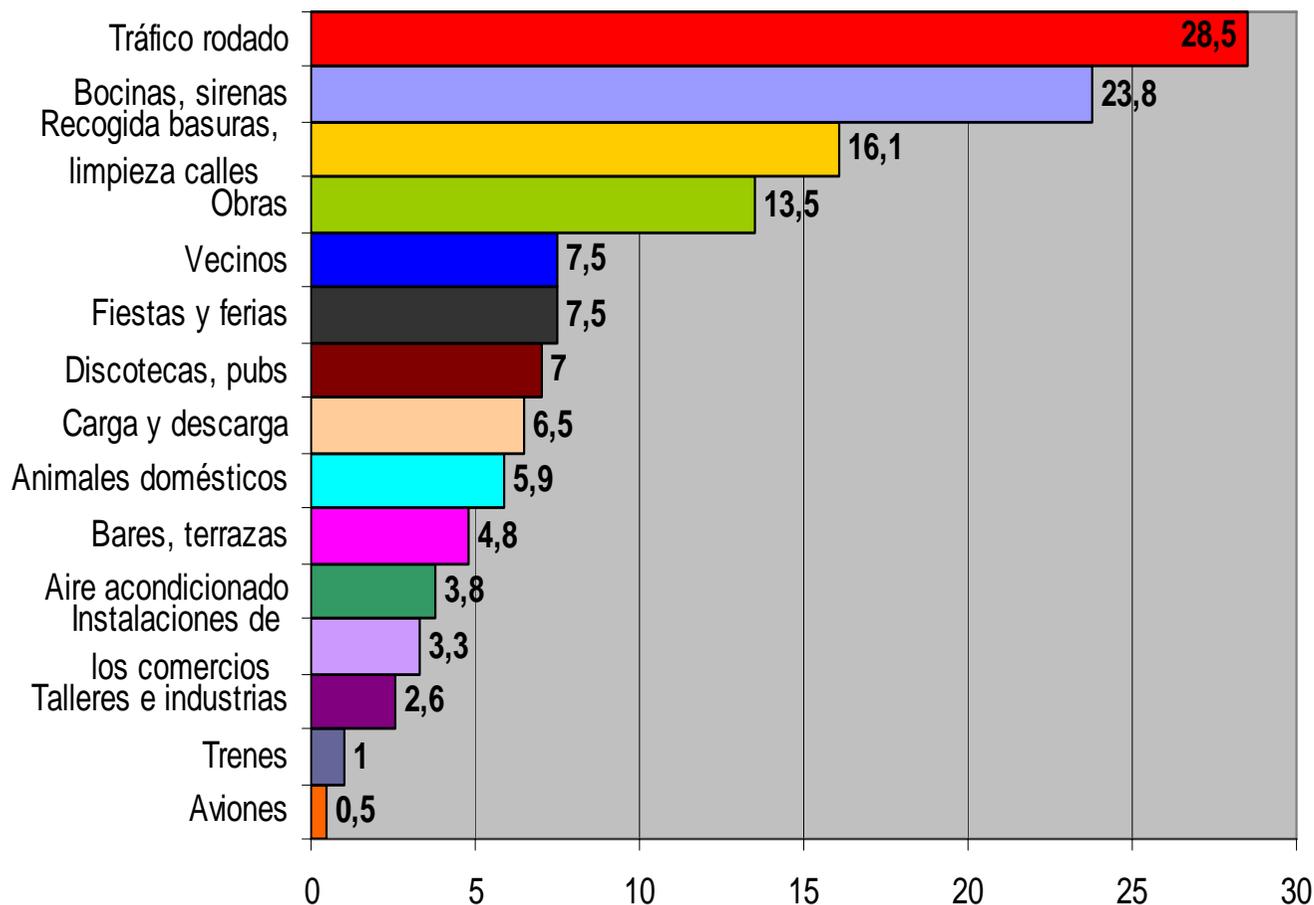


## Universidad



# Impacto ruido ambiental en el hogar

## Impacto del Ruido en el Hogar



### IMPACTO MEDIO

- Tráfico rodado
- Bocinas y sirenas

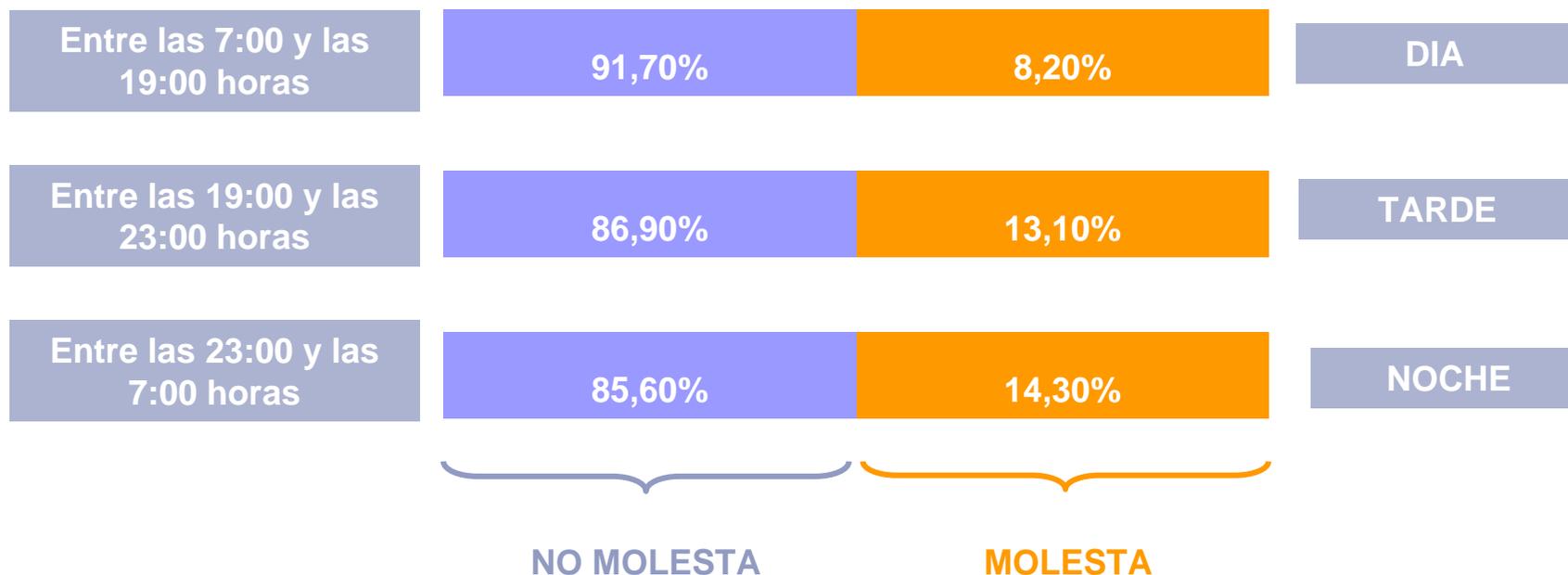
Resto de fuentes  
**IMPACTO BAJO**

# Impacto ruido ambiental en el hogar

## Pirámide del Impacto de las fuentes de ruido ambiental dentro de las viviendas (hogar -indoor- )



# Impacto temporal del ruido: 24 horas



El **IMPACTO** del ruido ambiental en los tres periodos considerados –**día, tarde y noche**- en el municipio de Zaragoza es **BAJO (<20% personas molestas)**

Existen diferencias significativas entre los distritos.

