Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

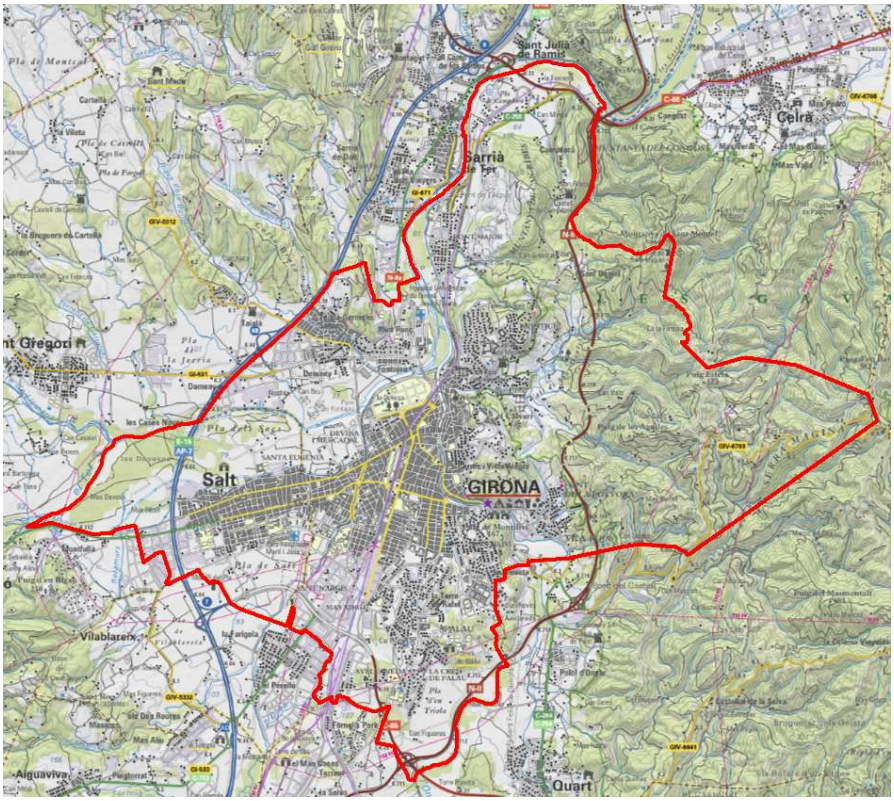


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

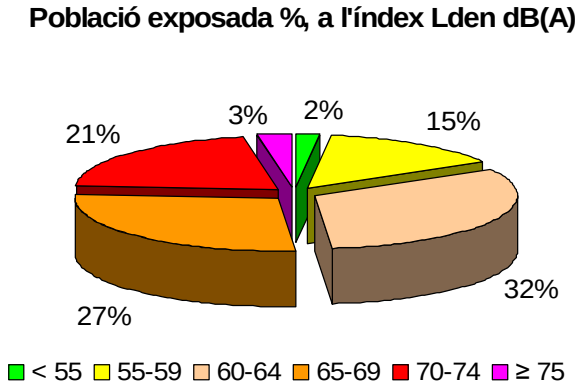


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

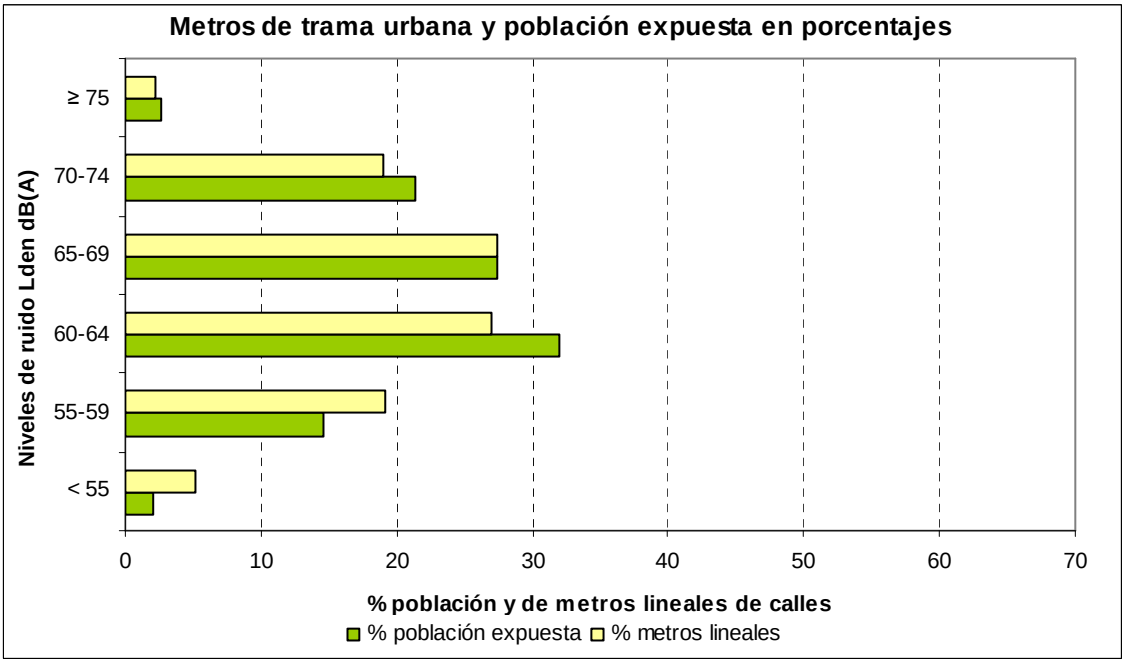


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

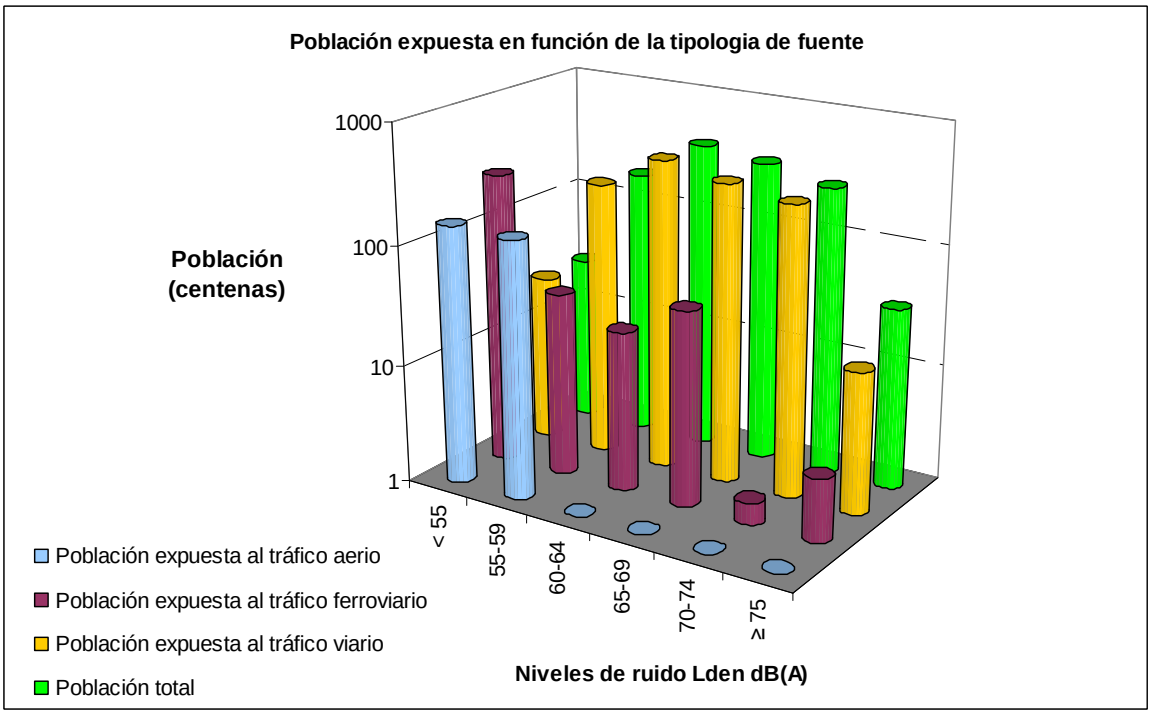


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

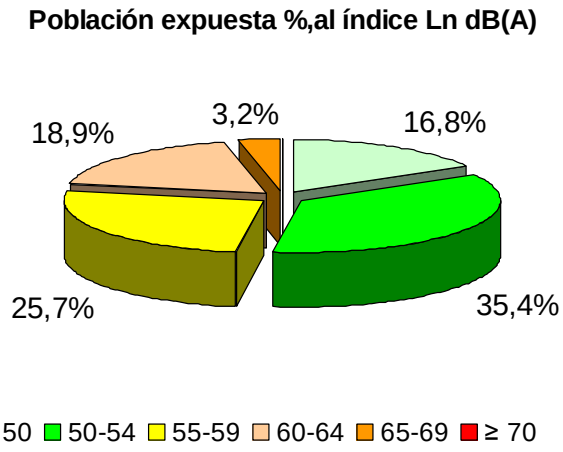


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

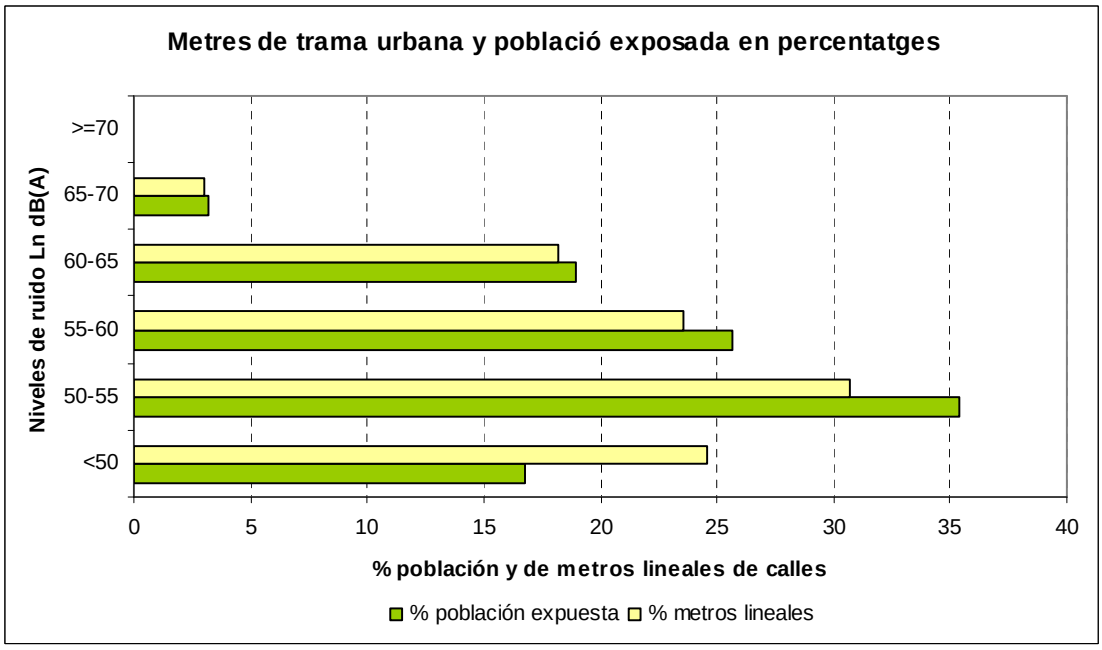


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

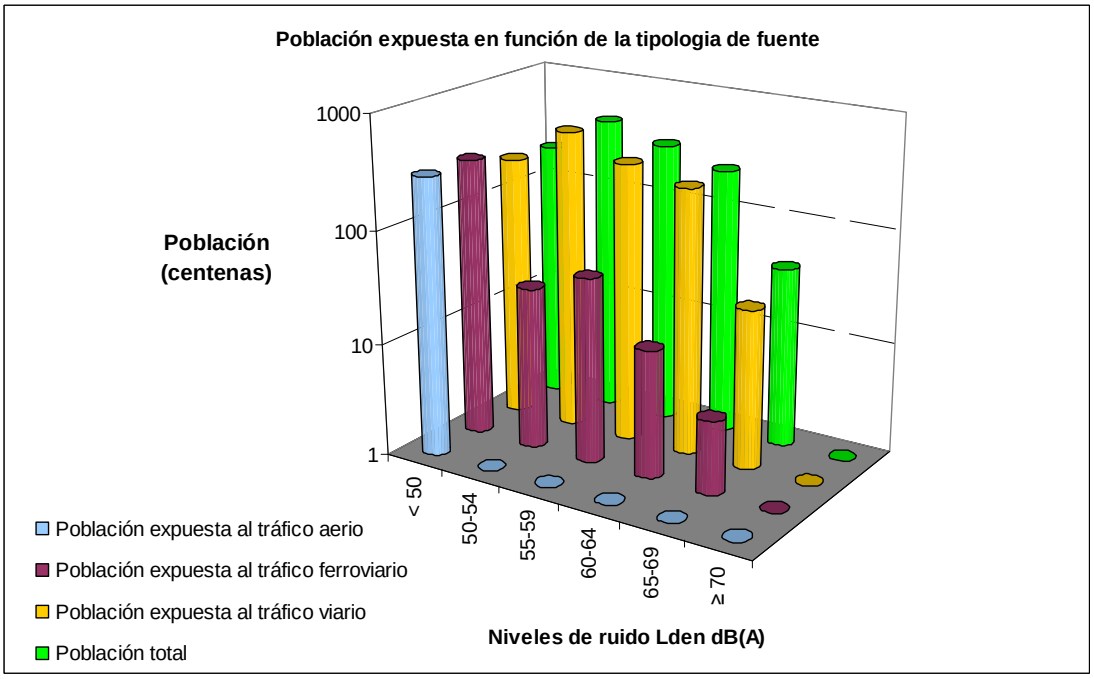


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

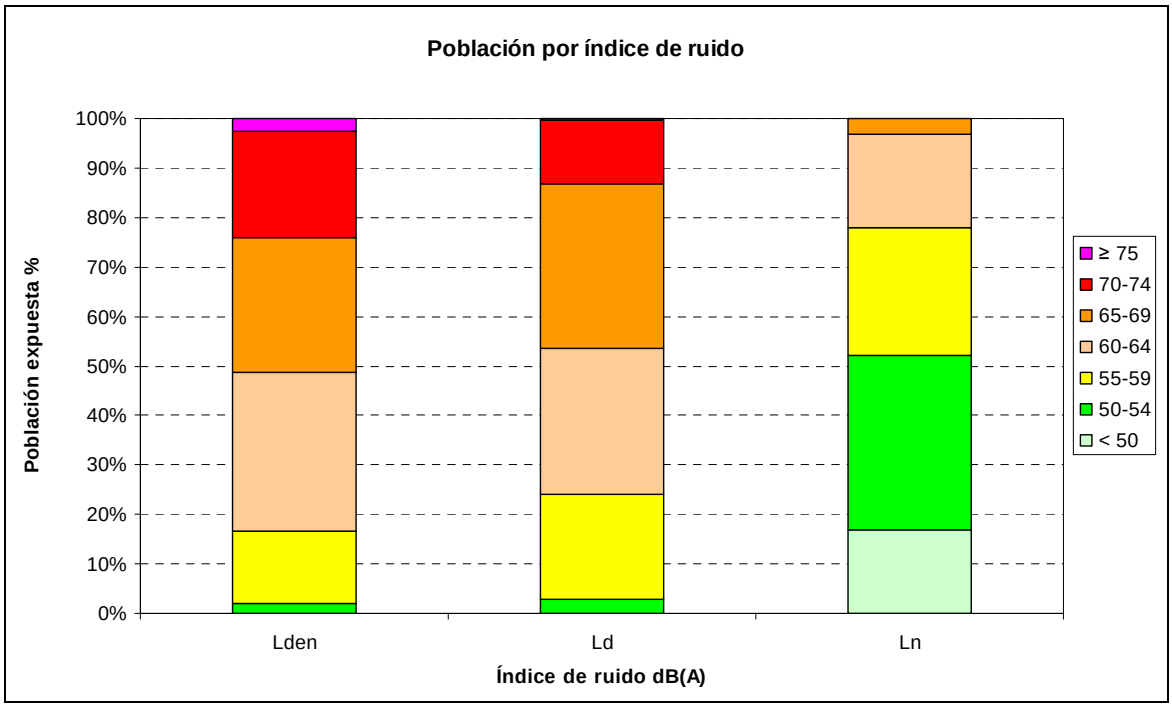


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

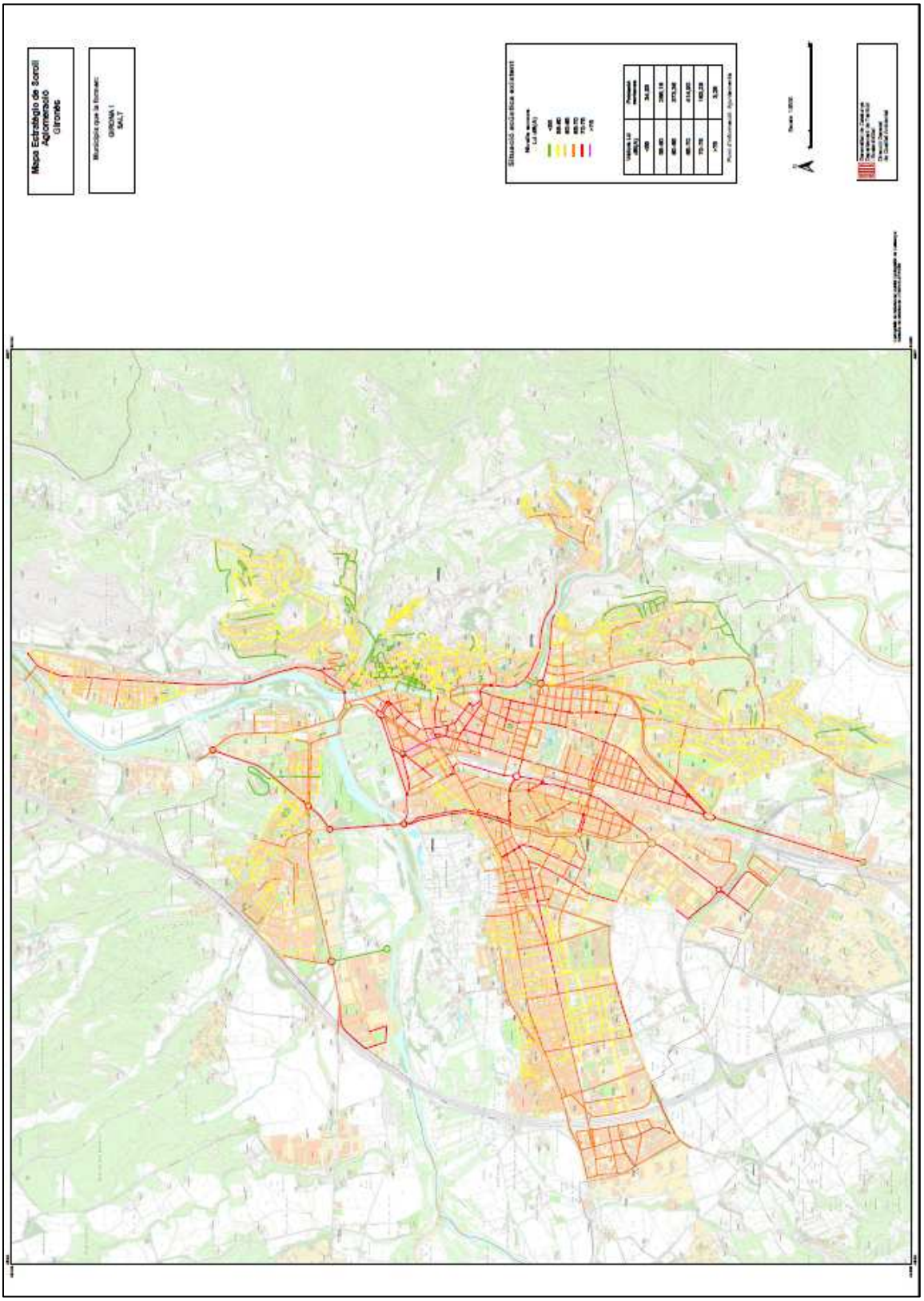
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

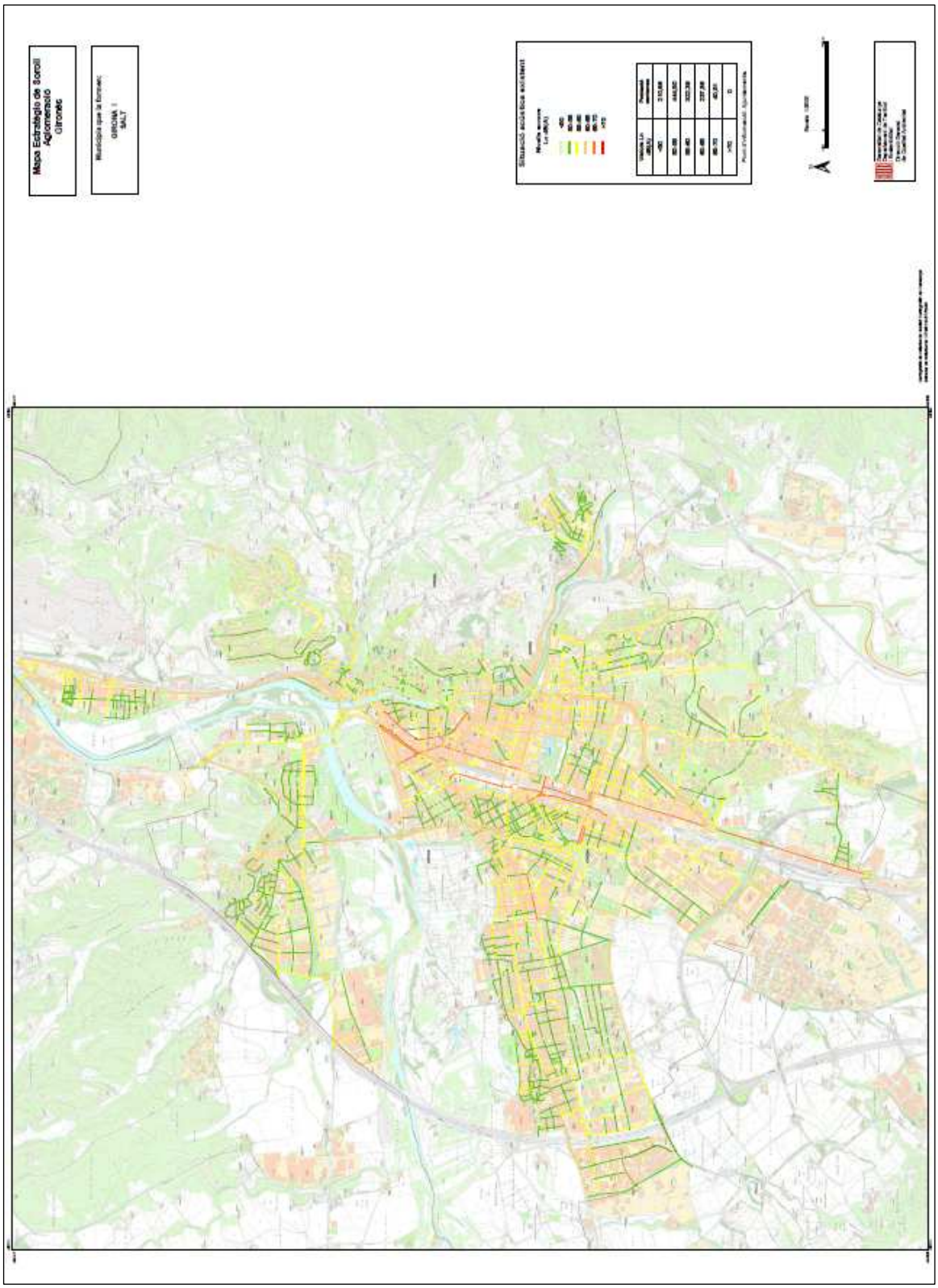
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

