

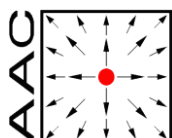
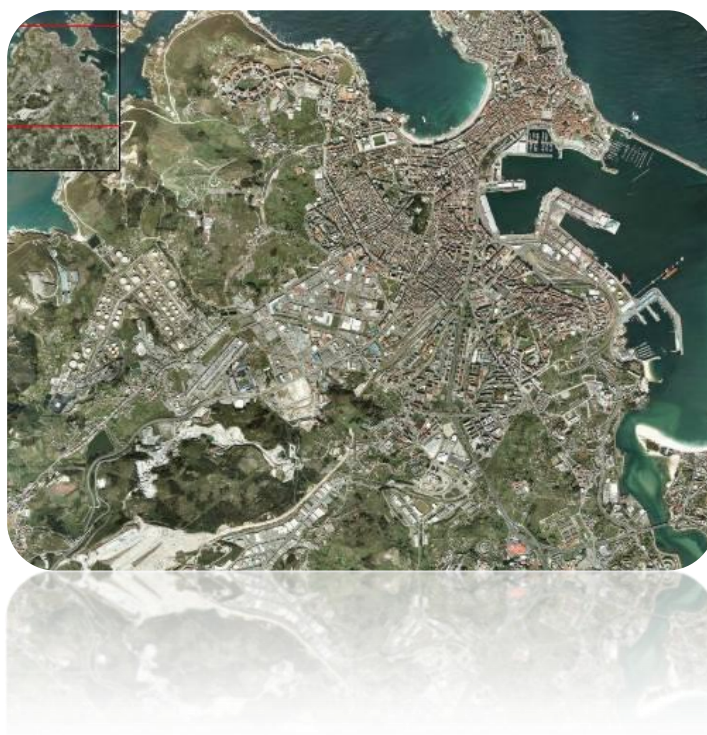
MEMORIA RESUMEN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE A CORUÑA



Ayuntamiento de A Coruña
Concello da Coruña

INFORME TÉCNICO

INFORME DE RESULTADOS MER

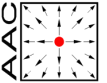


AAC Acústica + Lumínica

Parque Tecnológico de Álava
01510 MIÑANO (VITORIA-GASTEIZ)
Tf. 945 29 82 33 Fx. 945 29 82 61
aac@aacacustica.com -
www.aacacustica.com

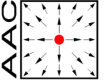
Razón social: AAC Centro de Acústica Aplicada SL

Documento nº: AAC111916
Fecha: 30/11/2011
Nº de páginas incluida esta: 20 + Anexos



CONTROL DE CAMBIOS

| Revisión | Fecha | Objeto |
|----------|------------|----------------------------------|
| 0 | 30/11/2011 | Informe de resultados de los MER |



INFORME TÉCNICO

ACTUALIZACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE A CORUÑA INFORME DE RESULTADOS MER

exp.: 11014

doc.: 111916

ABI / NNT

fecha: 30-11-11

RESUMEN

Presentación de los resultados obtenidos en los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de la Aglomeración de A Coruña, dando respuesta a las exigencias del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino para la segunda fase de los MER. Se presentan los resultados de forma gráfica con los mapas de ruido, y también un análisis cuantitativo de población afectada.

Los resultados obtenidos muestran como principales focos de ruido ambiental el tráfico viario tanto de calles como de carreteras. Las zonas más expuestas serán por tanto las más próximas a los focos de ruido que generan mayor impacto acústico, y que son:

- **Las carreteras:** la AP-9, N-550 (Av. del Alcalde Alfonso Molina), N-VI (Av. del Pasaje y Av. del Ejército), AC-415 (incluye parte de la Av. Finisterre), AC-552 (incluye parte de la Av. Arteixo), AC-3007 (calles Severo Ochoa y Enrique Salgado Torres), AC-10 (calle San Cristóbal) y AC-11 (Av. Alfonso Molina).
- Respecto a **las calles**, las siguientes: Av. del Alcalde Alfonso Molina, Av. de Monelos-Av. Montserrat, Av. de Arteixo, Av. Finisterre, Villa Negreira, Ronda de Outeiro, CA. Gregorio Hernández, Ronda de Nelle, Av. del General Sanjurjo, Av. del general Primo de Rivera, Av. Linares Rivas, Cantón pequeño, Av. de la Marina, Orillamar, Av. Pedro Barrie de la Maza, Juan Flórez y San Andrés principalmente.

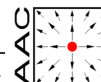
El análisis de población afectada se ha realizado en base a dos indicadores: uno adaptado a las exigencias del Ministerio, y otro para la gestión municipal de ruido (indicador ILGR) que ofrece una visión más realista de la afección a la población. Según el indicador ILGR, la población expuesta a niveles acústicos por encima de 65-65-55 dB(A) en los períodos día-tarde-noche es: de un 23% en el período día, un 19% en el período tarde, y un 37% en el período noche más desfavorable. El foco de ruido que contribuye en mayor medida a la población afectada es el tráfico viario de calles, por lo que el Plan de acción para la gestión del ruido en el municipio se debe centrar en medidas de movilidad sostenible y calmado de tráfico.

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

VºBº

Alberto Bañuelos Irusta

Naiara Navas Torre



| ÍNDICE | Pág. |
|--|-----------|
| 1. OBJETO | 5 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN | 5 |
| 3. AUTORIDAD RESPONSABLE | 7 |
| 4. DATOS DE ENTRADA | 7 |
| 5. METODOLOGÍA | 8 |
| 6. RESULTADOS | 10 |
| 7. INDICADORES DE POBLACIÓN AFECTADA | 14 |
| 8. ANÁLISIS COMPLEMENTARIO DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO | 16 |
| 9. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO Y RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN | 19 |
| 10. CONCLUSIONES | 23 |
| ANEXOS | |
| ANEXO 1: MAPAS | |
| <p>M-1: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período día</p> <p>M-2: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período tarde</p> <p>M-3: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período noche</p> <p>M-4: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período Lden</p> <p>M-5: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período día</p> <p>M-6: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período tarde</p> <p>M-7: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período noche</p> <p>M-8: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período Lden</p> <p>M-9: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período día</p> <p>M-10: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período tarde</p> <p>M-11: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período noche</p> <p>M-12: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período Lden</p> <p>M-13: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período día</p> <p>M-14: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período tarde</p> <p>M-15: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período noche</p> <p>M-16: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período Lden</p> | |
| ANEXO 2: DEFINICIONES ACÚSTICAS | |

Equipo Técnico de AAC:

Alberto Bañuelos Irusta

Naiara Navas Torre

Joseba García de Salazar Puente

1. OBJETO

Presentación de los resultados obtenidos en los Mapas Estratégicos de Ruido de la Aglomeración de A Coruña, y análisis de la afección acústica a la población mediante los indicadores de población afectada.

Los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) representan los niveles de inmisión a 4 m. de altura sobre el terreno, y éstos se han realizado siguiendo las exigencias metodológicas establecidas en la normativa Estatal y Europea sobre ruido ambiental (RD.1513/2005 y Directiva 2002/49/CE). Los mapas estratégicos de ruido analizan la afección acústica como consecuencia de los focos de ruido ambiental que afectan al territorio, que en el caso de A Coruña son: **tráfico viario de calles y carreteras, tráfico ferroviario y actividad industrial.**

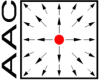
2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

El municipio de A Coruña/La Coruña, es la capital de la provincia de A Coruña, y perteneciente a la Comunidad Autónoma de Galicia. Se encuentra situada al noroeste de España y sus límites geográficos son:

- al norte, el océano Atlántico,
- al sur, el municipio de Culleredo
- al este, el Océano Atlántico y el municipio de Oleiros, que se encuentra separado del municipio de A Coruña por la ría de El Burgo.
- al oeste, el municipio de Arteixo.



El término municipal cuenta con una extensión de 36,83 km², y una población de 247.482 habitantes, la mayor parte de la población concentrada en los barrios del casco urbano, pero



también en los barrios periféricos como: Avda de Montserrat, Lugar de Elviña, La Zapateira y El Ventorrillo entre otros. La actual escasez de terreno edificable han dotado a la ciudad de gran verticalidad siendo su densidad de población una de las más altas de España.

