



El ruido

Objetivo

Los principales objetivos de la Ley del Ruido, Ley 37/2003, son prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica para evitar los riesgos y reducir los daños que pueda causar en la salud de la población o en el medio ambiente, además de garantizar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

En la Directiva 2002/49/CE sobre Ruido Ambiental se fija las siguientes finalidades:

1. Determinar la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes.
2. Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
3. Adoptar planes de acción tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y a mantener la calidad del entorno acústico cuando ésta sea satisfactoria.



El ruido

Definición

El ruido es sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos. El ruido del tránsito, de aviones, de camiones de recolección de residuos, de equipos y maquinarias de la construcción, de los procesos industriales de fabricación, de cortadoras de césped, de equipos de sonido fijos o montados en automóviles, por mencionar sólo unos pocos, se encuentran entre los sonidos no deseados que se emiten a la atmósfera en forma rutinaria.

El problema con el ruido no es únicamente que sea no deseado, sino también que afecta negativamente la salud y el bienestar humanos. Algunos de los inconvenientes producidos por el ruido son la pérdida auditiva, el estrés, la alta presión sanguínea, la pérdida de sueño, la distracción y la pérdida de productividad, así como una reducción general de la calidad de vida y la tranquilidad.

El aire en el cual se emite y propaga el ruido ajeno es un bien público, de uso común. No pertenece a nadie en particular sino a la sociedad en su conjunto. Por consiguiente, ni la gente ni las empresas ni las organizaciones tienen derecho ilimitado a propalar sus ruidos a discreción, como si esos ruidos se limitaran solamente a su propiedad privada. Por el contrario, tienen la obligación de usar dicho bien común en forma compatible con otros usos.

Los efectos del ruido más importantes son los siguientes:

- *Malestar.* Es tal vez el efecto más común del ruido sobre las personas y la causa inmediata de la mayor parte de las quejas. La sensación de malestar procede no sólo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensas, de estar siendo perturbado.
- *Interferencia con la Comunicación.* El nivel de presión sonora que genera una conversación moderada, a un metro del locutor, es entre 50 dB(A) y 55 dB(A). Por lo tanto, un ruido de fondo con niveles superiores a 40 dB(A) provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz.
- *Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento.* Es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos.



El ruido

Definición

- *Trastornos del Sueño.* Se pueden clasificar los efectos del ruido sobre el sueño en tres grupos principales, según su momento de aparición. En primer lugar, el ruido puede producir interferencias sobre el mecanismo normal del sueño en términos de dificultad para su inicio, alteraciones del patrón o intensidad del sueño e interrupciones del mismo. Se incluyen también otros efectos primarios de naturaleza nerviosa vegetativa que se manifiestan durante el sueño con exposición a ruido, tales como aumento de la presión arterial, aumento del ritmo cardiaco, arritmia cardiaca, vasoconstricción, cambios en la frecuencia respiratoria y movimientos corporales. Finalmente, se incluyen los efectos de la alteración del sueño por el ruido pueden dar lugar gradualmente a la aparición de enfermedades funcionales que con el tiempo pueden llegar a establecerse como enfermedades orgánicas progresivas e irreversibles.
- *Pérdida de Capacidad Auditiva.* El “desplazamiento permanente del umbral auditivo” o hipoacusia está producida, por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dBA, por sonidos de corta duración de más de 110 dBA, o bien, por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación.
- *El estrés.* El estrés es una reacción inespecífica ante factores agresivos del entorno físico, psíquico y social. En principio, se trata de una respuesta fisiológica normal del organismo para defenderse ante posibles amenazas. Sin embargo, si esta reacción se repite o resulta sistemáticamente inefectiva puede llegar a agotar los mecanismos normales de respuesta, produciéndose un desequilibrio en los mismos que, con el tiempo, puede manifestarse en forma de diferentes alteraciones de la salud.



El ruido

Gráficos y comentarios

Se han generado una serie de mapas y datos que representan los niveles de ruido en el entorno de los grandes ejes viarios en estudio, así como datos de población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. Los resultados obtenidos dan respuesta a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE sobre ruido ambiental y la Ley 37/2003 del Ruido y los Reales Decretos 1513/2005 y 1367/2007, que la trasponen a la legislación española.