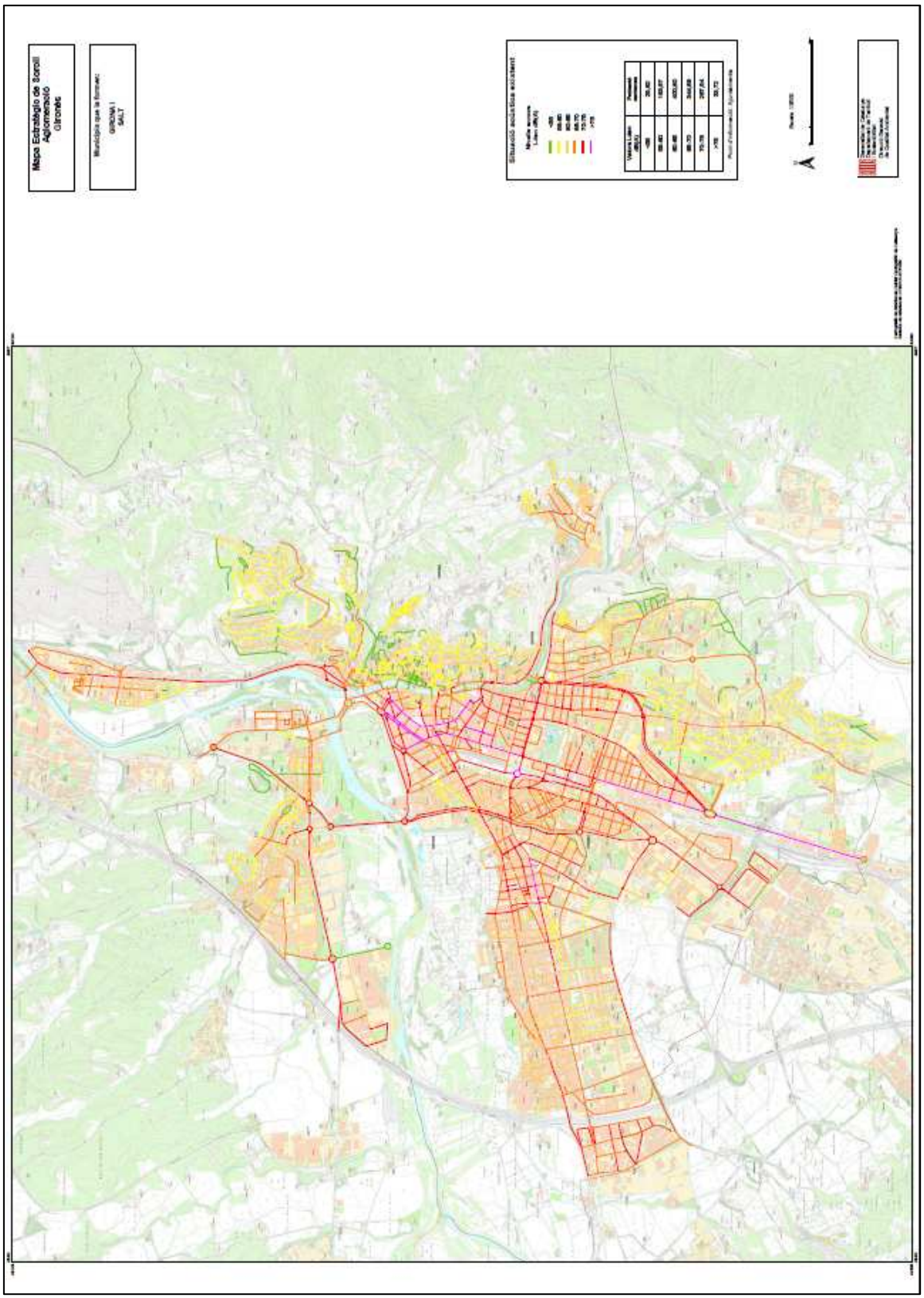


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

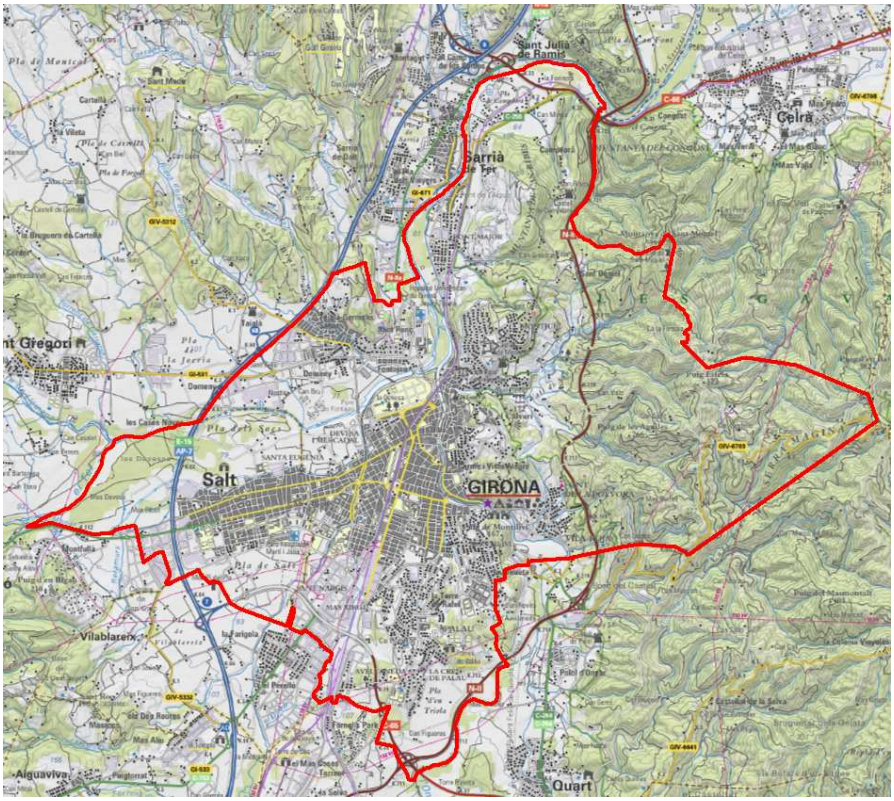


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

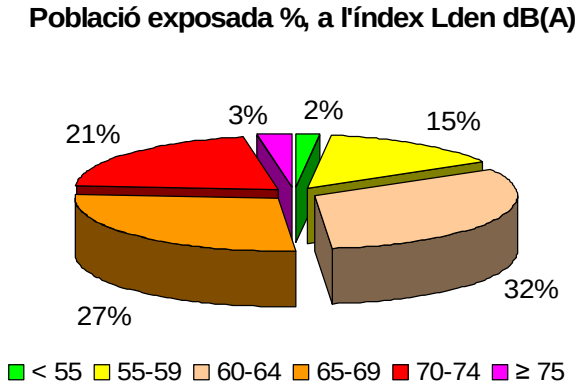


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

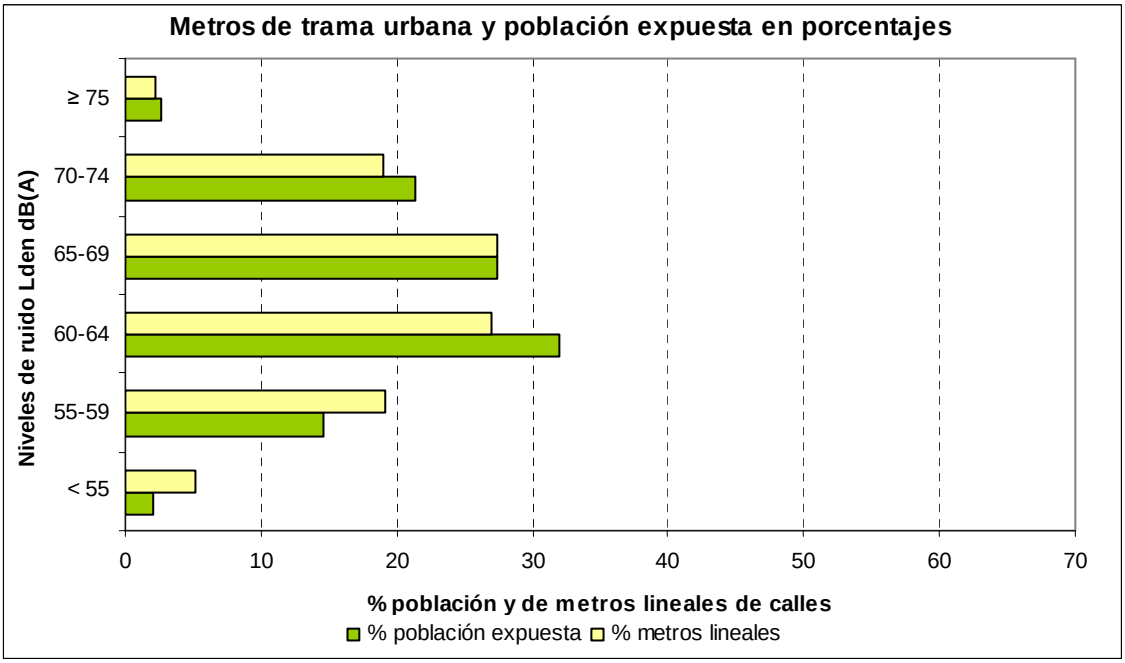


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

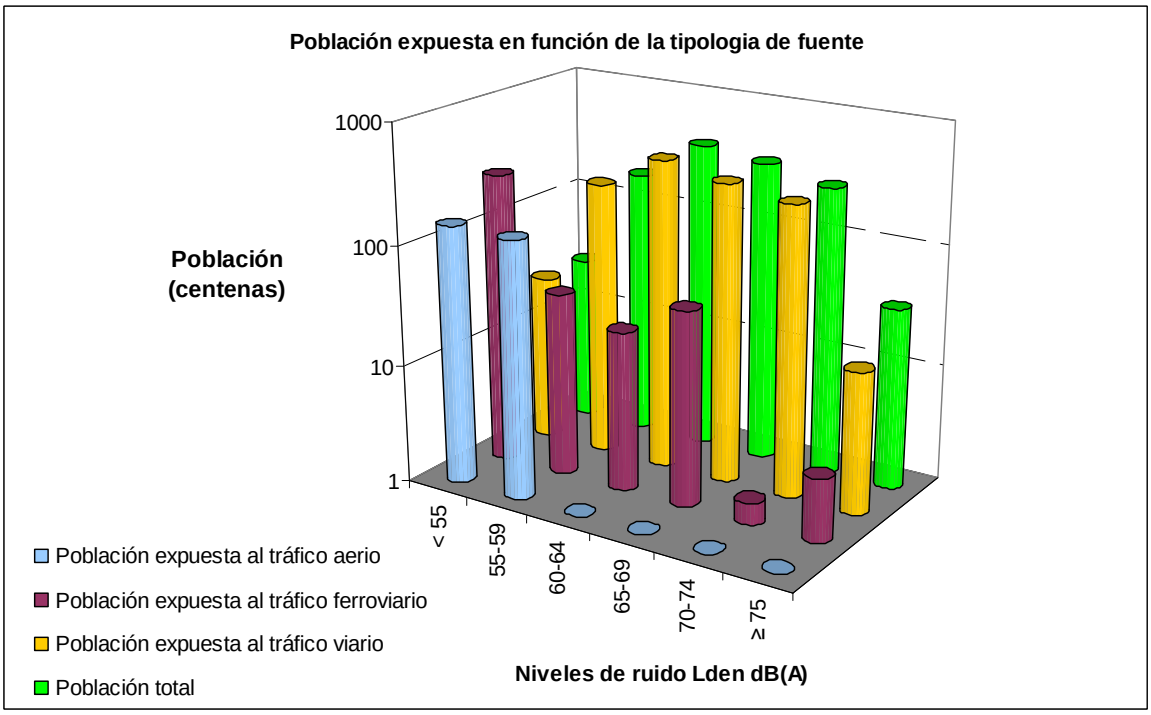


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

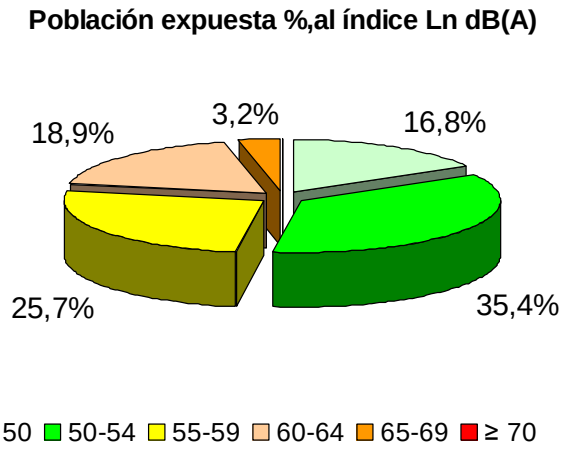


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

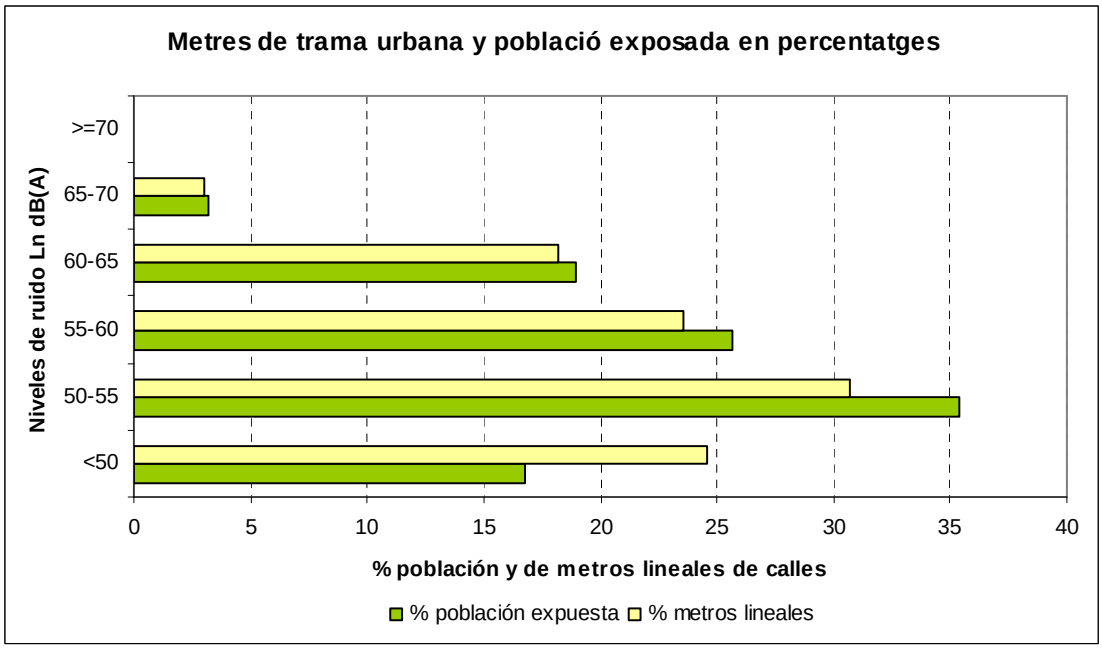


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

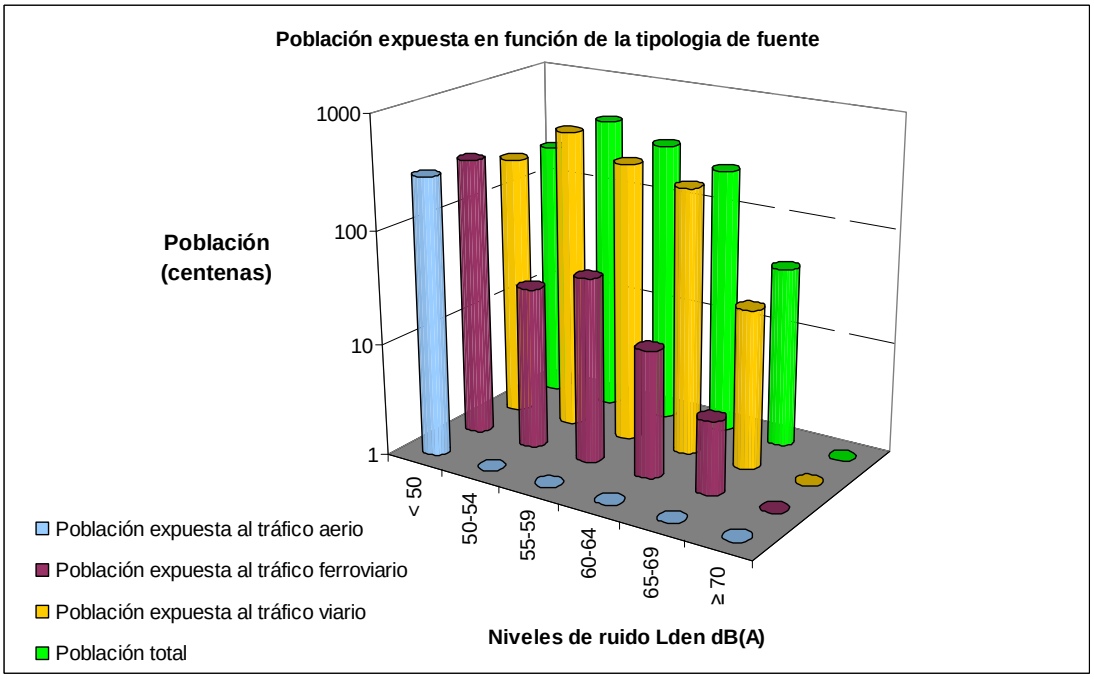


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

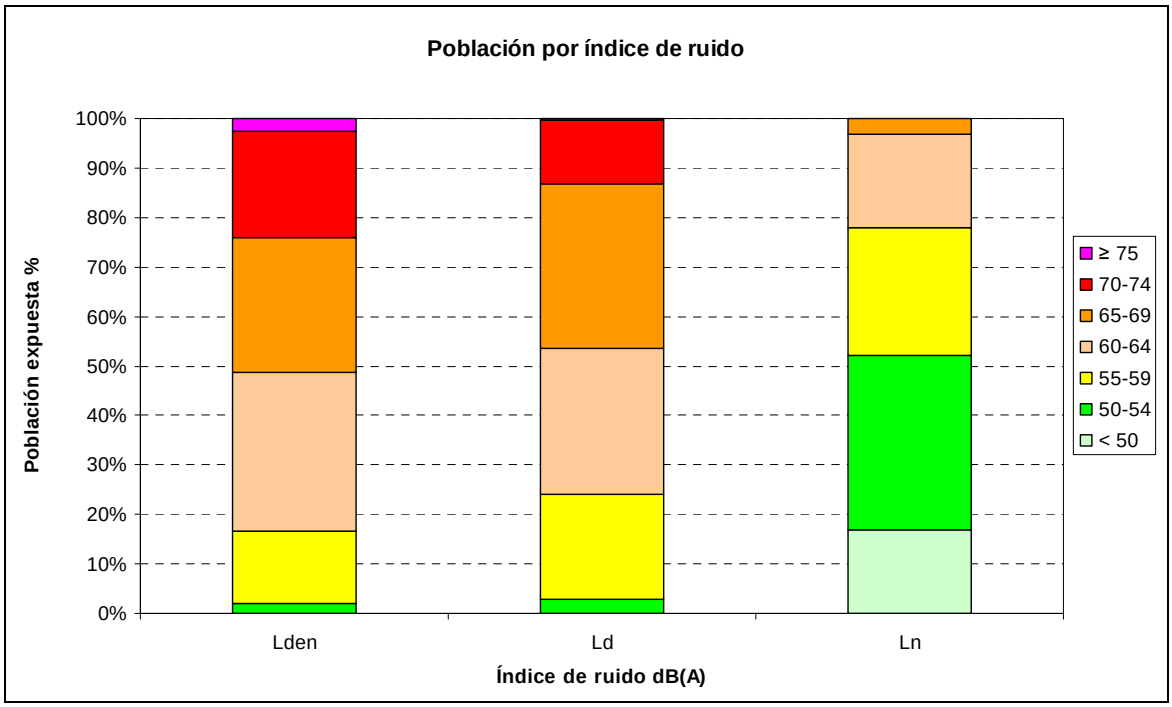


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

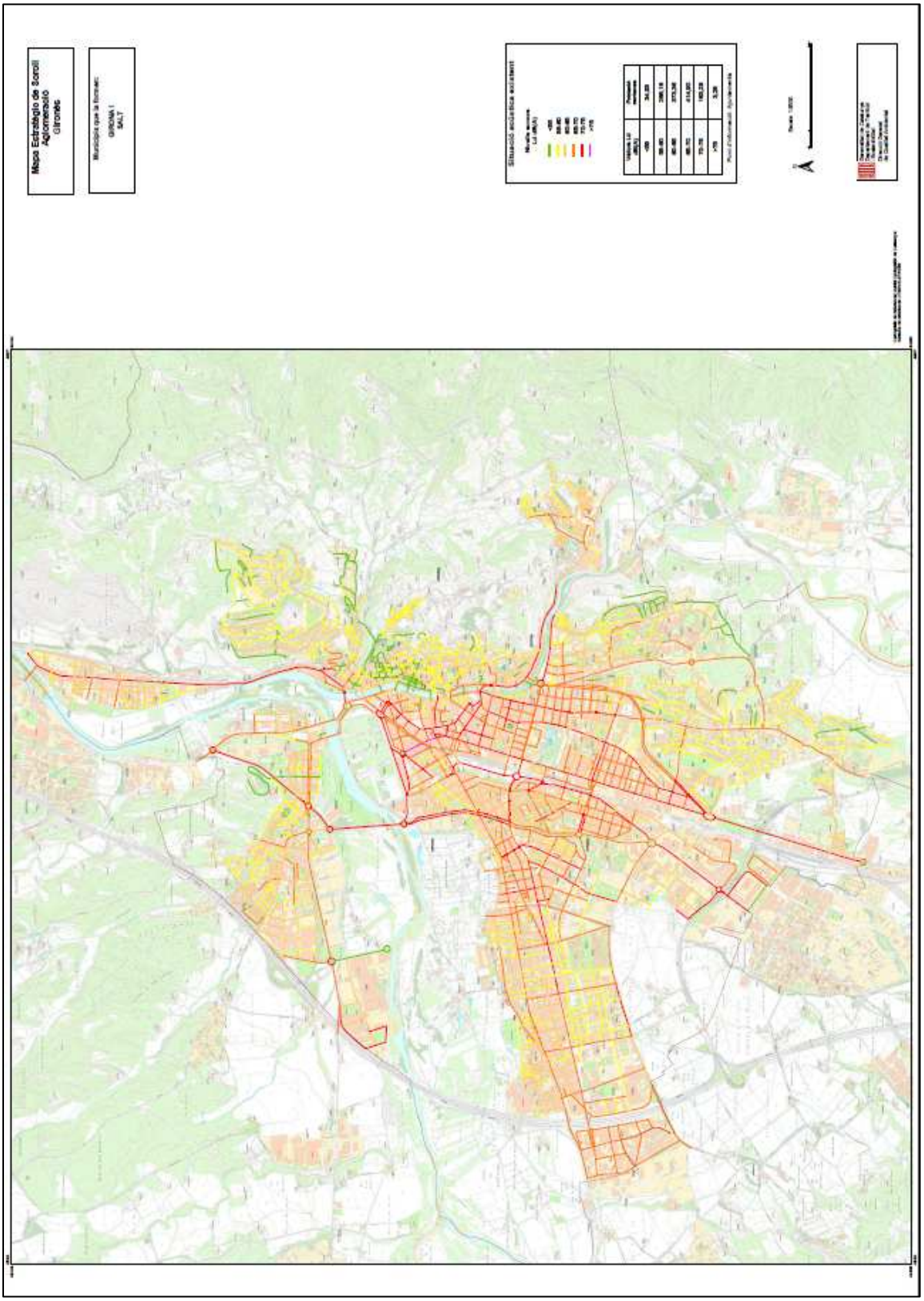
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