Respecto a los focos de ruido ambiental que configurarán el perfil acústico del municipio, se comentan los más destacados:

- En cuanto al **tráfico viario de las carreteras**: de titularidad estatal están la AP-9 (Autopista del Atlántico), N-6 (Autovía del Noroeste), N-550 (Carretera del Atlántico), N-577. De titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia (Xunta de Galicia), las carreteras AC-415, AC-552; y de competencia municipal las carreteras AC-10 y AC-3007 entre otras de menor importancia. Todas estas carreteras se definen como grandes ejes viarios ya que superan los 3.000.000 de circulaciones al año.
- Las **calles principales** de entrada/salida del municipio y que recorren en centro Histórico como: Av. Alcalde Alfonso Molina, Av. de Monelos-Av. Montserrat, Av. de Arteixo, Av. Finisterre, Villa Negreira, Ronda de Outeiro, Ronda de Nelle, Av. General Sanjurjo, Av. General Primo de Rivera, Av. de la Marina, Av. Pedro Barrie de la Maza, Juan Flórez...etc.
- El **tráfico ferroviario** cuenta con dos estaciones de tren: una de pasajeros, la estación de *San Cristóbal*; y la estación de mercancías, *San Diego*, que da servicio al puerto. La estación de pasajeros cuenta con un servicio de trenes regionales hacia las principales ciudades gallegas, y trenes de larga distancia con destino Barcelona, Madrid e Irún.
- Respecto a la **actividad industrial**, esta se concentra al oeste del municipio en las proximidades con el municipio de Arteixo, destacando los polígonos industriales de A Grela-Bens y el de PO.CO.MA.CO. Las industrias más importantes por sus dimensiones y características, son la refinería de Petronor, y Metalúrgica de Aluminios.
- El **puerto** situado al este del municipio, cuenta con varias dársenas y más de 6 km de muelles (Muelle de trasatlánticos, Muelle Batería, de Calvo Sotelo, de La Palloza, Muelle Este, del Centenario, de San Diego y de Oza), para operaciones de carga/descarga de graneles sólidos y también líquidos. También cuenta con un volumen pesquero importante.

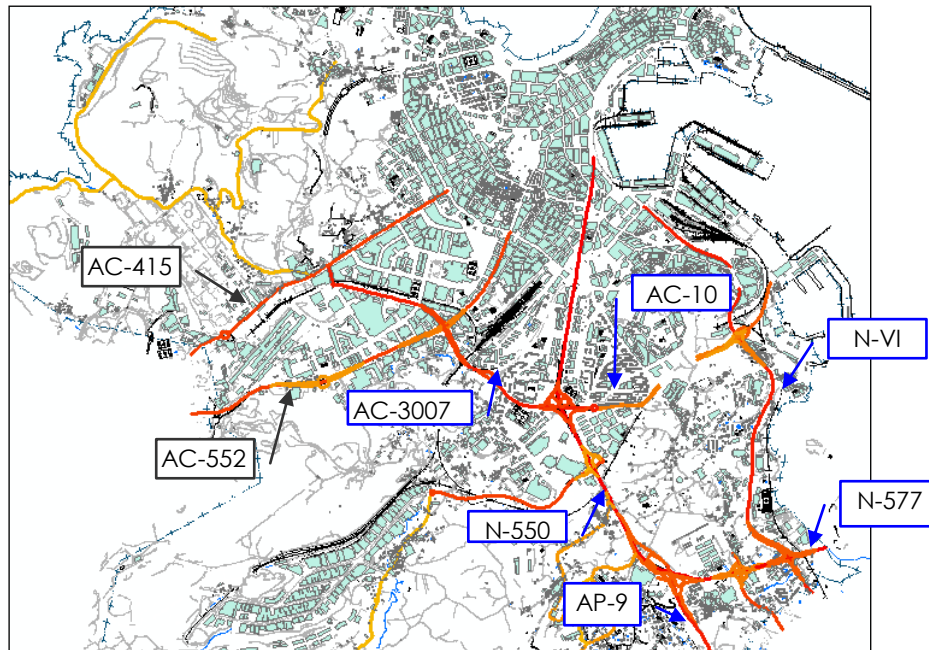


Imagen del SIG de A Coruña, destacando las carreteras que tienen su trazado en el término municipal de A Coruña.

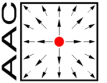
3. AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido es el Ayuntamiento de A Coruña, que lo ha desarrollado a través del Departamento de Medio Ambiente y Urbanismo, que ha actuado como dirección del estudio. Para ello ha contado con la colaboración de AAC Acústica + Lumínica.

4. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada utilizados para la obtención de los mapas estratégicos de ruido de la Aglomeración de A Coruña, han sido aprobados por el Ayuntamiento de A Coruña, y parten de la información más actualizada disponible en el momento de la elaboración de los mapas (Año 2011), se resume a continuación:

- Para los datos de tráfico de **carreteras** se ha utilizado la información publicada por el Ministerio de Fomento, Xunta de Galicia y Ayuntamiento de A Coruña (Departamento de Tráfico del Ayuntamiento), en función de la titularidad de la carretera.



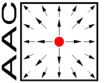
- Respecto a los datos de tráfico de las **calles** del municipio, se ha utilizado la información facilitada por el Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento, respecto a sus estaciones de aforo. Para aquellas calles en las que no se posee estación de aforo, se ha asociado una estación de referencia de las existentes en el municipio de tal forma que el tráfico estimado de la calle guarda relación con el tráfico de la estación a la que esta referida.
- En relación al **ferrocarril**, el tráfico de pasajeros en la línea de ADIF se ha actualizado con la información disponible en la web de RENFE, para los mercancías se ha partido del tráfico de un estudio previo del Ayuntamiento de A Coruña.
- Para la **industria**, el Ayuntamiento de A Coruña realizó en 2011 mediciones "in situ", en las proximidades de los focos de ruido asociados a la actividad industrial.
- Respecto a la modelización tridimensional del área, se ha partido del modelo digital en 3D elaborado en versiones anteriores del mapa de ruido del Ayuntamiento, actualizando aquellas zonas y capas de información que han sufrido cambios, como por ejemplo: zona del túnel de Eirís, nuevos ejes de calles, y nueva capa de edificaciones, que incorpora las nuevas edificaciones (*información facilitada por el Ayuntamiento en el shapefile, CW_Edificaciones*).
- La **población** de A Coruña actualizada, ha sido facilitada por el Ayuntamiento, por secciones censales y también distritos (diez distritos) que **albergan** los diferentes barrios del municipio.



5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para obtener los niveles de ruido originados por los focos de ruido ambiental se **basa en el empleo de métodos de cálculo**, que definen por un lado la emisión sonora de las infraestructuras a partir de las características del tráfico (IMD, porcentaje de pesados, velocidad de circulación, tipo de pavimento o vía, etc.), y por otro la propagación.

Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa y es de utilidad para analizar como las diferentes variables que intervienen en la generación del ruido y que afectan a los niveles en las viviendas o espacios públicos. Además los métodos de cálculo permiten simular



escenarios futuros y evaluar la eficacia de las posibles medidas correctoras o preventivas que se puedan adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

Los métodos utilizados han sido los siguientes:

1. **Tráfico rodado:** el método aplicado ha sido el Método *NMPB – Routes – 96* (Método Francés) de cálculo de ruido generado por el tráfico viario, que es el establecido como método de referencia en España por el R.D.1513/2005, que desarrolla la Ley 37/2003 del ruido en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental,
2. **Tráfico ferroviario:** La emisión sonora de los ferrocarriles se caracteriza por aplicación del método de referencia, *Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai'96*, que es el establecido como método de referencia en España por el R.D.1513/2005,
3. **Ruido industrial:** El método utilizado es el establecido por el RD.1513/2005 para ruido de origen industrial; *ISO 9613-2: Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo.*

Respecto al tráfico viario urbano, se ha aplicado una modificación al método oficial ya que para velocidades inferiores a 50 Km/h, el método de referencia no refleja adecuadamente el comportamiento actual de la emisión sonora del tráfico. Por ello, la emisión se ha modificado utilizando un método más actualizado que considere de forma más realista la emisión a velocidades bajas, como es el método *Nord2000*, pero adaptada a la aplicación del método de referencia para la propagación.