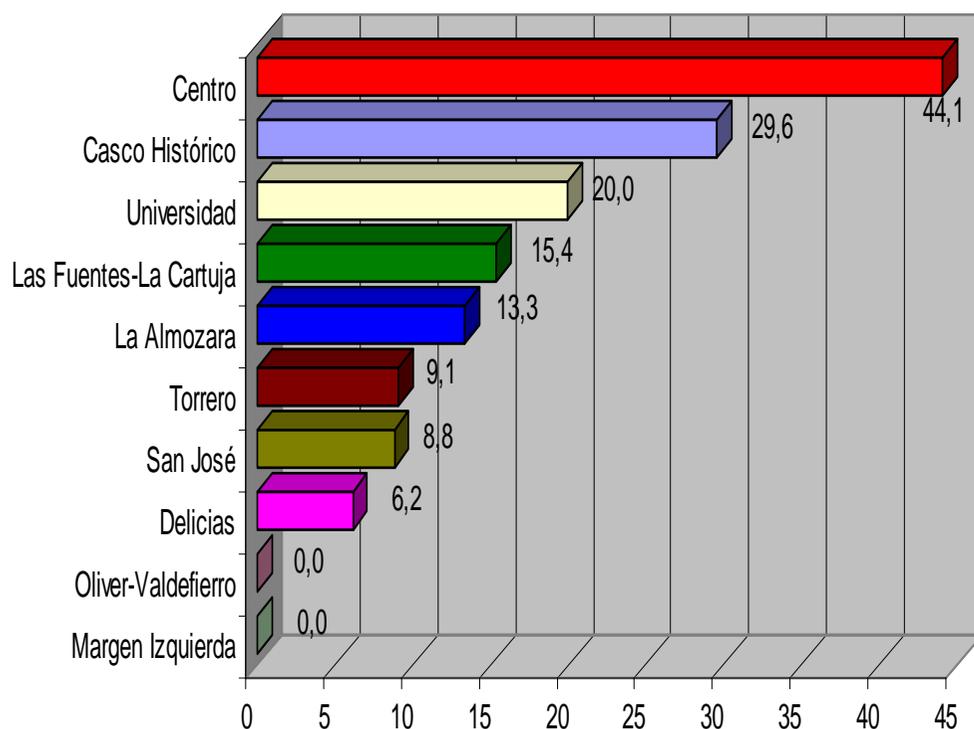
# Impacto global del ruido ambiental

## IMPACTO BAJO

Alrededor del 87% de la ciudadanía de Zaragoza asegura que

**NO le molesta el ruido ambiental cuando se encuentra en su casa,**

Molestia general



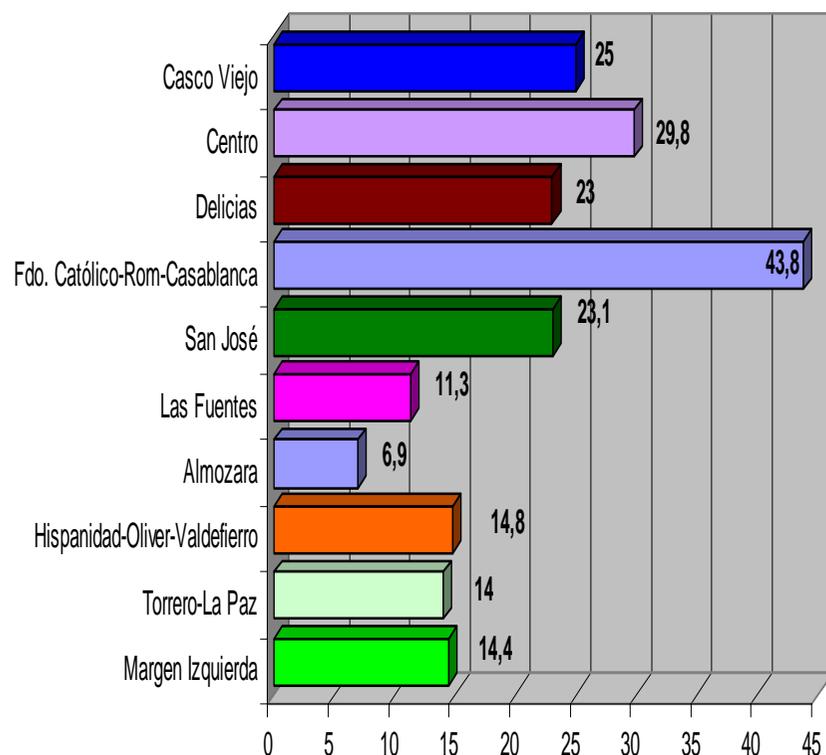
Aparecen distritos con casuística muy diferente a la de la ciudad de Zaragoza en general.