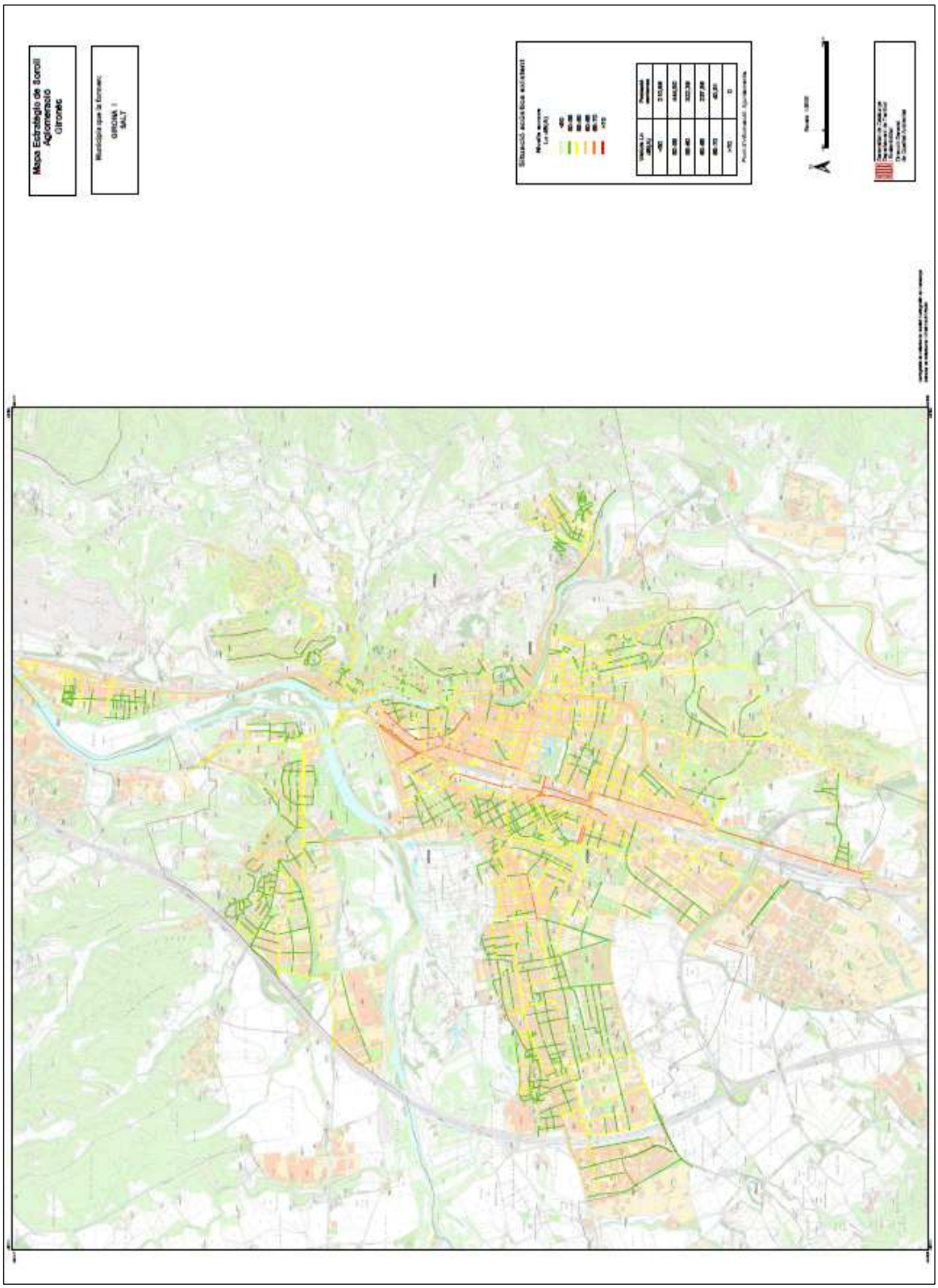
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