Los niveles de emisión de las fuentes sonoras ambientales se obtienen a partir de las características que definen el tráfico de las infraestructuras, en el caso del tráfico viario y ferroviario; mientras, para la industria, se realizan mediciones "in situ" desde el exterior de las empresas.

Una vez caracterizados los focos de ruido a partir de su nivel de emisión, es necesario elaborar los cálculos acústicos de la propagación del sonido hasta cada punto de evaluación (receptor) considerado. En este sentido, es un requisito disponer de una **modelización tridimensional del área** de interés que nos permita disponer de una adecuada descripción de la posición y dimensiones de todos los focos, receptores del área, terreno, edificios, etc.

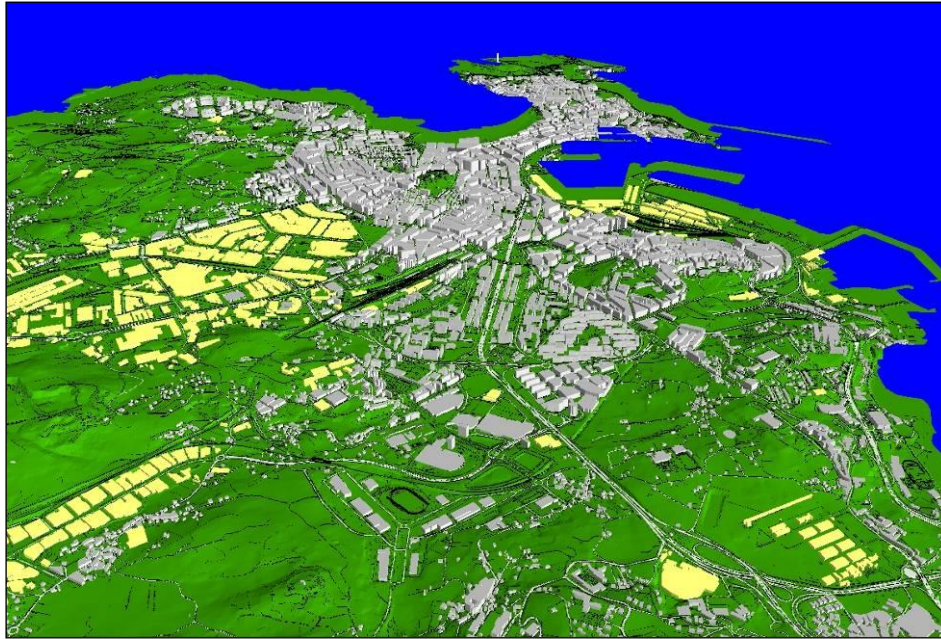


Imagen de la Modelización en 3D del municipio de A Coruña

Sobre el modelo en 3D hay que asignar las características acústicas de aquellos elementos que afectan a la propagación como el tipo de terreno, características acústicas de obstáculos y edificios, etc.

La modelización tridimensional se efectúa en el modelo de cálculo acústico utilizado, SoundPLAN®. Este modelo permite la consideración de todos los factores que afectan a la propagación del sonido en exteriores de acuerdo con lo fijado en el método de referencia, con el fin de obtener los niveles de inmisión en la zona de análisis.

Por lo tanto, los niveles de inmisión (L_{Aeq}) en cada punto de evaluación y para cada período del día diferenciado en la legislación, se obtienen por aplicación del efecto de una serie de factores en la propagación sobre el nivel de emisión fijado para cada foco, que se describen en el método aplicado y que son debidas a factores como:

- Distancia entre receptor y la fuente de emisión
- Absorción atmosférica.
- Efecto del tipo de terreno y de la topografía.
- Efecto de posibles obstáculos: difracción/ reflexión.
- Condiciones meteorológicas.

6. RESULTADOS DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Un Mapa Estratégico de Ruido consiste en la representación gráfica de los niveles acústicos a los que está expuesto un territorio, su expresión se basa en isófonas que en rangos

de 5 dB(A) representan los niveles de inmisión en el entorno a una **altura de 4 metros sobre el terreno**. Por lo tanto, representan el ambiente sonoro generado por el foco o focos de ruido ambiental en el área de estudio, permitiendo determinar las zonas más expuestas, pero también las áreas tranquilas o menos expuestas a ruido ambiental.

También hay que recordar que los mapas de ruido representan **niveles acústicos promedio anuales** para los diferentes períodos de evaluación que son: día (7-19 H), tarde (19-23 H), noche (23-7 H) y día completo, siendo los índices acústicos para estos períodos L_d , L_e , L_n y L_{den} respectivamente.

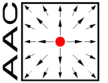
Se han obtenido los mapas estratégicos de ruido, de cada foco de ruido ambiental por separado y también del total, y para los cuatro períodos, día (L_d), tarde (L_e), noche (L_n) y el día completo (L_{den}). Por lo que se han obtenido un conjunto de mapas, que son los siguientes:

- Mapas de ruido de tráfico viario, que representa la afección acústica conjunta del tráfico viario de calles y carreteras. Para los períodos L_d , L_e , L_n y L_{den} .
- Mapas de ruido de tráfico ferroviario. Para los períodos L_d , L_e , L_n y L_{den} .
- Mapas de ruido de actividad industrial. Para los períodos L_d , L_e , L_n y L_{den} .
- Mapas de ruido ambiental TOTAL. Este mapa de ruido ambiental total representa los niveles acústicos promedio anuales, considerando de manera conjunta la afección acústica del tráfico viario, tráfico ferroviario y actividad industrial. También para los períodos L_d , L_e , L_n y L_{den} .

El realizar los mapas de ruido diferenciados por focos nos permitirá asociar cada zona afectada con su foco o focos generadores de ruido, no obstante en este documento resumen se comentarán los resultados obtenidos en el mapa de ruido ambiental total, ya que esta es la referencia para la evaluación de los niveles de ruido totales ambientales. Se comenta el período más desfavorable, el nocturno (23-7 horas), por ser además el período de descanso de la población.

Los focos de ruido ambiental que generan niveles acústicos en las zonas más expuestas superiores a 60 dB(A) a la noche son principalmente los siguientes:

- Las carreteras AP-9, N-550 (que incluye la Av. Alcalde Alfonso Molina), N-VI (que incluye las Avenidas del Pasaje y del Ejército), AC-415 (incluye parte de la Av. Finisterre), AC-552 (incluye parte de la Av. Arteixo), AC-3007 (incluye las calles Severo Ochoa y Enrique Salgado Torres), AC-10 (calle San Cristóbal) y AC-11 (Av. Alfonso Molina).
- Las calles principales de entrada/salida del municipio como: parte de la Av. Alcalde Alfonso Molina, Av. de Monelos-Av. Montserrat, Av. de Arteixo, Av. Finisterre, Villa



Negreira. Las rondas, como Ronda de Outeiro, CA. Gregorio Hernández, Ronda de Nelle, Av. Del General Sanjurjo. Las calles próximas al puerto y costa y al centro Histórico como: Av. General Primo de Rivera, Av. Linares Rivas, Cantón pequeño, Av. de la Marina, Orillamar, Av. Pedro Barrie de la Maza, Juan Flórez y San Andrés principalmente.

Por lo tanto, en general ni el tráfico ferroviario ni la actividad industrial, evaluados de manera separada, generan en las zonas más expuestas niveles acústicos por encima de 60 dB(A) a la noche, aunque puntualmente podrían generar niveles acústicos mayores, sobre todo en edificios muy próximos a las vías del tren.