1. Grandes ejes viarios

Según la legislación se deben realizar mapas de ruido en todos los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, y grandes aeropuertos presentes en su territorio. Navarra cuenta con 119,8 Km. de grandes ejes viarios y ninguno de las otras dos casuísticas.

Los datos muestran el número total de personas afectadas (expresado en centenas), cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos considerados de valores de Lden (es un indicador del nivel de ruido global durante el día, la tarde y la noche, utilizado para determinar la molestia vinculada a la exposición al ruido).

UME: A-1	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	3
60-65	2
65-70	1
70-75	0
>75	0

UME: AP-15.1	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	1
60-65	1
65-70	0
70-75	0
>75	0



El ruido

Gráficos y comentarios

UME: PA-15	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	13
60-65	3
65-70	1
70-75	0
>75	0

UME: PA-30	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	89
60-65	47
65-70	15
70-75	3
>75	0

UME: PA-15.2	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	13
60-65	3
65-70	1
70-75	0
>75	0

UME: A-68	
Lden (dB)	Pesonas expuestas (centenas)
55-60	4
60-65	1
65-70	0
70-75	0
>75	0

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

Por otro lado, los mapas de afección responden a uno de los requisitos fundamentales de la legislación, y permiten disponer de información de carácter general sobre la afección acústica en el entorno de las carreteras, en términos de Lden.



El ruido

Gráficos y comentarios

Estos resultados se presentan en dos bloques: primeramente, los datos calculados sobre superficie, viviendas, población, hospitales y colegios expuestos a los diferentes rangos de ruidos, analizando posteriormente los resultados del número de personas expuestas en cada una de las poblaciones afectadas.

Para cada UME se ha obtenido la superficie total (en km²) expuesta a los valores de Lden considerados, el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en esas zonas. Asimismo, se ha calculado para cada UME y rango de Lden el número de hospitales y de colegios afectados.

Los resultados obtenidos para cada una de las unidades de mapa son los que se reflejan en la tabla.

UME	Lden (dB)	Superficie (Km ²)	Viviendas (centenas)	Nº personas (centenas)	Nº hospitales	Nº colegios
A-1	>55	7,50	4	5	0	3
	>65	1,51	0	1	0	0
	>75	0,59	0	0	0	0
AP-15.1	>55	12,97	2	2	0	0
	>65	3,37	0	0	0	0
	>75	1,01	0	0	0	0
PA-15	>55	14,39	8	17	0	4
	>65	4,20	0	1	0	0
	>75	1,09	0	0	0	0
PA-30	>55	19,17	72	136	0	13
	>65	5,39	12	18	0	0
	>75	1,38	0	0	0	0
AP-15.2	>55	32,19	13	23	0	5
	>65	8,22	4	4	0	1
	>75	2,42	0	0	0	0
A-68	>55	25,47	4	5	0	1
	>65	6,34	0	0	0	0
	>75	1,43	0	0	0	0



El ruido

Gráficos y comentarios

2. Aglomeración de Pamplona

La legislación anteriormente comentada, considera aglomeración a toda población con más de 250.000 habitantes. En el caso de Navarra se identifica la Comarca de Pamplona, formada por las principales zonas urbanizadas de los municipios de Ansoáin, Aranguren, Barañáin, Berrioplano, Burlada o Burlata, Zizur, Egüés, Esteribar, Ezcabarte, Galar, Noáin (Valle de Elorz) o Noain (Elortzibar), Olza, Orcoyen, Pamplona o Iruña, Villava o Atarrabia y Zizur Mayor o Zizur Nagusia, que, con más de 280.000 habitantes superan la población exigida. En total se trata de 127,41 Km².

Municipio	Superficie (Km ²)	Población (hab)
Ansoáin	1,90	9.770
Aranguren	9,45	5.899
Barañáin	1,39	20.155
Beriáin	3,17	3.056
Berrioplano	17,27	4.404
Berriozar	1,75	8.624
Burlada	2,15	18.625
Cizur Menor	7,03	2.070
Egüés	13,81	17.679
Esteribar	1,73	659
Ezcabarte	2,79	634
Galar	11,25	768
Huarte	3,82	5.800
Noáin	14,48	5.710
Olza	5,22	296
Orkoien	5,62	3.439
Pamplona	25,10	186.214
Villava	1,08	9.916
Zizur Mayor	5,11	13.424
UME Comarca de Pamplona	134,12	317.142