- Impacto MEDIO en Casco Histórico (29,6%) y Universidad (20% de la población manifiesta sentirse molesta por el ruido ambiental cuando está en su casa)

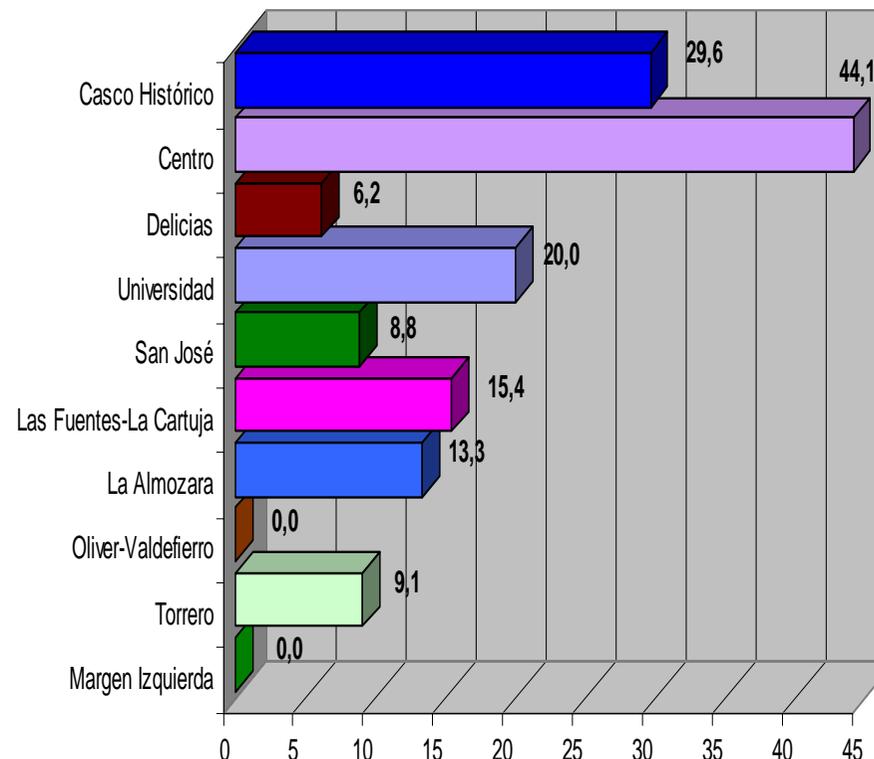
- Impacto ALTO en el distrito Centro (44,1%)