A continuación se presentan imágenes de los Mapas estratégicos de Ruido (período nocturno), de los focos de ruido de principal afección, y de los niveles de ruido ambientales totales:

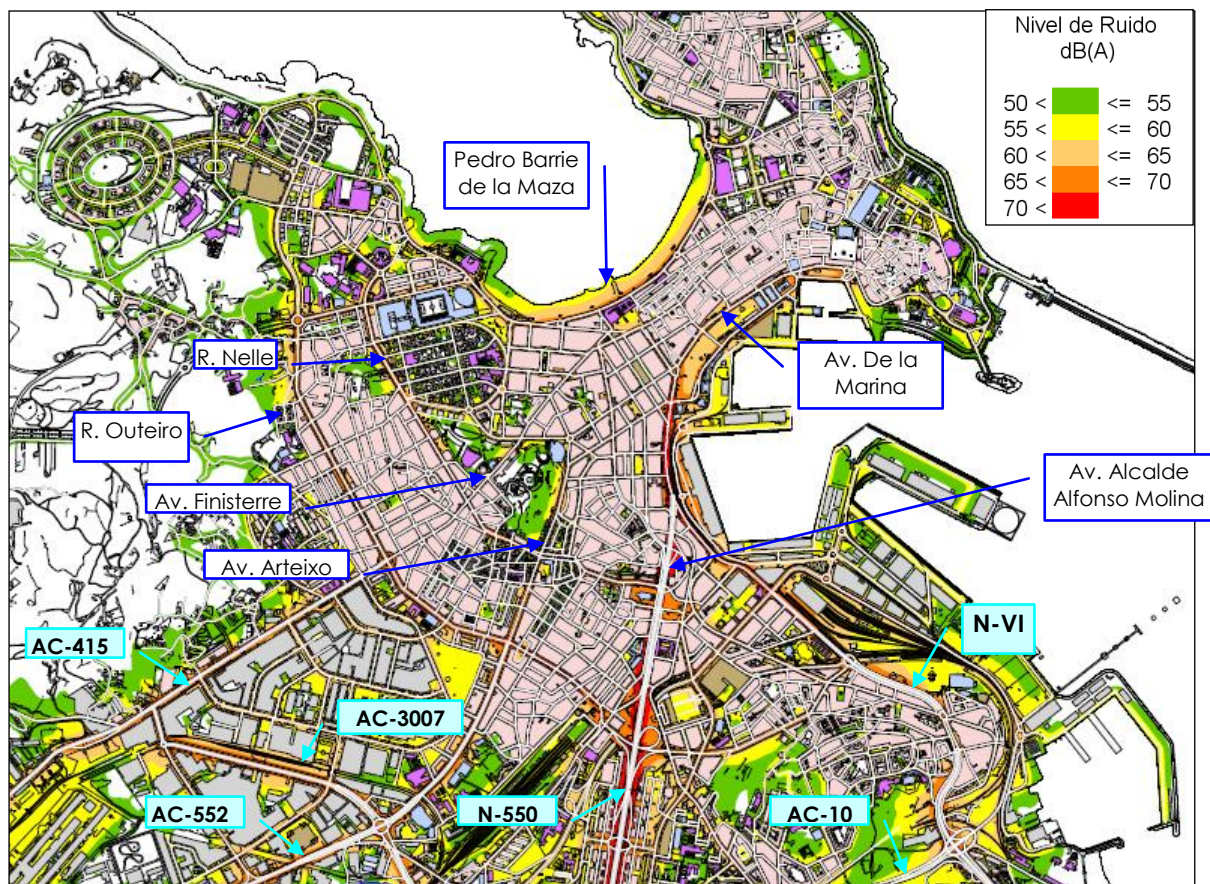


Imagen 1: Detalle del MER de tráfico viario. Período nocturno.

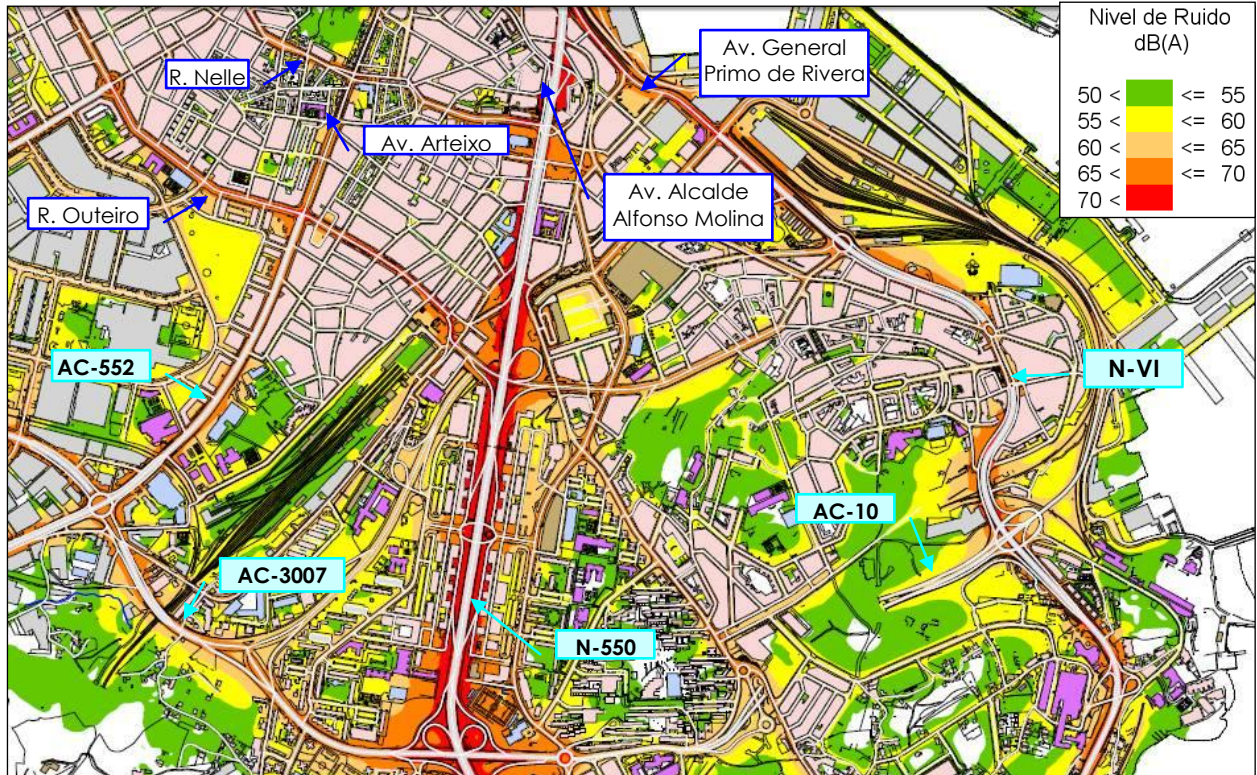
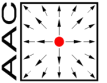


Imagen 2: Detalle del MER de Ruido ambiental total. Período nocturno.
(Zona afectada por el tráfico viario de calles y carreteras y también por el tráfico ferroviario)