El ruido

Gráficos y comentarios

2. Aglomeración de Pamplona

La legislación anteriormente comentada, considera aglomeración a toda población con más de 250.000 habitantes. En el caso de Navarra se identifica la Comarca de Pamplona, formada por las principales zonas urbanizadas de los municipios de Ansoáin, Aranguren, Barañáin, Berrioplano, Burlada o Burlata, Zizur, Egüés, Esteribar, Ezcabarte, Galar, Noáin (Valle de Elorz) o Noain (Elortzibar), Olza, Orcoyen, Pamplona o Iruña, Villava o Atarrabia y Zizur Mayor o Zizur Nagusia, que, con más de 280.000 habitantes superan la población exigida. En total se trata de 127,41 Km².

Municipio	Superficie (Km ²)	Población (hab)
Ansoáin	1,90	9.770
Aranguren	9,45	5.899
Barañáin	1,39	20.155
Beriáin	3,17	3.056
Berrioplano	17,27	4.404
Berriozar	1,75	8.624
Burlada	2,15	18.625
Cizur Menor	7,03	2.070
Egüés	13,81	17.679
Esteribar	1,73	659
Ezcabarte	2,79	634
Galar	11,25	768
Huarte	3,82	5.800
Noáin	14,48	5.710
Olza	5,22	296
Orkoien	5,62	3.439
Pamplona	25,10	186.214
Villava	1,08	9.916
Zizur Mayor	5,11	13.424
UME Comarca de Pamplona	134,12	317.142



El ruido

Gráficos y comentarios

2. Aglomeración de Pamplona

La legislación anteriormente comentada, considera aglomeración a toda población con más de 250.000 habitantes. En el caso de Navarra se identifica la Comarca de Pamplona, formada por las principales zonas urbanizadas de los municipios de Ansoáin, Aranguren, Barañáin, Berrioplano, Burlada o Burlata, Zizur, Egüés, Esteribar, Ezcabarte, Galar, Noáin (Valle de Elorz) o Noain (Elortzibar), Olza, Orcoyen, Pamplona o Iruña, Villava o Atarrabia y Zizur Mayor o Zizur Nagusia, que, con más de 280.000 habitantes superan la población exigida. En total se trata de 127,41 Km².

Municipio	Superficie (Km ²)	Población (hab)
Ansoáin	1,90	9.770
Aranguren	9,45	5.899
Barañáin	1,39	20.155
Beriáin	3,17	3.056
Berrioplano	17,27	4.404
Berriozar	1,75	8.624
Burlada	2,15	18.625
Cizur Menor	7,03	2.070
Egüés	13,81	17.679
Esteribar	1,73	659
Ezcabarte	2,79	634
Galar	11,25	768
Huarte	3,82	5.800
Noáin	14,48	5.710
Olza	5,22	296
Orkoien	5,62	3.439
Pamplona	25,10	186.214
Villava	1,08	9.916
Zizur Mayor	5,11	13.424
UME Comarca de Pamplona	134,12	317.142