# Impacto global: compara 1990

Estudio Psicosocial 1990



Estudio Psicosocial 2009

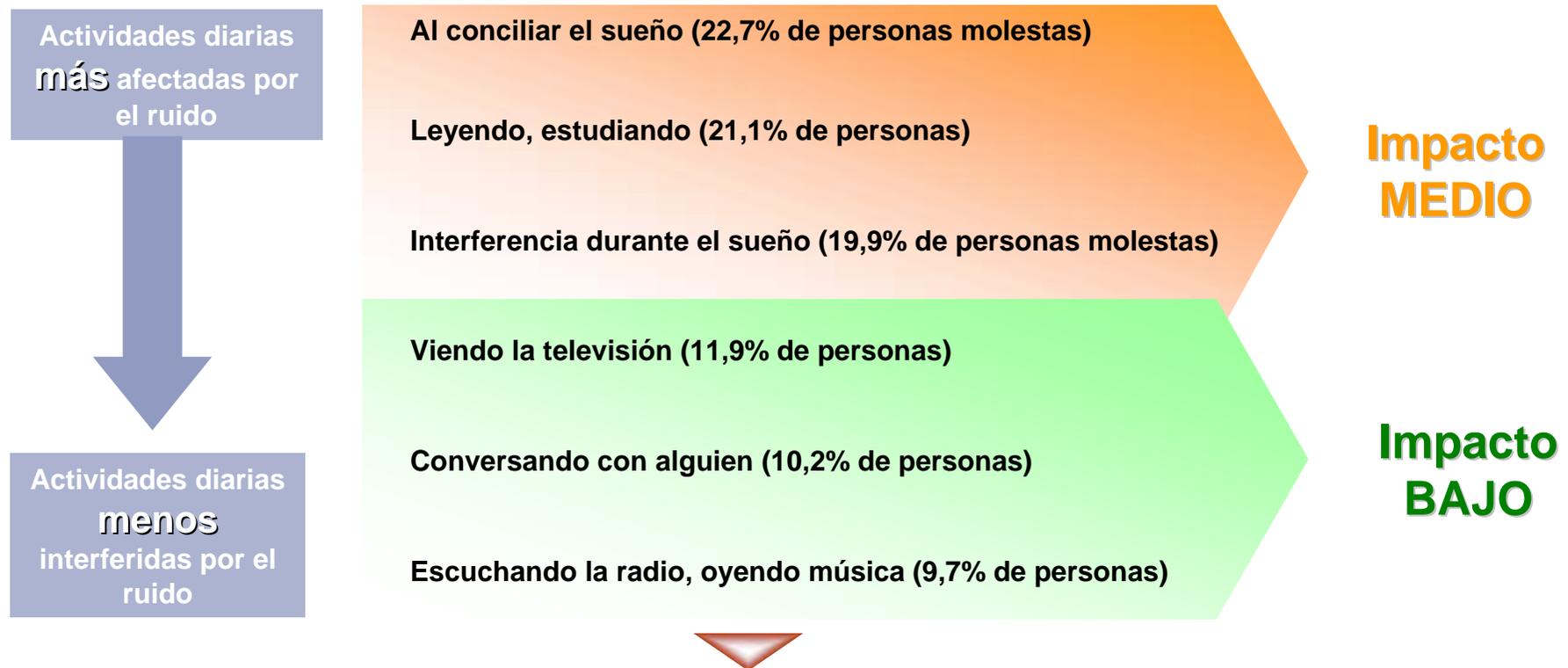


La comparación hay que tomarla con cautela (agrupaciones de barrios no coinciden exactamente):

- **Centro:** aumenta ligeramente el impacto.
- **Universidad, Delicias, San José:** disminuye el impacto de Medio a Bajo
- **Oliver y Margen Izquierda:** disminuye el impacto de Bajo a Muy Bajo

# Interferencias en las actividades

- ✓ El ruido ambiental afecta a la vida diaria de la ciudadanía interfiriendo en las actividades que se desarrollan dentro de los hogares de Zaragoza:



Las actividades más vulnerables al ruido ambiental son el sueño (Centro: 50,1%) y las que precisan de mayores grados de atención y concentración (Centro: 53,5%)

# Soluciones de la ciudadanía al ruido

- ✓ **Las medidas propuestas** por la ciudadanía para intentar mitigar la contaminación acústica que afecta a su entorno residencial **se concentra básicamente en establecer un control sobre...**

Primer lugar	<p>... urbanización sostenible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Concienciación ciudadana,</b></li> <li>✓ <b>Acondicionamiento acústico de viviendas</b></li> </ul>
Segundo lugar	<p>... las emisiones de los vehículos</p>
Tercer lugar	<p>... ruido del tráfico y circulación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Reorganización del circulación,</b></li> <li>✓ <b>Regulación del tráfico,</b></li> <li>✓ <b>Reducción del límite de velocidad</b></li> </ul> <p>... sanciones y prohibiciones...</p>
Otras	<p>... el ruido de bares, discotecas y terrazas (ocio)...</p> <p>... la gente en la calle</p>

# Sensibilidad y adaptación al ruido

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Soy muy sensible al ruido	2,40%	18,80%	20,70%	46,90%	11,10%
Es posible adaptarse al ruido	3,40%	40,5%	25,90%	26,70%	3,40%



## Sensibilidad

El **58%** de los entrevistados afirma “no ser muy sensible al ruido”