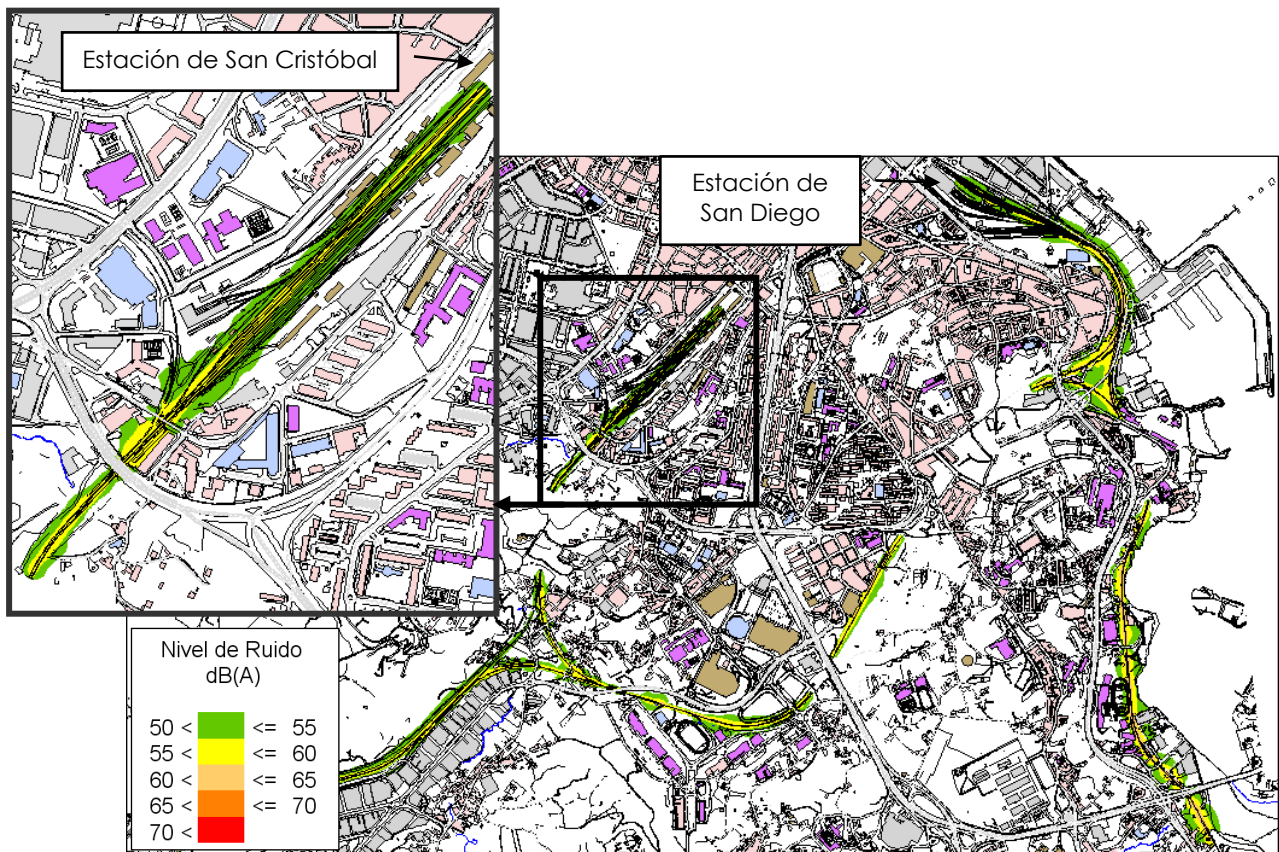


Imagen 3: Detalle del MER de tráfico ferroviario. Período noche.

Se destacan como zonas menos expuestas a ruido ambiental, es decir, menos expuestas al tráfico viario, tráfico ferroviario y actividad industrial: al norte el entorno próximo a la torre de Hércules, la ciudad Vieja y zonas peatonales del casco viejo, y también áreas residenciales como Ciudad Jardín, Bº de las Flores y zonas residenciales del sur del municipio, alejadas de las infraestructuras de tráfico como las urbanizaciones de Breogan, Obradoiro Feans y Ultreya.

7. RESULTADOS DE POBLACIÓN AFECTADA

El indicador principal del MER es la información sobre la población afectada a 4 m. de altura, en los intervalos establecidos por la legislación. En este análisis se distribuye la población por edificios, asociando toda la población a la altura de 4 m.. Los resultados se presentan mediante tablas que indican las centenas de población afectada en cada intervalo y para cada índice de ruido, diferenciando, cada tipo de foco por separado (tráfico viario-tráfico ferroviario-industria) y también la afección por ruido ambiental total, es decir, considerando de manera conjunta todos los focos de ruido ambiental.

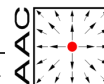
Así la población expuesta por cada foco de ruido, y cada índice acústico se representa de la siguiente forma:

- en rangos de 5 dB(A) a partir de 50 dB(A), para el índice acústico L_n (período noche); y
- en rangos de 5 dB(A) a partir de 55 dB(A) para los índices acústicos L_d , L_e y L_{den} , (períodos día, tarde y día completo).

En la documentación solicitada a los MER (Ministerio MARM) se pide también, dentro del análisis de población afectada, la contribución a estos resultados de los grandes ejes viarios y ferroviarios, es decir, la población afectada por los grandes ejes viarios y ferroviarios.

Son grandes ejes viarios los que tienen un tráfico superior a 3.000.000 de vehículos al año, y grandes ejes ferroviarios los que tienen un tráfico superior a 30.000 circulaciones al año. El tráfico ferroviario no supera este número de circulaciones, sin embargo, algunas de las carreteras que tienen su trazado por el municipio de A Coruña, son grandes ejes viarios, tal es el caso de las siguientes carreteras: AP-9, N-VI, N-550, N-577, AC-415, AC-552, AC-10 y AC-3007.

A continuación se exponen los resultados de la población afectada para cada índice acústico y diferenciando entre población afectada por: tráfico viario, tráfico ferroviario, actividad industrial y también del total de focos de ruido ambiental; así como la contribución de los grandes ejes viarios.



POBLACIÓN EXPUESTA (CENTENAS): ÍNDICE L_{den}

| Rangos | Tr. Viario | Tr. Ferroviario | Industria | Total | Grandes ejes viarios |
|---------|------------|-----------------|-----------|-------|----------------------|
| 50 - 54 | 172 | 13 | 2 | 172 | 235 |
| 55 - 59 | 233 | 6 | 1 | 232 | 155 |
| 60 - 64 | 583 | 2 | 0 | 583 | 102 |
| 65 - 69 | 835 | 1 | 0 | 838 | 69 |
| 70 - 74 | 440 | 0 | 0 | 441 | 56 |
| > 75 | 75 | 0 | 0 | 75 | 25 |

POBLACIÓN EXPUESTA (CENTENAS): ÍNDICE L_d

| Rangos | Tr. Viario | Tr. Ferroviario | Industria | Total | Grandes ejes viarios |
|---------|------------|-----------------|-----------|-------|----------------------|
| 50 - 54 | 188 | 9 | 1 | 187 | 191 |
| 55 - 59 | 288 | 3 | 0 | 288 | 121 |
| 60 - 64 | 817 | 1 | 0 | 818 | 76 |
| 65 - 69 | 678 | 0 | 0 | 680 | 62 |
| 70 - 74 | 307 | 0 | 0 | 306 | 47 |
| > 75 | 45 | 0 | 0 | 20 | 11 |

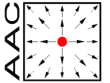
POBLACIÓN EXPUESTA (CENTENAS): ÍNDICE L_e

| Rangos | Tr. Viario | Tr. Ferroviario | Industria | Total | Grandes ejes viarios |
|---------|------------|-----------------|-----------|-------|----------------------|
| 50 - 54 | 194 | 10 | 1 | 193 | 179 |
| 55 - 59 | 336 | 4 | 0 | 336 | 118 |
| 60 - 64 | 866 | 2 | 0 | 867 | 73 |
| 65 - 69 | 624 | 0 | 0 | 626 | 61 |
| 70 - 74 | 255 | 0 | 0 | 255 | 39 |
| > 75 | 12 | 0 | 0 | 12 | 7 |

POBLACIÓN EXPUESTA (CENTENAS): ÍNDICE L_n

| Rangos | Tr. Viario | Tr. Ferroviario | Industria | Total | Grandes ejes viarios |
|---------|------------|-----------------|-----------|-------|----------------------|
| 50 - 54 | 502 | 3 | 1 | 502 | 118 |
| 55 - 59 | 875 | 2 | 0 | 878 | 76 |
| 60 - 64 | 459 | 0 | 0 | 460 | 61 |
| 65 - 69 | 161 | 0 | 0 | 162 | 42 |
| 70 - 74 | 14 | 0 | 0 | 14 | 10 |
| > 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota: la población afectada por ruido ambiental total, no se obtiene sumando la población afectada de cada foco por separado, sino que se obtiene del mapa de ruido que considera la afección acústica conjunta de todos los focos de ruido ambiental. Así es posible que haya población que no esté afectada si se consideran los focos de ruido por separado, pero que al sumar los focos sí esté afectada.