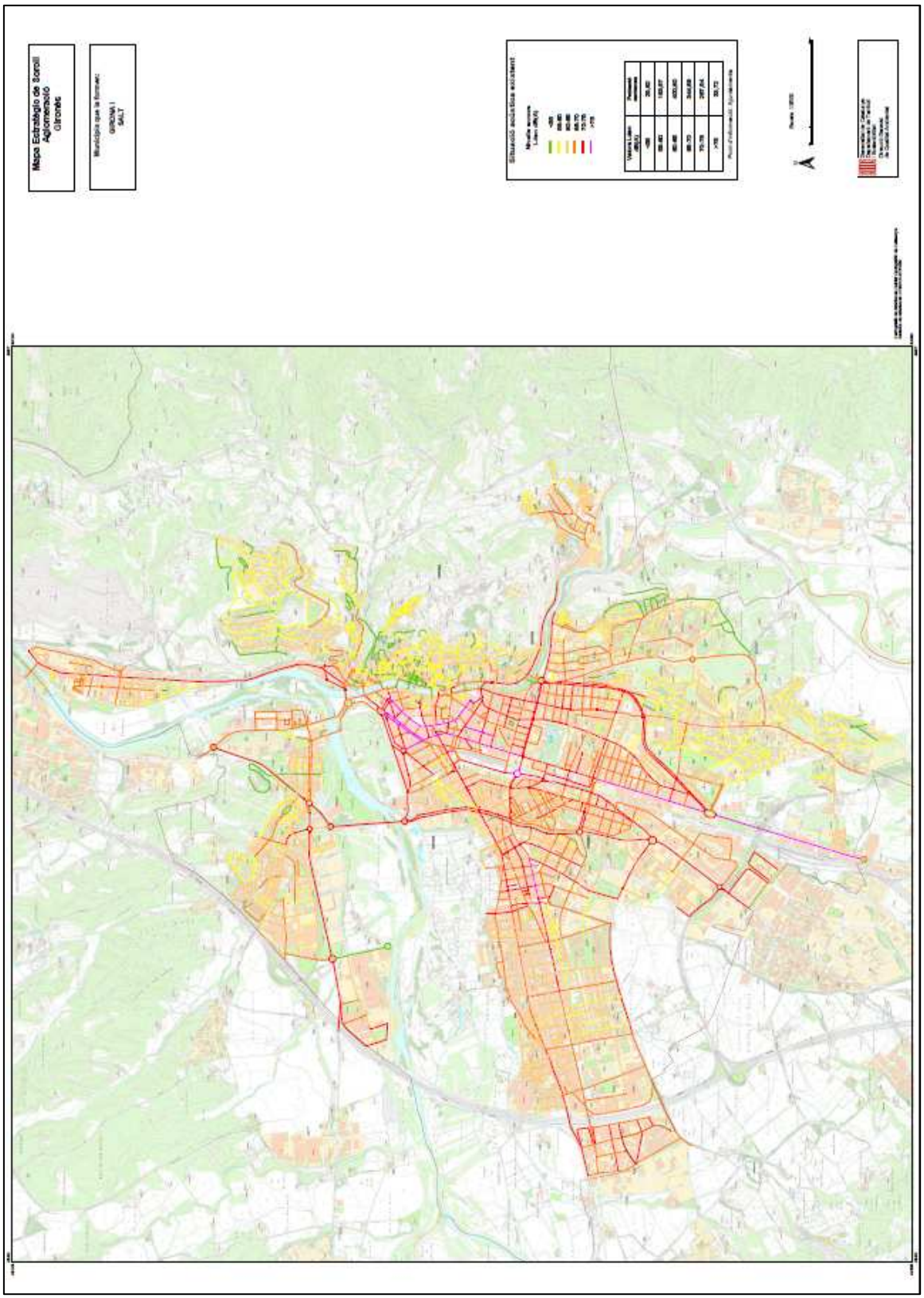


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

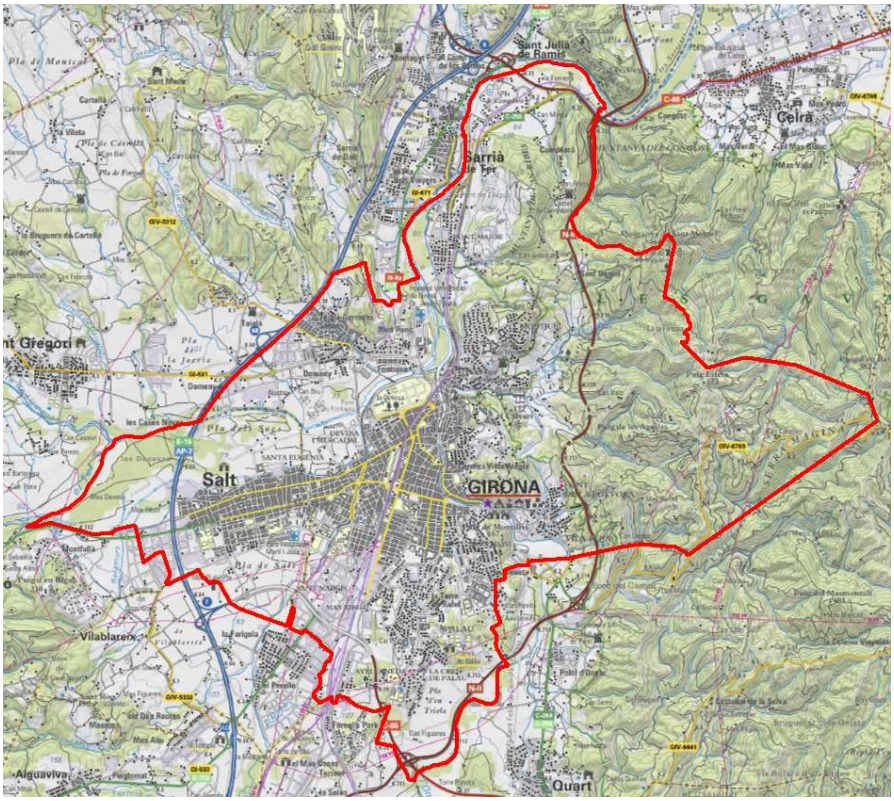


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

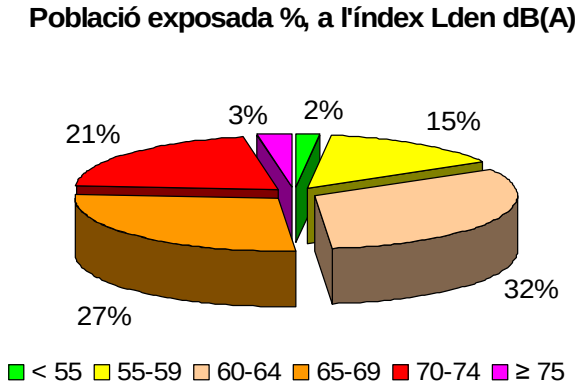


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

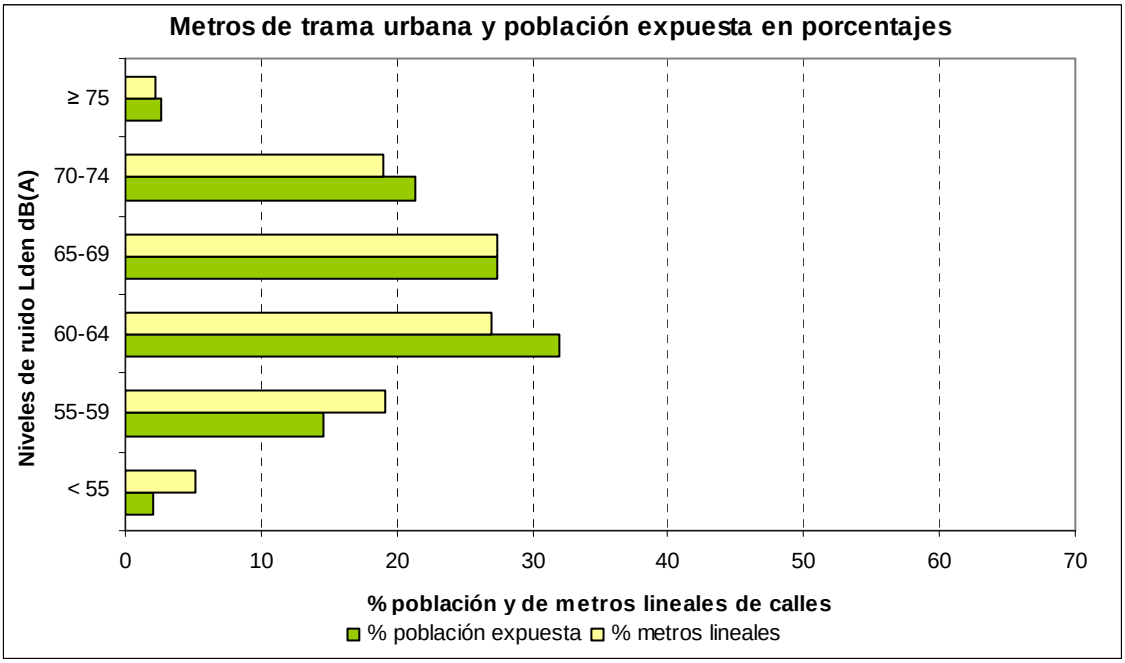


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

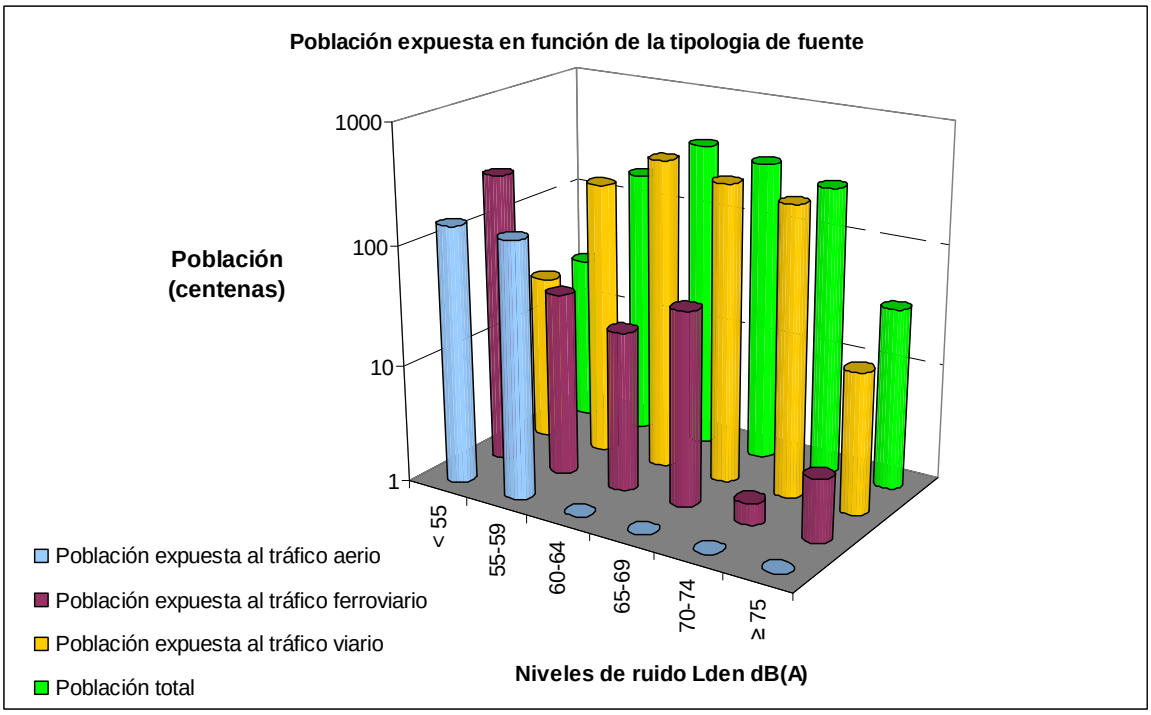


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

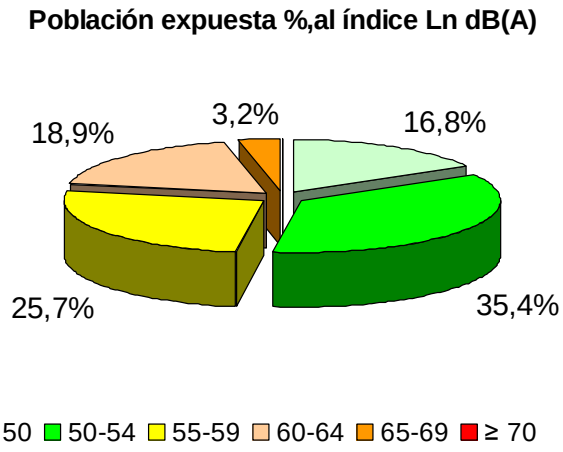