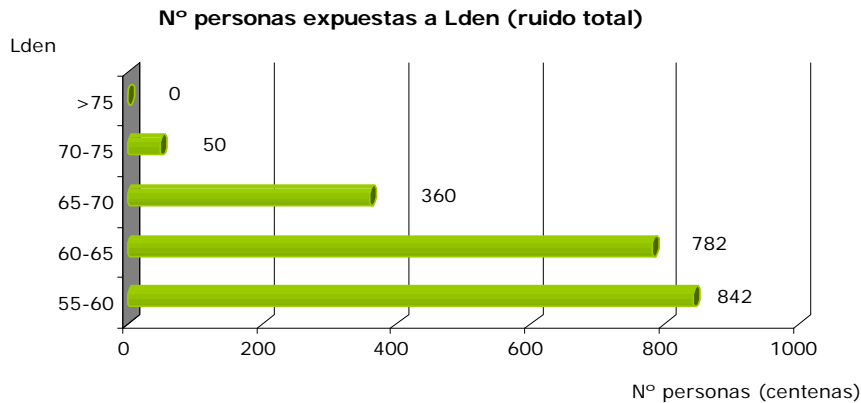
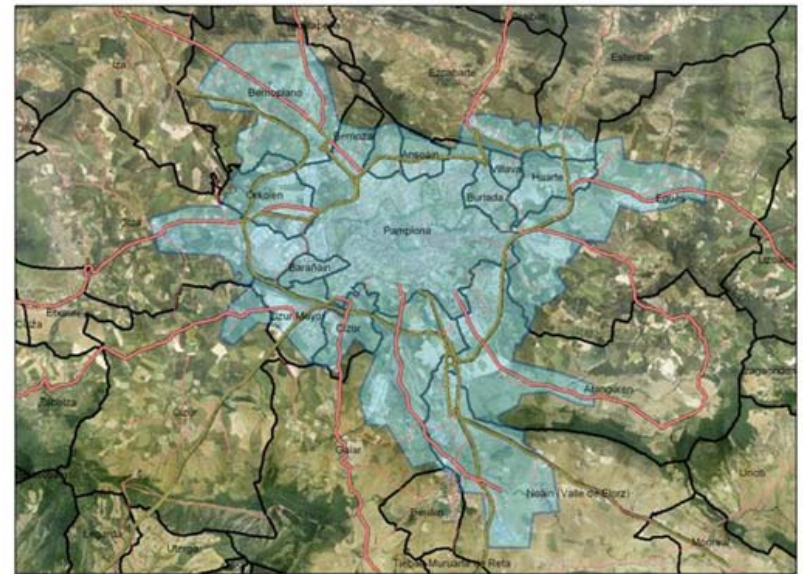
El ruido

Gráficos y comentarios

Los resultados obtenidos dan respuesta a los requisitos de la Directiva 2002/49/CE anteriormente comentada, sobre ruido ambiental.

Los datos indican el número total de personas expuestas (expresados en centenas), que residen en viviendas expuestas a cada uno de los rangos considerados de valores del indicador Lden, en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta.

	Lden 55-59	Lden 60-64	Lden 65-69	Lden 70-74	Lden > 75
Industria	6	0	0	0	0
Tráfico aéreo	0	0	0	0	0
Tráfico ferroviario	10	3	0	0	0
Tráfico rodado	826	779	360	50	0
Total	842	782	360	50	0



Fuente: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local



El ruido

Metodología

1. Dispositivo experimental. Es el utilizado para los ajustes de parámetros, análisis de correlación entre los valores predichos y medidos (para todas las fuentes: tráfico rodado, ferroviario, aeroportuario e industrial) y ajustes de potencias acústicas, ha estado formado por:

- a) Sonómetros integradores B&K tipo 2260 con módulos BZ 7203.
- b) Estaciones de monitorado ambiental Oper@, de 01dB.

Todo el análisis de los registros se llevó a cabo en el Laboratorio de Acústica del Departamento de Física de la Universidad Pública de Navarra, con los correspondientes softwares.

2. Software. El programa utilizado para la modelización ha sido SoundPLAN, en su versión 7.1. El software (desarrollado por la empresa alemana Braunstein + Berndt GmbH) es, en la actualidad, uno de los programas más extendido en la modelización medioambiental de ruido, destacando, sobre otros softwares del mismo ámbito, por sus potentes algoritmos de cálculo.

3. Parámetros de cálculo. La configuración de los parámetros de cálculo más importantes ha sido la siguiente:

Parámetro	Valor
Radio de búsqueda	2000 m
Tolerancia (error máximo)	0 dB
Interpolación de grid	No
Cálculo de puntos dentro de edificios	No
Absorción de edificios	0.21 (=1 dB)
Corrección límite por difrac	25 dB
Orden de reflexión	1
Máxima distancia de reflexión desde receptor a superficie reflectante	200 m
Máxima distancia de reflexión desde foco a superficie reflectante	50 m.



El ruido

Metodología

4. Tráfico Rodado. Todos los aforos de tráfico utilizados corresponden a los años 2010, 2011 y 2012. Todas las aforaciones continuas (bien anuales, bien semanales) han sido facilitadas tanto por el Gobierno de Navarra (Departamento de Transportes) como por el Ayuntamiento de Pamplona (Policía Municipal) y corresponden a las vías de tráfico con mayor intensidad del mismo. Para el resto del tramado viario (mayoritariamente urbano) se han tomado aforos en un gran número de viales y calles, tanto por parte de los participantes de la UPNA como de TRACASA. Para los viales y calles donde no se ha realizado aforación, las densidades de tráfico se han obtenido por analogía con viales próximos aforados y previa categorización de los mismos. Análogamente, para la distribución horaria (día/tarde/noche) se han utilizado las distribuciones promedio de las múltiples estaciones con aforación continua, asignando tales distribuciones también a las vías no aforadas, según su categoría.