8. ANÁLISIS COMPLEMENTARIO DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

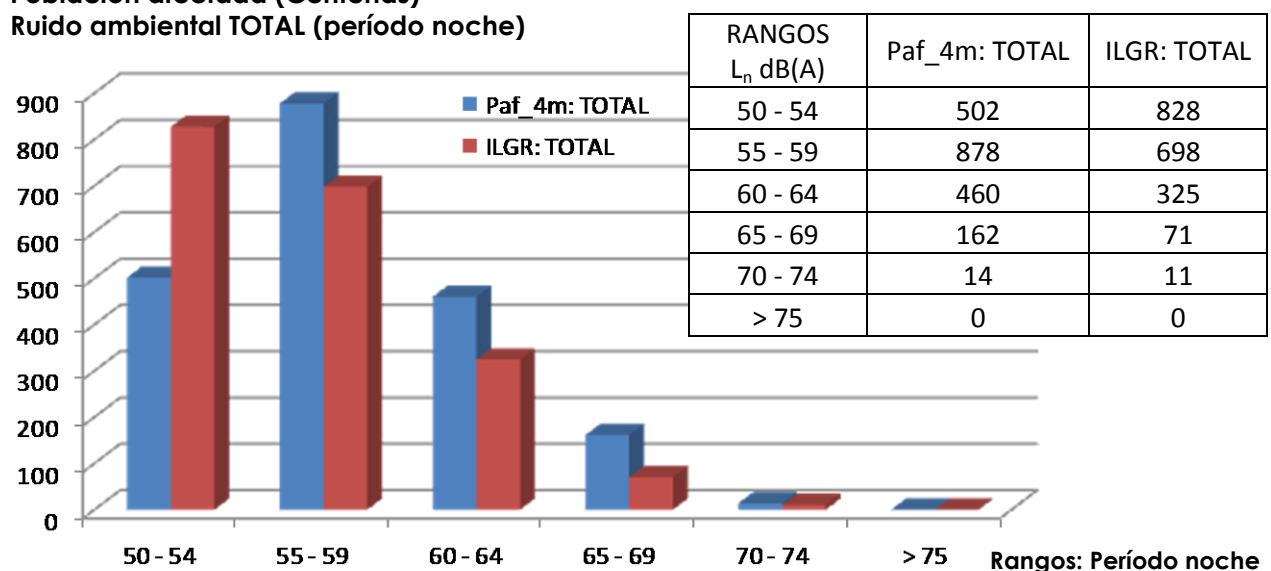
El análisis de población expuesta a 4 m. ofrece información adaptada a las estadísticas solicitadas por Europa, pero en algunos casos puede distorsionar la realidad, ya que los niveles de ruido pueden variar con la altura y originar diferentes grados de exposición al ruido de la población que reside en un mismo edificio, en función de la planta del edificio.

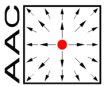
Por ello se ha completado la información de población expuesta a 4 metros de altura con un indicador, denominado **indicador local de gestión del ruido (ILGR)**, que es también un indicador de población expuesta, pero que ofrece una **visión más realista de la afección** acústica del municipio porque tiene en cuenta las diferentes alturas de los edificios, la distribución por alturas de la población y los niveles acústicos obtenidos en cada altura. Como se ha comentado en el segundo apartado del documento, el municipio de A Coruña se caracteriza por su elevada densidad de población, por lo que la población afectada a 4 m. de altura no se corresponderá en absoluto con la población afectada si se consideran los niveles acústicos de cada altura de los edificios, y la población distribuida por alturas.

Además del indicador ILGR se ha obtenido la información de población afectada por el tráfico viario de calles, separándola de la población afectada por el tráfico viario de carreteras. El realizar esta diferenciación permite separar los focos de ruido de competencia municipal de los que no lo son, además las soluciones a tener en cuenta para la reducción de la afección acústica por estos focos son diferentes.

A continuación se presenta un gráfico comparando los resultados de los indicadores de población afectada por ruido ambiental total, población afectada a 4 m. e indicador ILGR, para el período noche más desfavorable y de descanso de la población:

Población afectada (Centenas)
Ruido ambiental TOTAL (período noche)





Como se observa en el gráfico en el rango de 50-54 dB(A) a la noche, el indicador ILGR obtiene mayor población afectada por ruido ambiental total, sin embargo, para el resto de rangos, el indicador ILGR obtiene menor población afectada. Además la mayor parte de la población está expuesta a niveles entre 50 y 60 dB(A) a la noche.

Para presentar los **resultados del indicador ILGR**, se tomarán como valores de referencia los objetivos de calidad acústica establecidos por la legislación estatal para un área acústica residencial existente, y por lo tanto niveles acústicos de 65-65-55 dB(A) en los períodos día-tarde-noche respectivamente. Así se presenta en el siguiente cuadro la población afectada (en centenas y como % de población sobre el total), por encima de los valores de referencia:

Población afectada (centenas y %): indicador ILGR

| Indicador ILGR | Pobl. afectada: $L_d > 65$ | | Pobl. afectada: $L_e > 65$ | | Pobl. afectada: $L_n > 55$ | |
|----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Centenas | % | Centenas | % | Centenas | % |
| CALLES | 446 | 18 | 361 | 15 | 758 | 31 |
| CARRETERAS | 122 | 5 | 101 | 4 | 186 | 7 |
| FERROCARRIL | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| INDUSTRIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 574 | 23 | 480 | 19 | 925 | 37 |

De estos resultados se extraen las siguientes **conclusiones**:

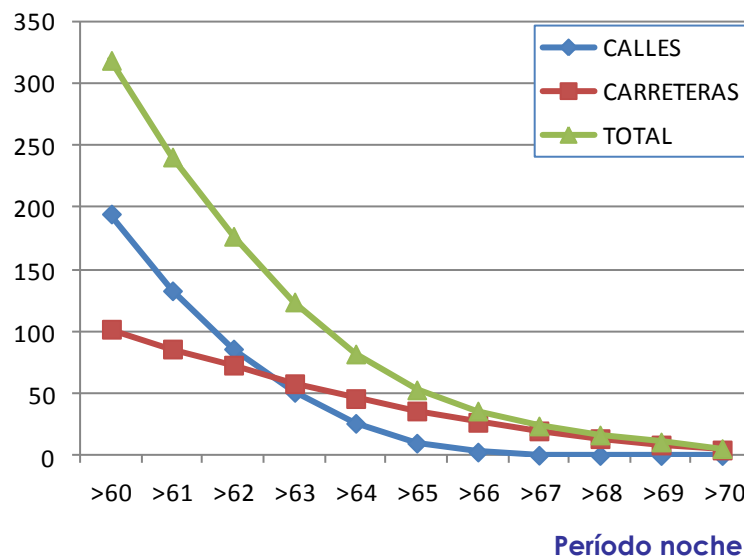
- Que el período noche es el más desfavorable, con un 37% de población afectada por niveles acústicos superiores a 55 dB(A). La población afectada en el período día por niveles superiores a 65 dB(A) es de un 23%, y la afectada en el período tarde por esos mismos niveles de un 19%.
- Que el tráfico viario de calles es el que afecta a un mayor porcentaje de población, y en segundo lugar, el tráfico viario de carreteras. Por lo tanto, no es significativa la población afectada únicamente por tráfico ferroviario y actividad industrial.
- Para el período noche, el tráfico viario de calles afecta a un 31% de la población, y el tráfico viario de carreteras a un 7% de la población.

Si evaluamos la población afectada 5 dB(A) por encima de los niveles de referencia para el **período noche** más desfavorable y para los focos de ruido principales, se obtienen los siguientes resultados:

Población afectada (indicador ILGR): período noche

| | | >60 | >61 | >62 | >63 | >64 | >65 | >66 | >67 | >68 | >69 | >70 |
|--------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| CALLES | Centenas | 195 | 133 | 86 | 51 | 26 | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CARRETERAS | Centenas | 102 | 86 | 73 | 58 | 46 | 36 | 27 | 20 | 14 | 9 | 6 |
| TOTAL | Centenas | 319 | 241 | 177 | 124 | 82 | 53 | 36 | 24 | 17 | 11 | 6 |
| CALLES | % | 8 | 5 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CARRETERAS | % | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| TOTAL | % | 13 | 10 | 7 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

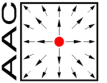
Población afectada (Centenas)



Por lo tanto, el análisis en niveles acústicos altos, es aún más importante que se realice en altura, ya que de esta forma sólo se obtiene un **13% de población afectada por encima de 60 dB(A) a la noche, por ruido ambiental total.**

Por encima de ese nivel, un 8% de la población está expuesta al tráfico viario de calles, siendo un 4% la población expuesta por tráfico viario de carreteras. Pero sin embargo, es importante resaltar de este análisis que la población afectada por niveles más altos, lo está por ruido de carreteras, siendo este el foco predominante para la población afectada por encima de 63 dB(A). Además resaltar que por encima de 67 dB(A) a la noche, únicamente hay población afectada por carreteras.