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

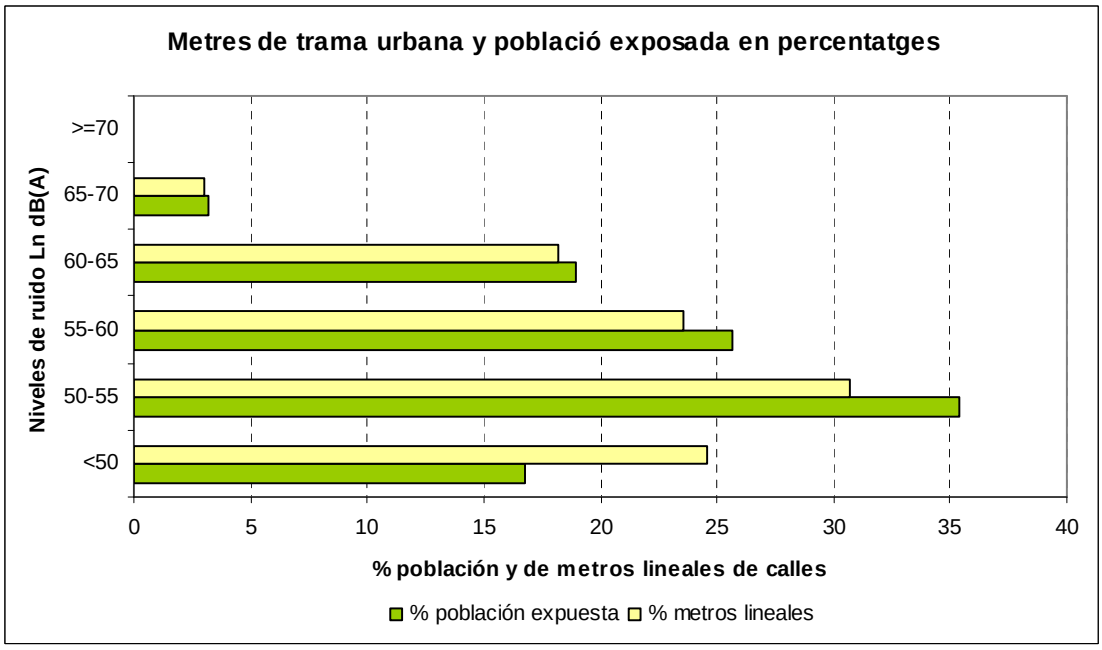


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

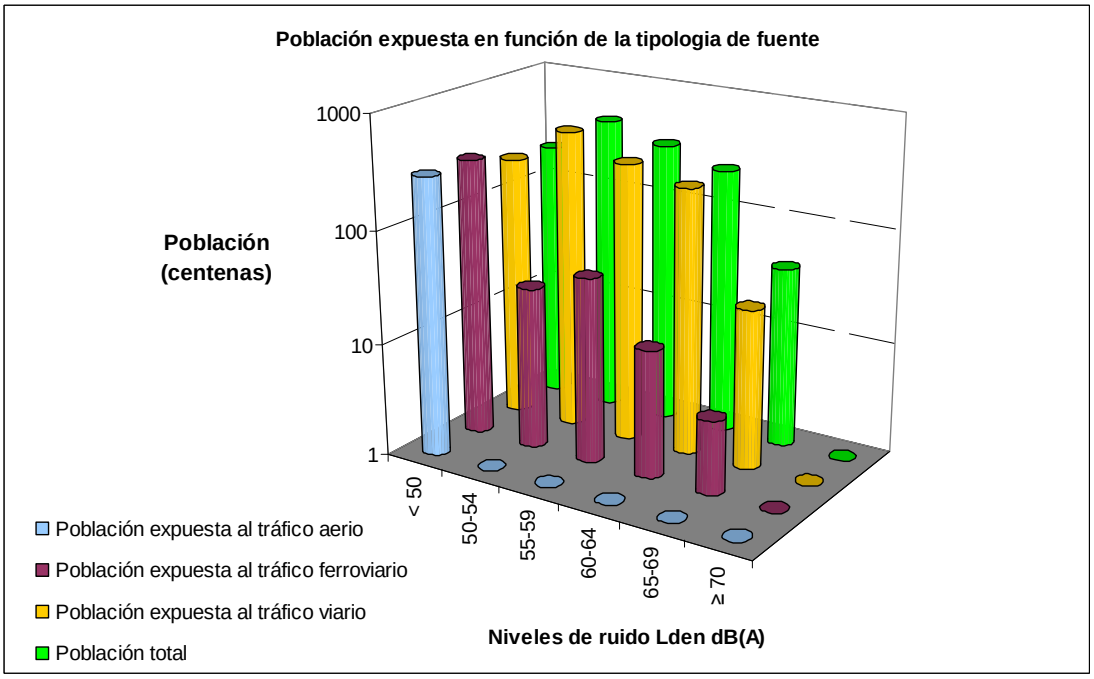


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

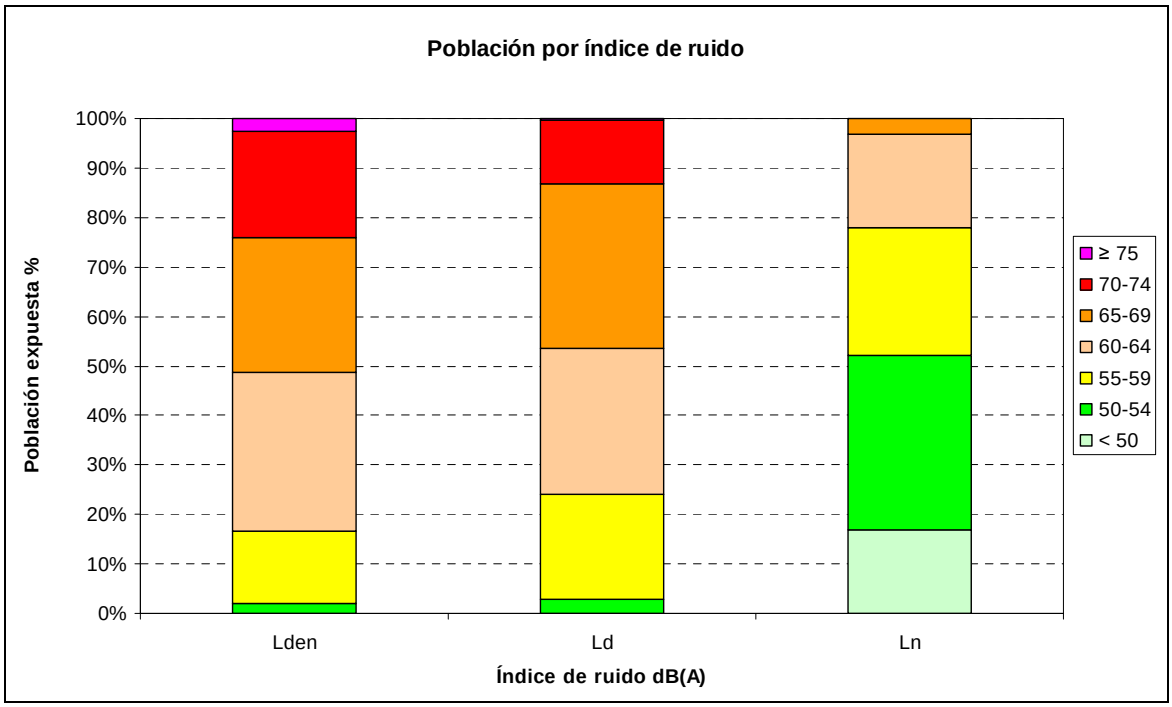


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

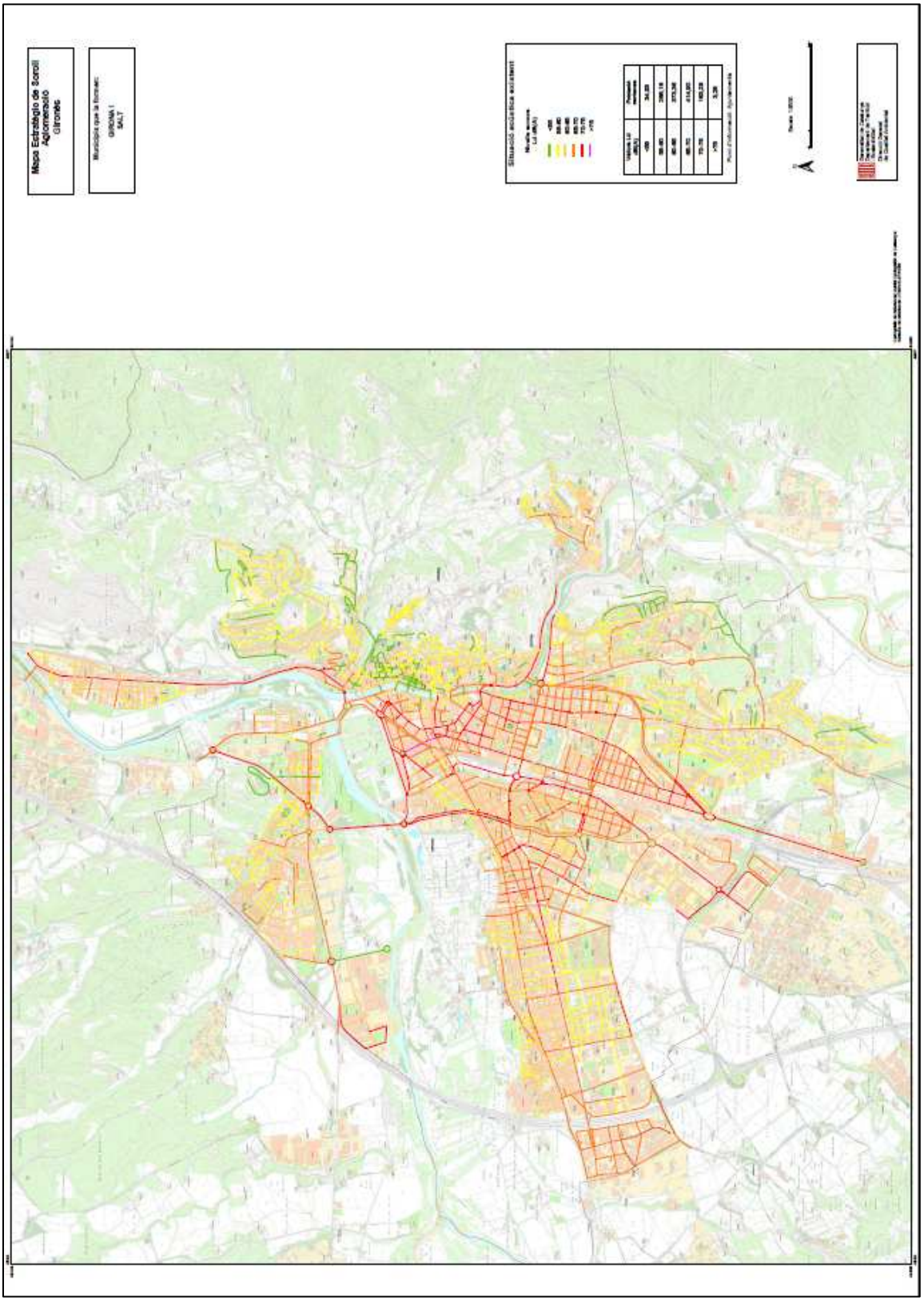
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

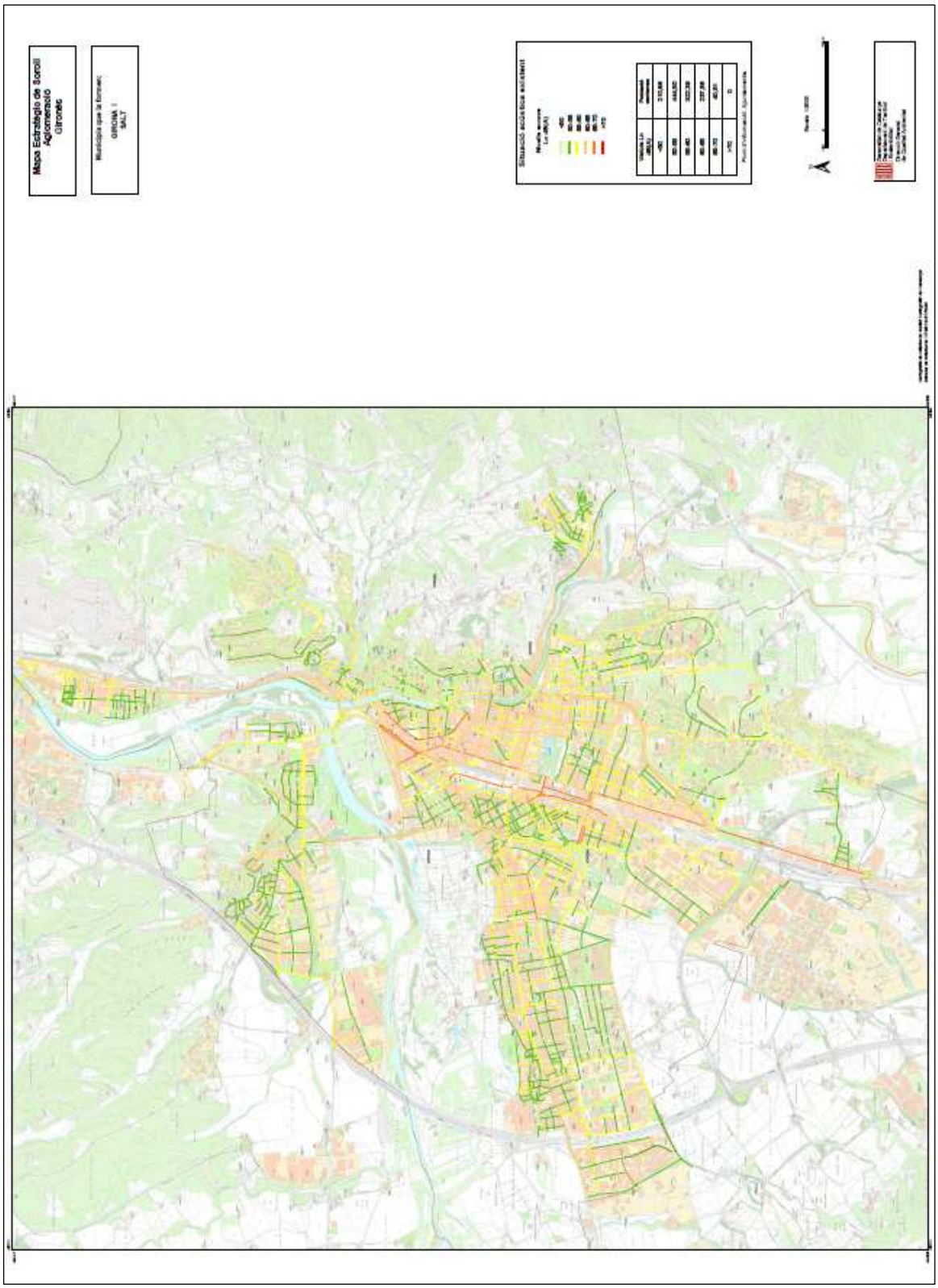
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