Respecto de las velocidades, se han tomado las velocidades máximas de cada vía. Expresados como ligeros/pesados, las velocidades han sido: 120/90 en autopistas y autovías, 100/80 en rondas con limitación a dichas velocidades, 90/70 (u 80/70) en carreteras y 40/40 en rotondas. Para viales con limitación entre 40 y 70, las velocidades de ligeros y pesados han sido las mismas. La velocidad ha sido de 30 Km./h para todas las zonas 30 (Primer y Segundo Ensanche de Pamplona, por ejemplo) y de 50/30 para el resto de viales urbanos. Respecto del porcentaje de vehículos pesados, se han tomado los valores reales en todos los viales aforados y se han extrapolado al resto de viales no aforados, por analogía según la categorización del vial. El modelo de cálculo utilizado ha sido el recomendado por la Directiva Europea (modelo NMPB_96).

5. Tráfico Ferroviario. Los datos de aforo fueron extraídos a partir de los horarios de salida-llegada tanto para trenes de pasajeros como mercancías, aportados por la dirección de RENFE de Pamplona. La línea férrea se dividió a ambos sentidos de la estación en 7 tramos tal y como recomienda el documento "Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español" proporcionado por ADIF (tabla anexa). Del mismo modo las velocidades de cada tipo de tren se ajustaron tal y como se especifica en dicho documento.

Tramo	Estación	Longitud Distancia del punto más alejado del tramo al inicio del tramo de estación (m)
1N	100	250
2N	250	650
3N	400	960
4N	310	1270
5N	310	1580
6N	225	> 1580



El ruido

Metodología

Se realizaron medidas a fin de correlacionar los 3 tipos de trenes con las bases de datos de potencia acústica del modelo SRMII (el utilizado por el software y recomendado por la Directiva). Los resultados fueron muy satisfactorios.

6. Industria. Se utilizó el método recomendado por la Directiva, ISO 9613-2, teniendo presente que el modelo de propagación es en condiciones favorables. Los valores de Cmet utilizados han sido de: 2, 1 y 0 dB para el día, tarde y noche, respectivamente.

Puesto que no se disponía de las potencias acústicas de las fuentes, se ajustaron las mismas de las medidas in situ llevadas a cabo en multitud de posiciones, ajustando las potencias (como fuentes puntuales, lineales o superficiales) con los resultados de las medidas. El ajuste se dio por satisfactorio cuando las diferencias con los valores medidos no superaron el valor de 1 dBA. No se consideró como fuente Industrial el tráfico inducido por esta.

7. Aeropuerto. Los mapas de ruido aportados son los mapas oficiales que están en vigor correspondientes al Plan Director del Aeropuerto de Noáin-Pamplona, realizados por AENA, entidad que dispone de todos los datos necesarios para su evaluación (horarios de vuelo con tipo de avión asociado, trayectorias de vuelo, líneas de elevación, etc.).

Con el fin de justificar la validez de los datos utilizados se llevaron a cabo medidas continuas durante una semana en dos puntos del perímetro del aeropuerto (Noáin y Esquíroz). Los resultados de las medidas continuas realizadas (extrapolando los valores semanales obtenidos al periodo anual) muestran valores notablemente inferiores a los mapas oficiales. La razón es, claramente, la disminución del tráfico aéreo en el último periodo de dos años.



El ruido

Descarga



63,0 Kb Viviendas afectadas por el ruido de los coches según UME



63,5 Kb Viviendas, hospitales, colegios y personas afectadas por el ruido de los coches según UME



66,5 Kb Kilómetros y población afectadas por el ruido



66,0 Kb Población afectada por el ruido por sector



66,5 Kb Población total afectada por el ruido



5,78 Mb Mapa de la aglomeración de la Comarca de Pamplona



El ruido

Última actualización

Actualización: Diciembre de 2012

Datos: año 2011