De estos análisis de ambos indicadores de población afectada, se ha obtenido, que el análisis en altura (ILGR) reduce respecto al indicador a 4 m, dependiendo del período de evaluación, entre un 11 y un 15% la población afectada por encima de los objetivos de calidad acústica.



9. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO Y RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN

Las acciones de lucha contra el ruido en A Coruña arrancan hace varias décadas con la aprobación de las primeras ordenanzas municipales de lucha contra el ruido en los años ochenta. Sin embargo se puede acordar que las medidas de carácter innovador, de auténtica gestión del ruido, se inician en el año 1997, con la aprobación de la *Ordenanza Municipal Medioambiental Reguladora de la Emisión y Recepción de Ruidos y Vibraciones y del Ejercicio de las Actividades Sometidas a Licencia*, que trataba de forma general la contaminación acústica en la ciudad pero con especial atención al ocio nocturno, uno de los principales caballos de batalla en el ámbito local.

De este reglamento podemos destacar, entre otras cuestiones, el grado de detalle con el que trató el problema de los locales de ocio nocturno y el estricto control que exigió a las licencias para este tipo de actividades, permitiendo un control de su funcionamiento gracias a técnicas novedosas en aquel momento, como fue el caso de los sonógrafos-limitadores, que bajo la denominación de "cajas negras" se incorporaron con carácter pionero a nivel estatal en una normativa municipal, pasando a convertirse en un elemento obligatorio para la obtención de la autorización de funcionamiento de determinadas actividades generadoras de ruido.

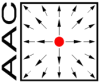
A partir de ese momento el factor ruido dejó de ser un elemento secundario dentro de las políticas ambientales en la ciudad de A Coruña para convertirse en un parámetro muy a tener en cuenta en la gestión de nuestro entorno urbano.

Un reflejo de esta preocupación se materializó en 2006 con la elaboración del primer mapa de ruido de una ciudad gallega, anticipándonos varios años a la obligatoriedad que fijaba la Directiva Europea de Evaluación y Gestión de Ruido Ambiental y la ley estatal del ruido. Ello nos permitió conocer en detalle buena parte de los problemas que afectaban a nuestro término municipal y desarrollar el primer Plan de Acción municipal con el que se inició el camino para la intentar reducir los importantes niveles de población afectada que padecemos debido a la alta densidad de nuestro término municipal.

A modo de breve resumen, a continuación indicamos algunas de las principales medidas adoptadas desde ese momento :

➤ Red de Vigilancia Contra la Contaminación Acústica:

Fue una de las medidas que se consideraron necesarias para la obtención de información en continuo de determinados focos que el mapa de ruido no podía cubrir,



como era el caso del ocio nocturno o la actividad en la vía pública, como el botellón. Igualmente se consideró necesario implantar equipos de medida en continuo en otros focos como el tráfico de calles y carreteras, la industria o incluso para evaluar la evolución de zonas tranquilas para evitar su degradación. Para ello se implantó una red de vigilancia compuesta de 7 estaciones que a día de hoy está en funcionamiento y a disposición de la ciudadanía. Han sido de especial utilidad para llevar el seguimiento de las ZAS (Zonas acústicamente saturadas) y de las ZEP (Zonas de Especial Protección).

➤ Declaración de Zonas Acústicamente Saturadas (ZAS):

Gracias a los trabajos del mapa de ruido se pudo determinar la influencia del ocio nocturno en diferentes zonas de la ciudad, llevando a cabo una clasificación de cada una de ellas en función de la densidad de locales de las diferentes categorías.

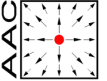
Como resultado de esta acción se declaró el sector Orzán-Juan Canalejo, el más afectado por el ocio nocturno, como Zona Acústicamente Saturada y se aprobó el correspondiente Plan de Acción junto con un Plan Preventivo para los sectores colindantes, con el objeto de evitar el desplazamiento del problema a zonas limítrofes.

Entre las medidas más destacables de ese plan de acción se incluyeron las siguientes:

- Prohibición de nuevas licencias en la zona y de ampliación de las existentes.
- Intensificación de los planes de inspección por parte de la Patrulla Verde.
- Línea de subvenciones para la mejora de los aislamientos de fachada para los vecinos afectados.
- Línea de subvenciones para promocionar el cambio de actividades de ocio a otras menos ruidosas.
- Igualmente se estableció una Inspección Técnica acústica y la obligatoriedad de telegestionar los sonógrafos, que quedaron pendientes de la aprobación de una modificación en la ordenanza municipal que se llevará a cabo en cuanto la comunidad autónoma apruebe la nueva normativa contra el ruido.

➤ Zonas de Especial Protección

Otra de las medidas implantadas para frenar los efectos de la práctica del botellón en la ciudad consistió en la declaración de Zonas de Especial Protección (ZEP) en la ciudad, en la que se restringieron determinadas actividades en el exterior con el fin de erradicar la práctica del botellón en aquellos puntos más afectados. Actualmente existen tres ZEP: Ciudad Vieja, Plaza del Humor y Plaza de Santa Catalina. Los niveles de



ruido se han visto reducidos de forma drástica gracias a esta actuación y la calidad de vida de los vecinos se ha visto sustancialmente mejorada en estos entornos urbanos.

➤ Plan de Movilidad

El ayuntamiento ha elaborado un Plan de Movilidad en el que se desarrollan de forma amplia diferentes actuaciones para conseguir una movilidad más sostenible, uno de cuyos efectos más perceptibles será, sin duda, la disminución de los niveles de ruido en nuestro municipio.

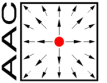
Muchas de las actuaciones del Plan de Movilidad están ya en marcha, y entre todas ellas destacan las siguientes:

- Potenciación del transporte público colectivo, mediante la optimización de rutas, mejoras en la accesibilidad o ayudas económicas para subvencionar el billete a los ciudadanos.
- Incremento de las vías peatonales
- Renovación de pavimentos en mal estado en la ciudad.
- Incremento de las zonas 30 en barrios como Los Rosales o Matogrande.
- Mejora de la fluidez mediante la onda verde
- Promoción de la bicicleta (carril bici y servicio de alquiler de bicicletas) y de los desplazamientos a pie.
- Promoción de vehículos eléctricos mediante la red de cargadores de la ciudad y las bonificaciones en los impuestos municipales.
- Restricción al aparcamiento en determinadas zonas y lucha contra la doble fila.
- Promoción del uso compartido de vehículos privados.
- Transformación de la trama urbana para dar prioridad a usos del espacio público más sostenibles.

Con el conjunto de actuaciones se espera una drástica reducción de los niveles de población afectada por ruido en la ciudad.

➤ Creación de la Patrulla Verde

En 2006 se creó una patrulla especializada de la Policía Local para la vigilancia ambiental con formación específica en la gestión del ruido ambiental dotada de los medios más avanzados en la lucha contra este problema.



➤ Información ambiental

Para el acceso del conjunto de la ciudadanía a la información sobre contaminación acústica, especialmente de los datos de la red de vigilancia y los mapas de ruido en diversos formatos (pdf, gis), se ha desarrollado una web específica que pretende potenciar el papel de los vecinos en la lucha contra esta forma de contaminación.

➤ Plan de Educación Ambiental

El ayuntamiento de A Coruña dispone de un módulo de educación ambiental destinado a concienciar sobre los efectos de las diversas formas de contaminación que afectan al entorno, entre las que se incluye la contaminación acústica. Por dicho módulo pasan al año cerca de 2000 alumnos de la ciudad.

➤ Planeamiento Urbano

El mapa de ruido ha sido un elemento muy importante en el desarrollo del nuevo modelo de ciudad, gracias a su incorporación en la fase de redacción del nuevo Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña. Se ha elaborado una Zonificación Acústica en la que se han incorporado diversas figuras de protección como las Zonas Tranquilas o los Espacios Naturales que pretenden proteger todos aquellos espacios de interés del municipio frente a los efectos de la contaminación acústica.