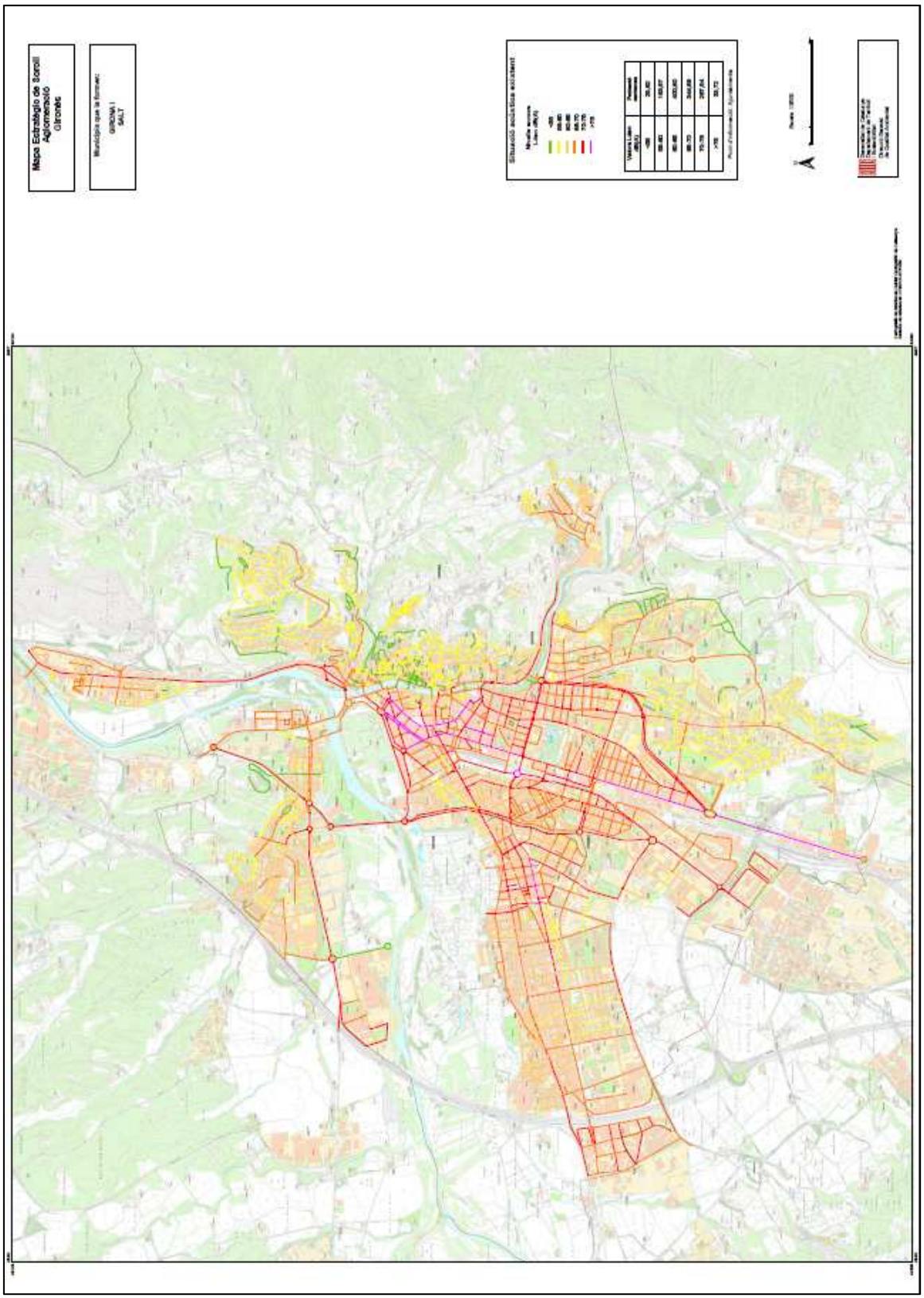


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

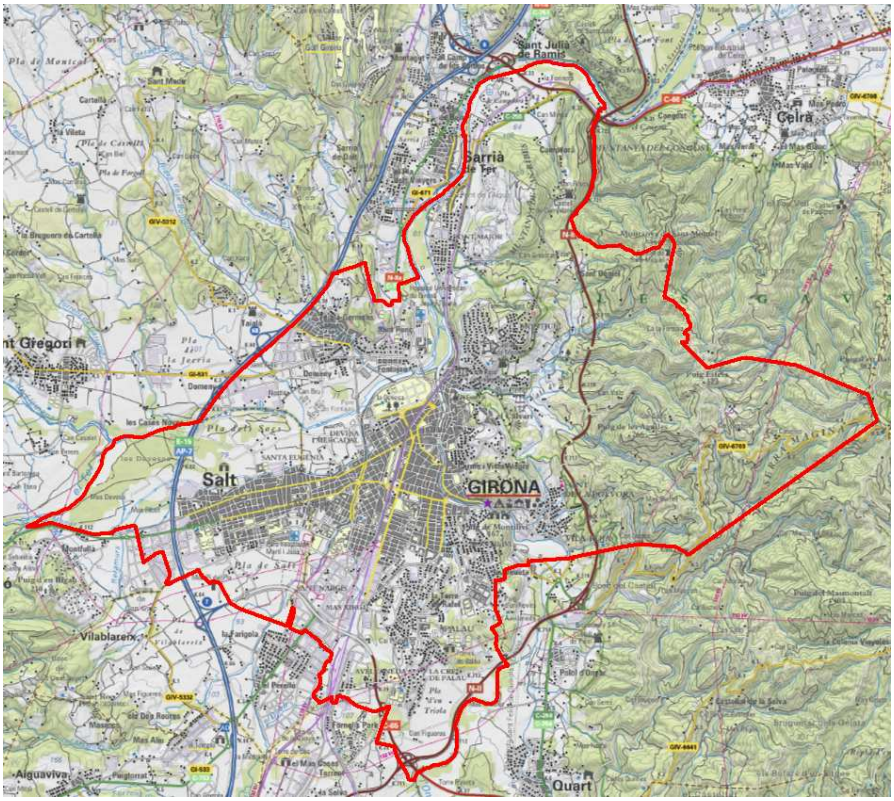


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

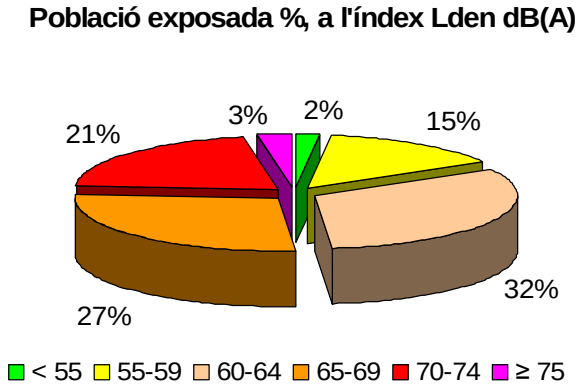


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

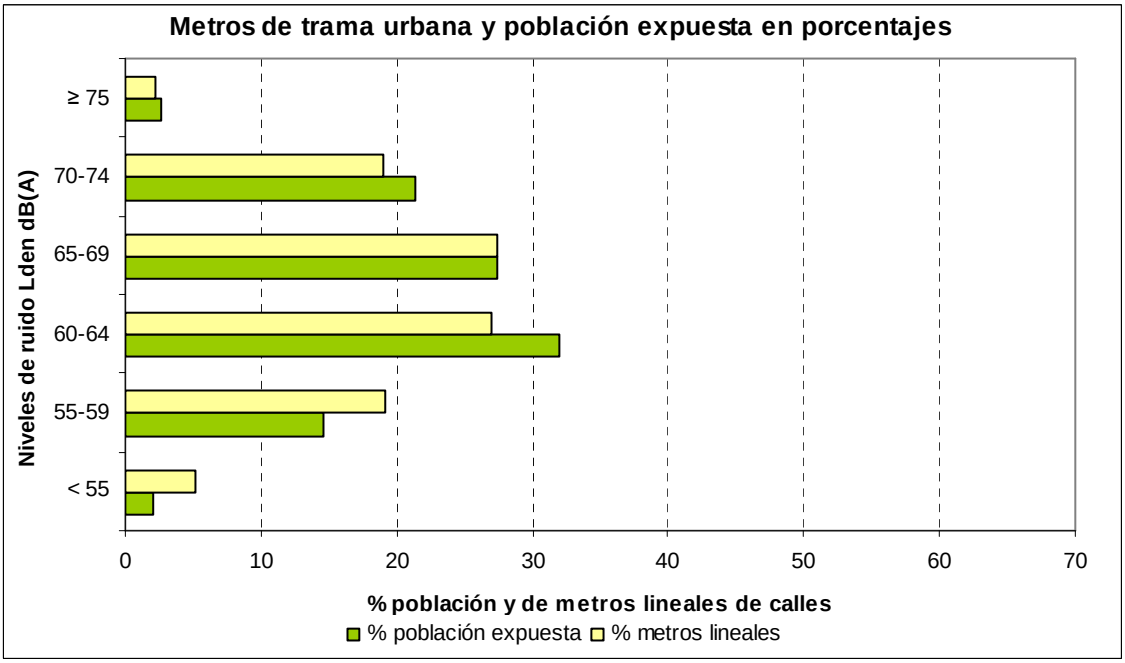


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

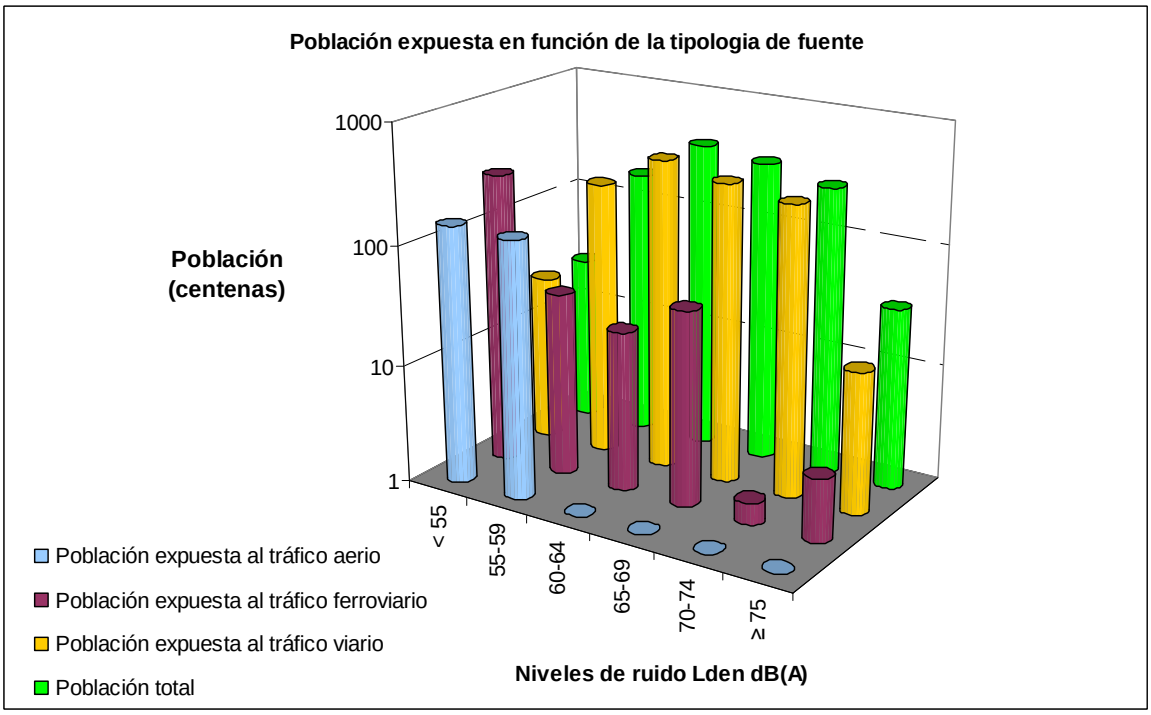


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

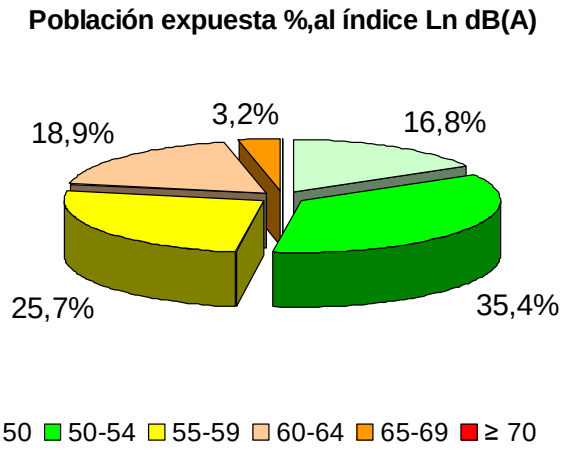