El **21,2%** se considera “sensible al ruido”

## Adaptación

El **43,90%** está de acuerdo con que “es posible adaptarse al ruido”

El **30,1%** NO creen que sea “posible adaptarse al ruido”

# Actitudes y Creencias sobre el ruido

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Es muy difícil que una persona como yo pueda hacer algo por el ruido	2,10%	18,3%	33,10%	<b>43,70%</b>	2,90%
La responsabilidad de la mejora del ruido es fundamentalmente de los gobiernos y la administración	11,90%	<b>37,80%</b>	36,80%	13,20%	0,30%
Todos somos responsables del ruido existente en nuestras ciudades (administración, tecnología, ciudadanía)	18,00%	<b>62,40%</b>	16,70%	2,40%	0,50%

# Actitudes y Creencias sobre el ruido

Existe una cierta actitud positiva hacia el ruido ambiental que posibilita la adaptación al ruido y la aceptación ante este contaminante lo que se refleja en expresiones tales como,

✓ “Creencias ambientales” destacables entre la ciudadanía:

**RESPONSABILIDAD  
DE LA ADMINISTRACIÓN**

El **49,7%** está de acuerdo en que “**fundamentalmente el ruido es responsabilidad de los gobiernos y la administración**”

**RESPONSABILIDAD  
CIUDADANÍA/PERSONAL**

El **80,4%** está de acuerdo en que “**todos somos responsables del ruido existente en nuestras ciudades**”

**PERCEPCIÓN DE  
AUTO-EFICACIA**

El **46,6%** está de acuerdo en que “**una persona como yo puede hacer algo por el ruido**”

**La ciudadanía está de acuerdo en que la responsabilidad del control y gestión del ruido ambiental es de TODOS/AS y, por lo tanto, todos/as podemos hacer algo para mejorarlo**

# Comportamientos sostenibles

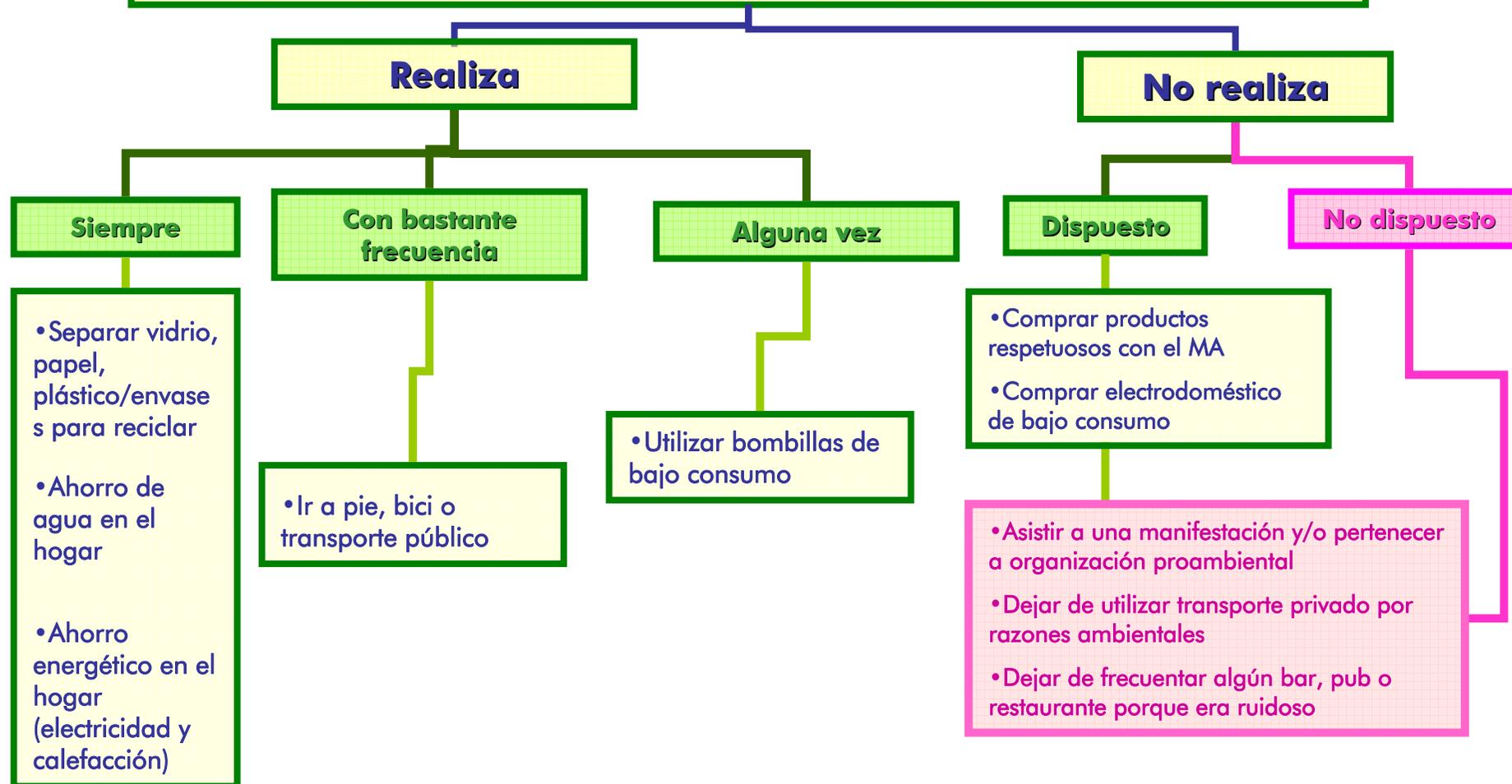
Además de los factores relacionados específicamente con el ruido, se preguntó a la ciudadanía de Zaragoza por sus **comportamientos sostenibles** o **responsables con el/su medio ambiente**, como son los relacionados con el reciclaje, el ahorro energético, el transporte utilizado en sus desplazamientos, compra de alimentos y electrodomésticos, así como si ha dejado de ir a algún establecimiento por su alto nivel de ruido.