En estos momentos se está actualizando y desarrollando el PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE A CORUÑA para su aprobación y remisión al Ministerio. Este documento pretende ser un instrumento de gestión real del ruido en la ciudad con un alto grado de detalle, y tendrá como clara referencia el Plan de Movilidad Sostenible de A Coruña. Las medidas principales se centrarán en intentar dar solución al problema del ruido de tráfico, que ocasiona unos altos índices de población afectada en la ciudad, especialmente en zonas de gran densidad como el barrio del Agra del Orzán o Juan Flórez.

Las medidas se encaminarán a la reducción de la dependencia del vehículo privado y a la creación de proximidad. Se incorporarán acciones que afecten a la configuración urbana, a las redes de transporte público, a la recuperación del espacio por parte del peatón, al calmado del tráfico o a la implantación de pavimentos de bajo impacto acústico, muchas de ellas ya previstas en el Plan de Movilidad Municipal antes mencionado.

10. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en los Mapas Estratégicos de Ruido se extraen las siguientes conclusiones:

- Los focos de ruido ambiental que generan mayor afección acústica son el **tráfico viario de calles y de carreteras**.
- Respecto a las carreteras, las que generan los niveles acústicos más elevados en las áreas receptoras próximas son: la AP-9, N-550 (Av. del Alcalde Alfonso Molina), N-VI (Av. Del Pasaje y Del Ejército), AC-415 (incluye parte de la Av. Finisterre), AC-552 (incluye parte de la Av. Arteixo), AC-3007 (incluye las calles Severo Ochoa y Enrique Salgado Torres), AC-10 (calle San Cristóbal) y AC-11 (Av. Alfonso Molina).
- Respecto a las calles, las que generan los niveles acústicos más elevados en las áreas receptoras próximas son: Av. Del Alcalde Alfonso Molina, Av. De Monelos-Av. Montserrat, Av. de Arteixo, Av. Finisterre, Villa Negreira, Ronda de Outeiro, CA. Gregorio Hernández, Ronda de Nelle, Av. Del General Sanjurjo, Av. Del general Primo de Rivera, Av. Linares Rivas, Cantón pequeño, Av. De la Marina, Orillamar, Av. Pedro Barrie de la Maza, Juan Flórez y San Andrés principalmente.

Respecto al análisis de población afectada proporcionado por el Mapa Estratégico de Ruido (MER), este se presenta en el apartado 7 del documento, en rangos de 5 dB(A) para cada foco de ruido ambiental y para el total de afección.

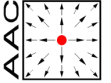
Se ha realizado un análisis más detallado de la población afectada, teniendo en cuenta la distribución de la población en altura, y los niveles acústicos de cada altura. En este análisis la población afectada por encima del objetivo de calidad acústica para el uso residencial, es: de un 37% para el índice nocturno, el más desfavorable, reduciéndose el porcentaje hasta el 13% si consideramos la población afectada por niveles superiores a 60 dB(A) a la noche.

Del análisis de población afectada (análisis en altura) por focos de ruido se obtiene que: el tráfico viario de calles es el foco de ruido ambiental que afecta a mayor población, pero por otro lado, el que contribuye a los niveles acústicos más altos, por encima de 63 dB(A) a la noche, es el tráfico viario de carreteras.

Finalmente, cabe destacar que el mayor porcentaje de población afectada está en los intervalos entre 50 y 60 dB(A) a la noche y entre 60 y 70 dB(A) en los períodos día y tarde, es decir, en el rango de ± 5 dB(A) con respecto al objetivo de calidad que establece la legislación

para el uso residencial; siendo la causa el ruido producido por el tráfico viario. De forma que, la gestión de la movilidad en un sentido favorable o no, puede tener una fuerte incidencia en la evolución de la población expuesta al ruido ambiental en la ciudad.

Por lo tanto el Plan de Acción de Ruido deberá hacer especial hincapié en actuaciones para la mejora de la movilidad en el municipio, potenciando la reducción del uso del transporte privado; además, debería desarrollar una labor preventiva en aquellas zonas que actualmente están menos expuestas. Soluciones como el calmado de velocidad contribuirán a reducir considerablemente la población afectada; por el contrario, el aumento del tráfico podría desembocar en un aumento importante de la población afectada por ruido ambiental.



ANEXO 1: MAPAS

M-1: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período día

M-2: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período tarde

M-3: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período noche

M-4: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico viario. Período Lden

M-5: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período día

M-6: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período tarde

M-7: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período noche

M-8: Mapa Estratégico de Ruido de tráfico ferroviario. Período Lden

M-9: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período día

M-10: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período tarde

M-11: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período noche

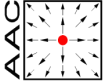
M-12: Mapa Estratégico de Ruido de Industria. Período Lden

M-13: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período día

M-14: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período tarde

M-15: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período noche

M-16: Mapa Estratégico de Ruido total ambiental. Período Lden



ANEXO 2: DEFINICIONES ACÚSTICAS

DECIBELIO (dB).- Unidad logarítmica que relaciona una magnitud energética con otra de su misma naturaleza, aceptada como referencia, según la siguiente expresión:

$$dB = 10 * \log_{10} \left(\frac{\text{magnitud}}{\text{referencia}} \right)$$

Cuando una magnitud acústica se expresa en dB, se antepone; NIVEL DE....

POTENCIA ACÚSTICA.- Energía que una fuente sonora entrega al medio que la rodea, por unidad de tiempo.

Unidades: vatios (w). Referencia. $10^{-12}w$. Notación L_w .

INTENSIDAD ACÚSTICA.- Energía sonora que atraviesa normalmente la unidad de superficie por unidad de tiempo. Tiene carácter vectorial y representa el flujo neto de energía sonora en el punto de medida en la dirección en que se orienta la sonda de medida.

Unidades: w/m^2 . Referencia. $10^{-12}w/m^2$. Notación L_I .

PRESIÓN SONORA.- Variaciones de la presión atmosférica en un punto, originadas como consecuencia de la propagación de una onda sonora.

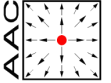
Unidades: pascales (Pa = N/m^2). Referencia. $20 * 10^{-6}Pa$. Notación L_p .

FRECUENCIA.- Número de ciclos por segundo de una señal.

Unidades: (s^{-1}). Notación Hz.

Las frecuencias audibles van desde 20 a 20.000 Hz. En la práctica se tiene suficiente información entre 100 y 5.000 Hz. Denominamos bajas frecuencias hasta unos 200 Hz. medias hasta 1000 Hz. y altas por encima de ésta.

PONDERACIÓN "A".- Convenio por el que se resume en un solo índice el efecto de la presión sonora y el contenido espectral de un ruido sobre el ser humano. Tiene como base la respuesta en frecuencia del oído, por lo que se da menos importancia a las frecuencias bajas, que a las medias y altas. Los datos y medidas expresados en dB(A), llevan una A en el subíndice, L_pA , L_wA , etc.



ESPECTRO EN FRECUENCIA (ANÁLISIS EN BANDAS) .- Presentación cartesiana (frecuencia - nivel) que representa la distribución de la señal sonora en bandas normalizadas a lo largo del eje de frecuencia. Las bandas habitualmente utilizadas son de octavas o tercios de octava. También se presenta en forma tabular.

PANTALLA O BARRERA ACÚSTICA.- Construcción maciza entre fuente sonora y receptor que, impidiendo el paso de las ondas sonoras a su través, protege acústicamente una zona. La efectividad es función de la frecuencia y depende de las posiciones relativas de fuente pantalla y receptor y dimensiones de la misma.

PARÁMETROS DE MEDIDA DEL NIVEL SONORO: Definición de los parámetros de valor eficaz utilizados para caracterizar los niveles de ruido:

- **Nivel continuo equivalente ponderado A** (L_{pAeqT} ó L_{Aeq}).- Es el nivel de presión sonora que si se mantiene continuo durante un periodo de medida, contiene la misma energía sonora que el nivel variable estudiado. Considerando la ponderación A, se define este parámetro por:

$$L_{pAeqT} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T (10^{L_{pA}/10}) dt$$

- **Nivel máximo de presión sonora ponderado A** (L_{pAmax}).- Se definen como los niveles máximos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast (L_{pAmaxF}) y lenta ó Slow (L_{pAmaxS})
- **Nivel mínimo de presión sonora ponderado A** (L_{pAmin}).- Se definen como los niveles mínimos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast (L_{pAminF}) y lenta ó Slow (L_{pAminS}).