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

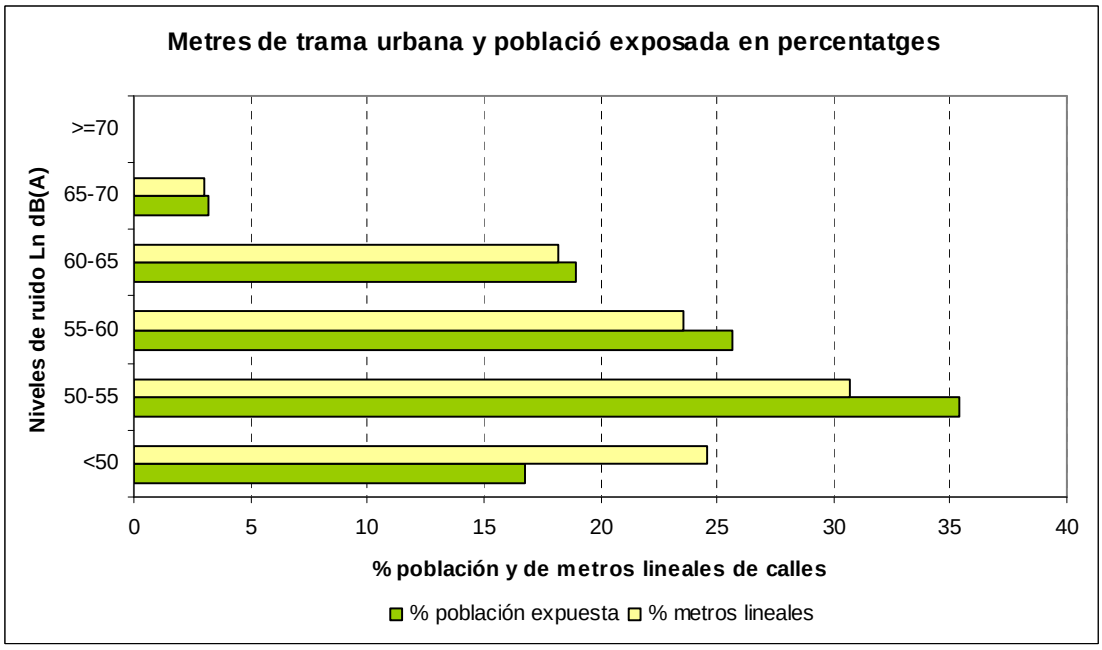


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

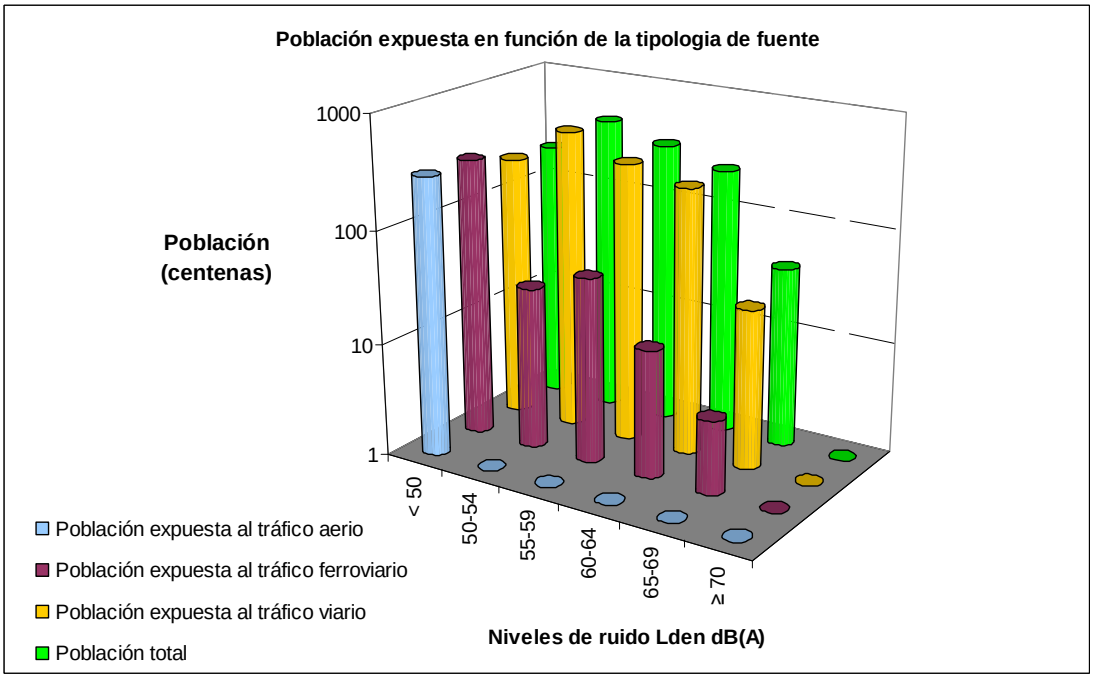


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

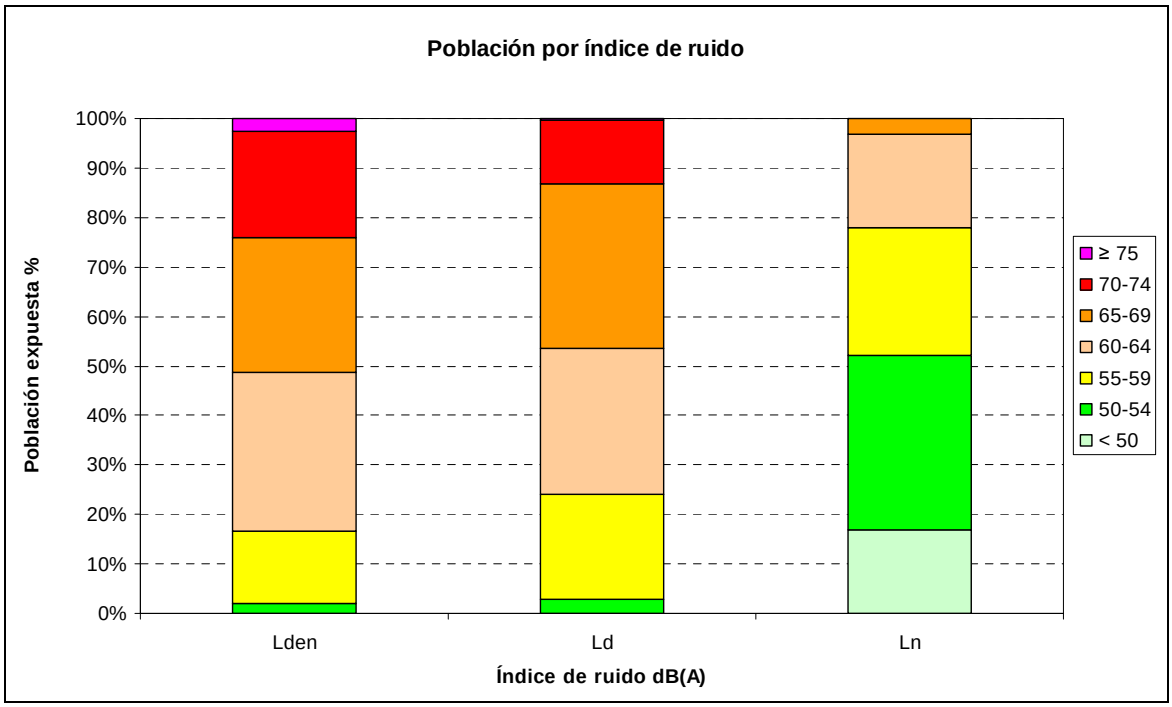


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

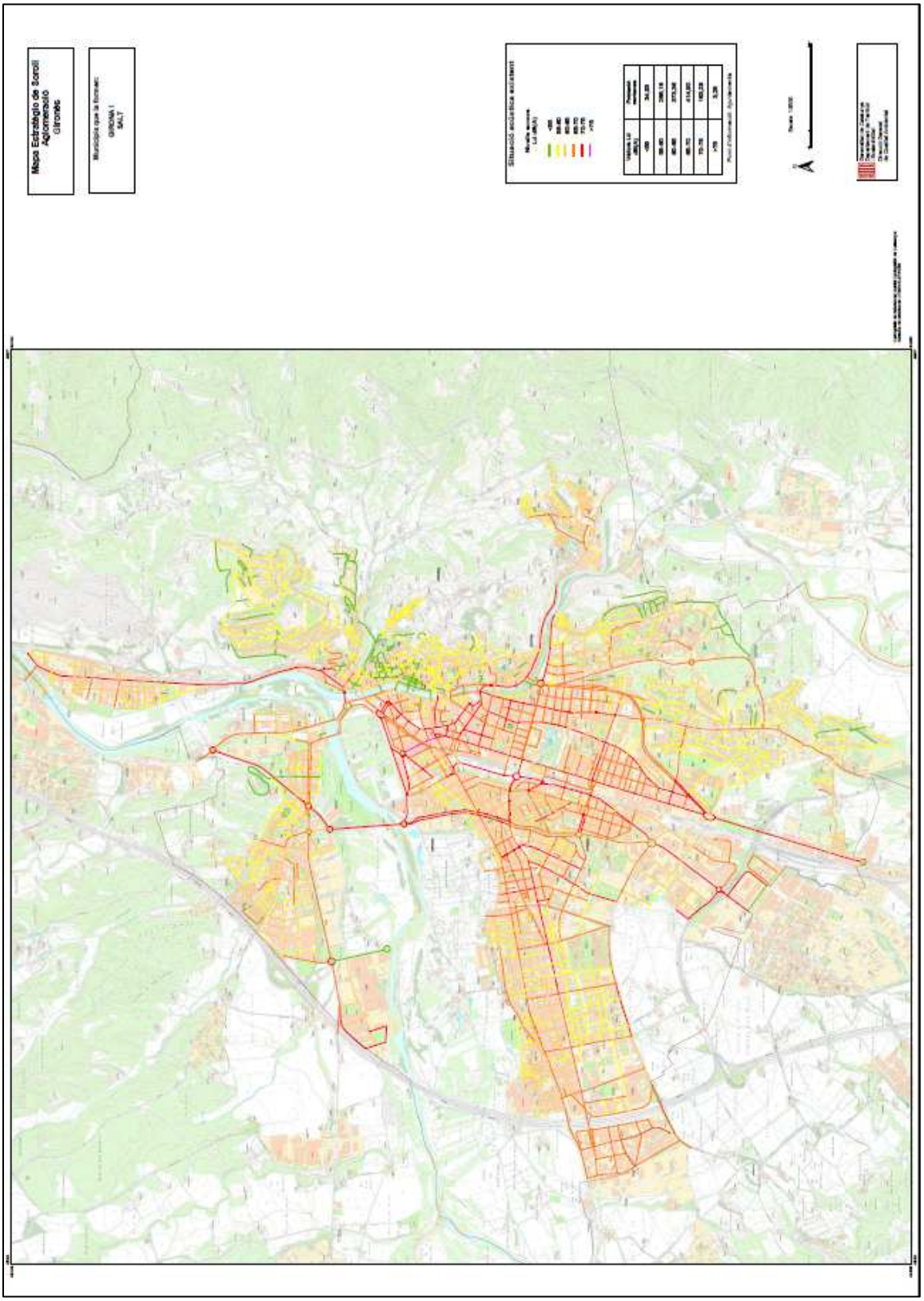
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

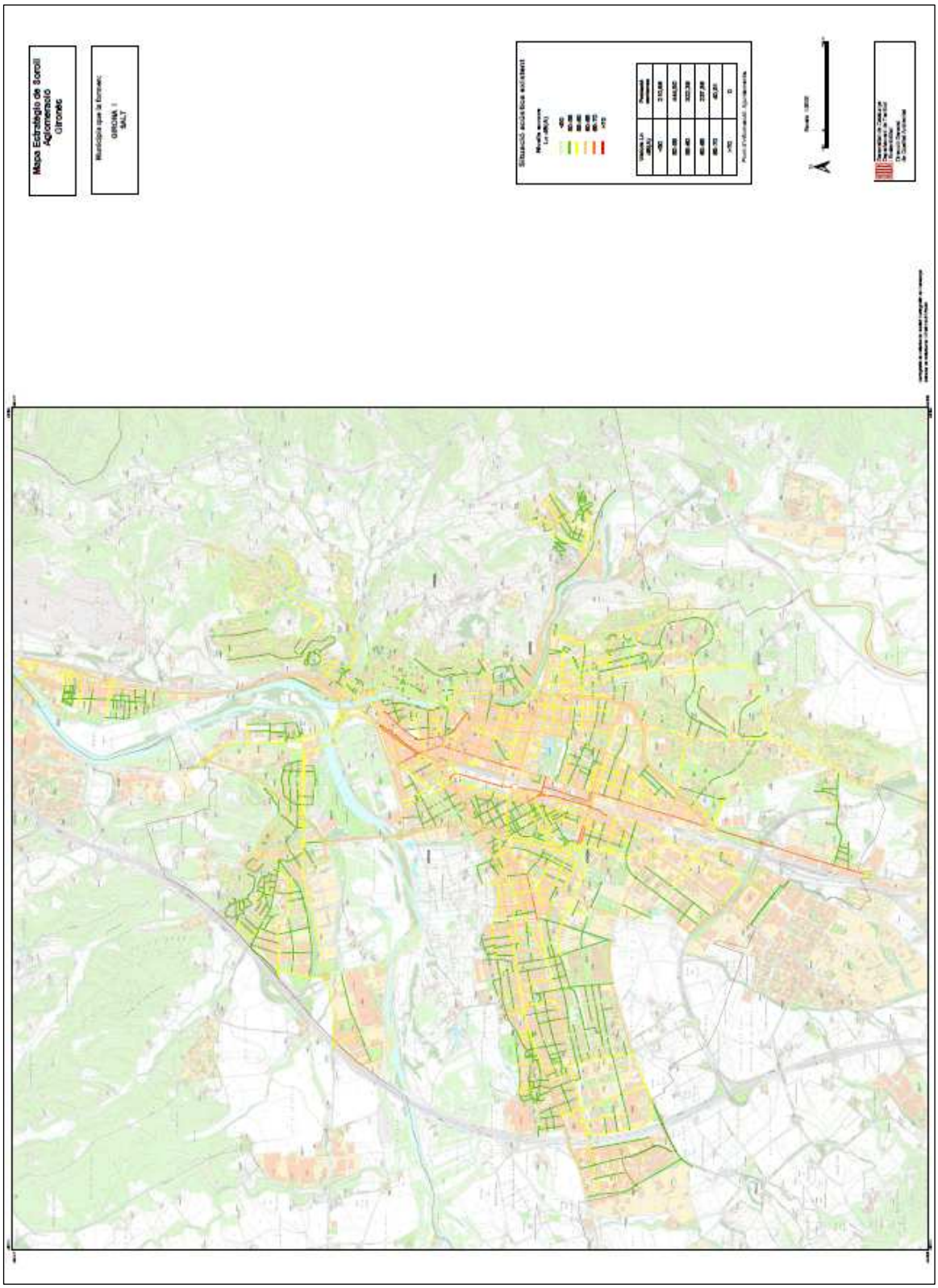
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