Los resultados en este apartado nos indica que se la ciudadanía de Zaragoza:

1. **Siempre** separa y ahorra agua y energía
2. **Con bastante frecuencia** sus trayectos los hace a pie, en bici o en transporte público
3. **Algunos utilizan** bombillas de bajo consumo
4. **No lo han hecho pero estarían dispuestos a:**
  - Comprar productos respetuosos con el medio ambiente
  - Comprar electrodomésticos de alta eficiencia energética
5. **Y no lo hacen y no están dispuestos**, por lo general, a:
  - Asistir a manifestaciones y/o pertenecer a una organización pro-ambiental
  - Dejar de utilizar el transporte privado por razones ambientales
  - Dejar de frecuentar algún establecimiento por ser ruidoso

# Comportamientos sostenibles

## Comportamientos ciudadanía Zaragoza



# Zaragoza: Ciudadanía comprometida

- La Ciudadanía de Zaragoza realiza, con bastante frecuencia, gran cantidad de **acciones individuales respetuosas con el medio ambiente**, como el reciclaje, el ahorro energético o el desplazamiento en transporte público, a pie o en bicicleta, pero también se hace patente la **necesidad de trabajar otros aspectos** como el uso del transporte privado, ya que gran parte de la ciudadanía “no estaría dispuesta a dejar de utilizar el transporte privado por razones ambientales”.
- La **alta predisposición de la población a la modificación de ciertos hábitos y comportamientos** muestra que una gran parte de la ciudadanía estaría dispuesta a realizar **otras conductas ecológicas responsables**, además de las que ya está llevando a cabo, con la intención de contribuir a la protección de los recursos naturales o, al menos, a la reducción del deterioro ambiental. Esta intención de cambio será de gran ayuda a la hora de poner en marcha **procesos participados para la mejora del Medio Ambiente Urbano** entre los que podemos destacar el acústico.

**El 72,5% de la ciudadanía de Zaragoza está dispuesta a modificar ciertos hábitos y/o comportamientos para ser más respetuosa con su Medio Ambiente**