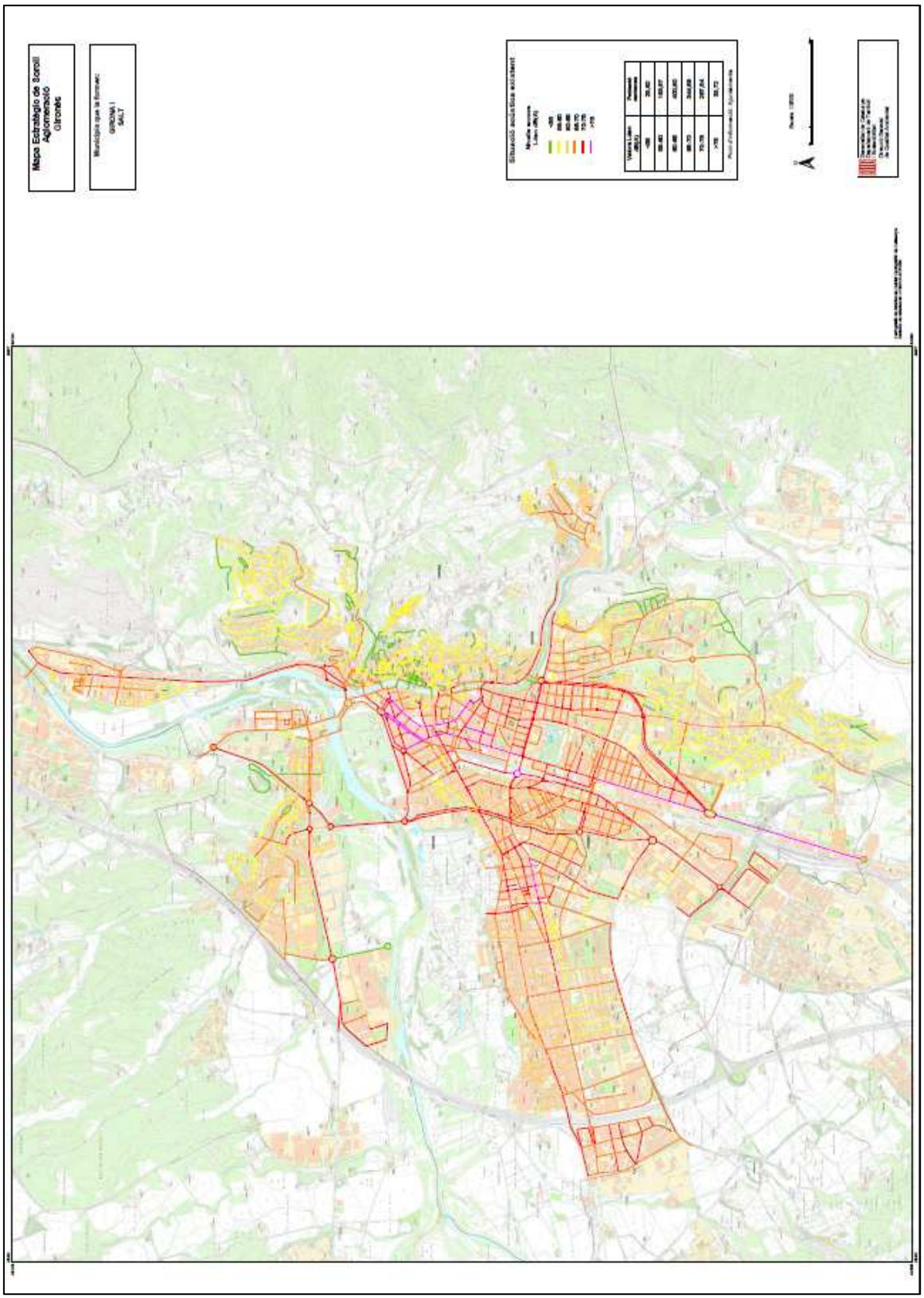


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

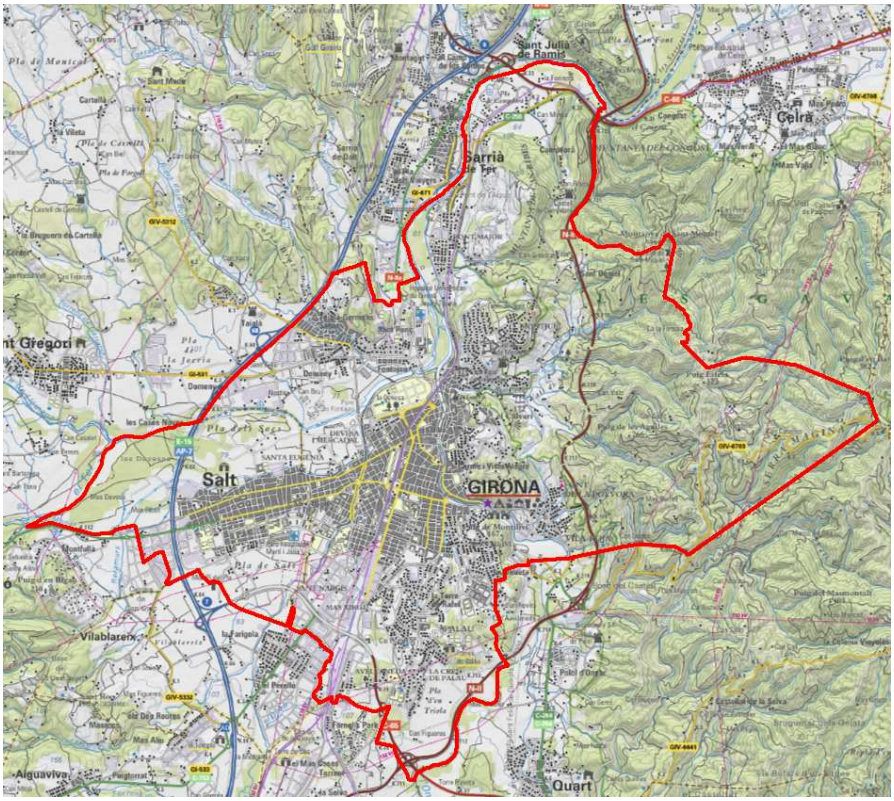


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

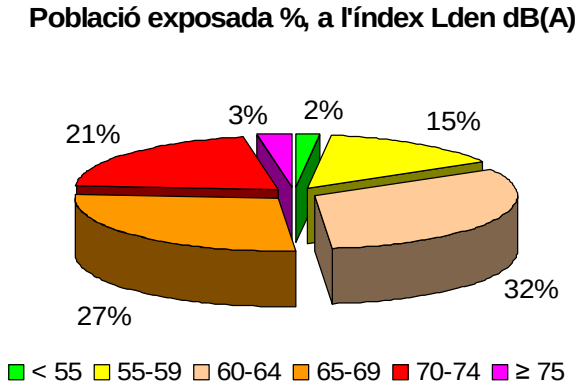


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

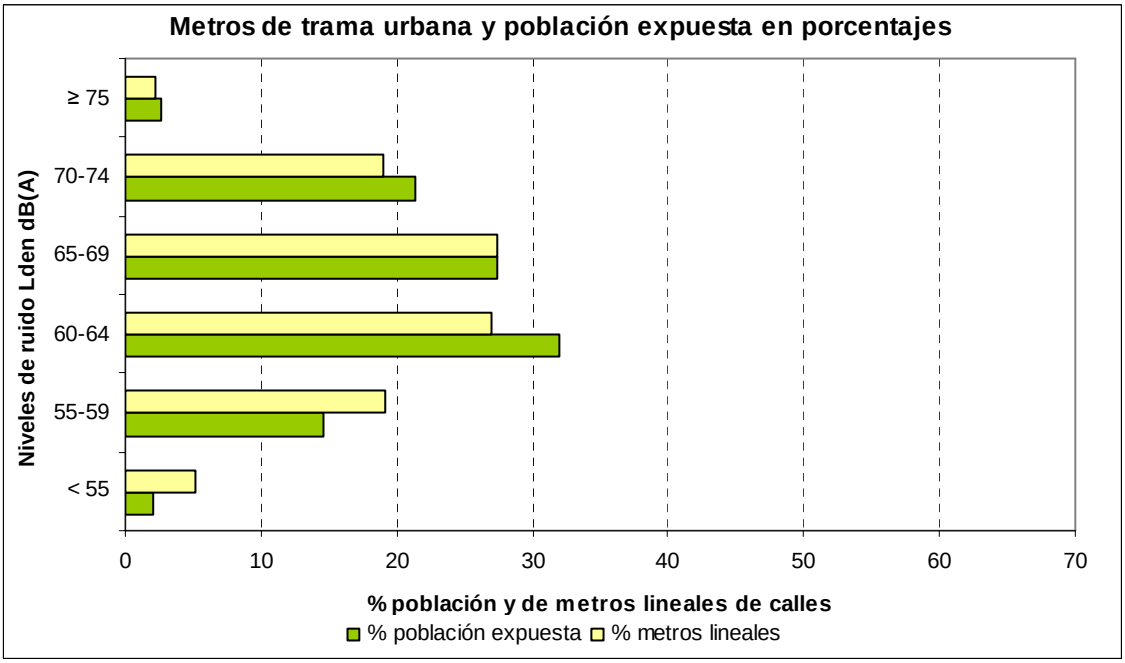


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

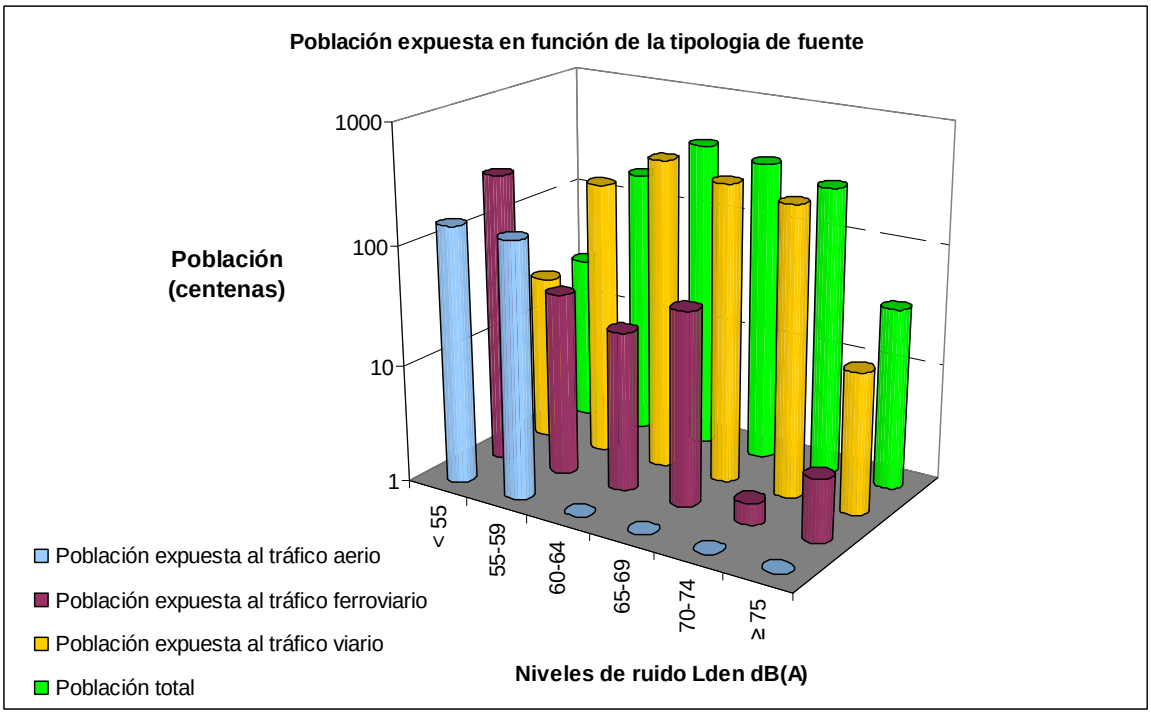


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

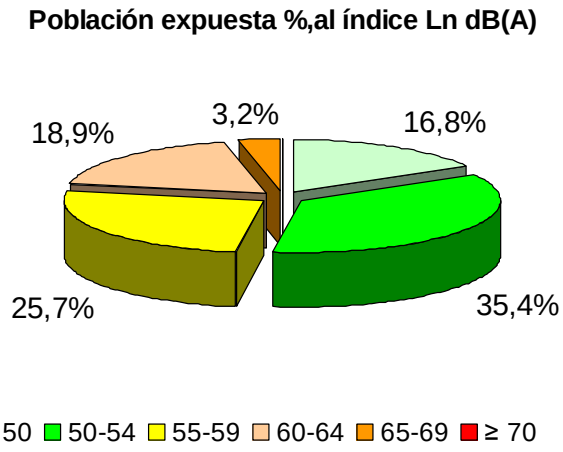


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

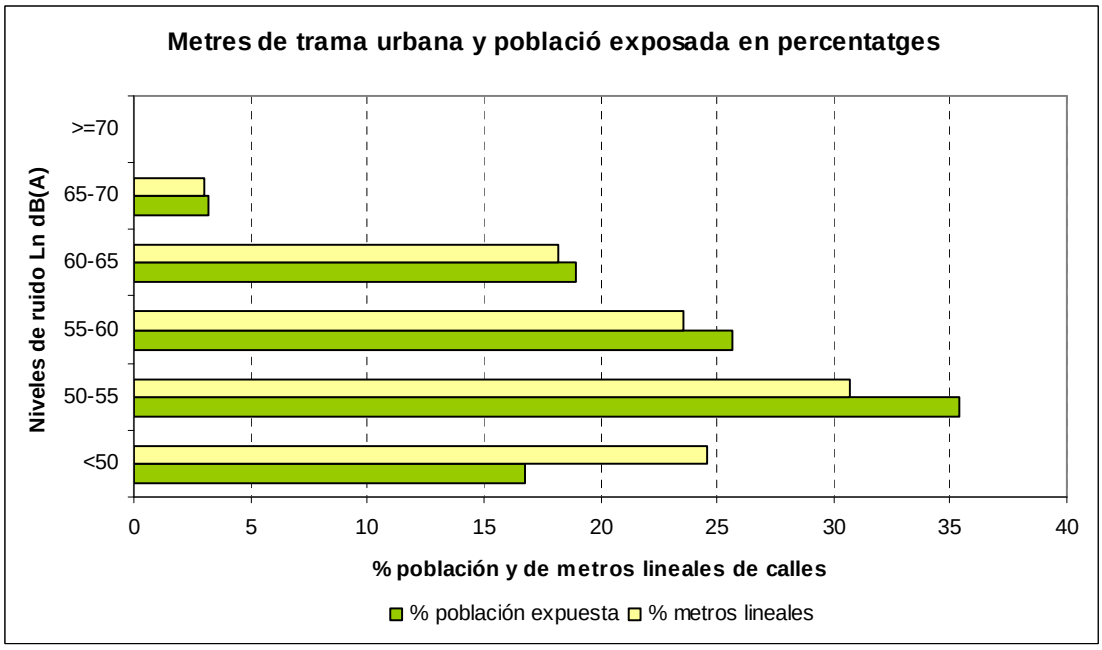


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

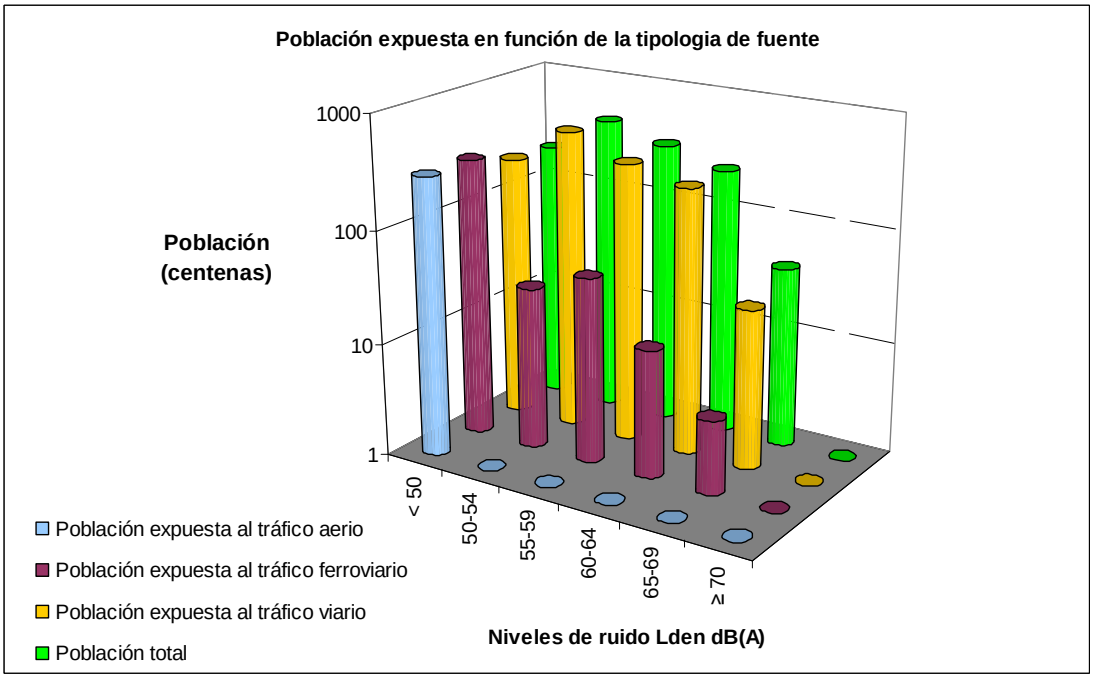


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

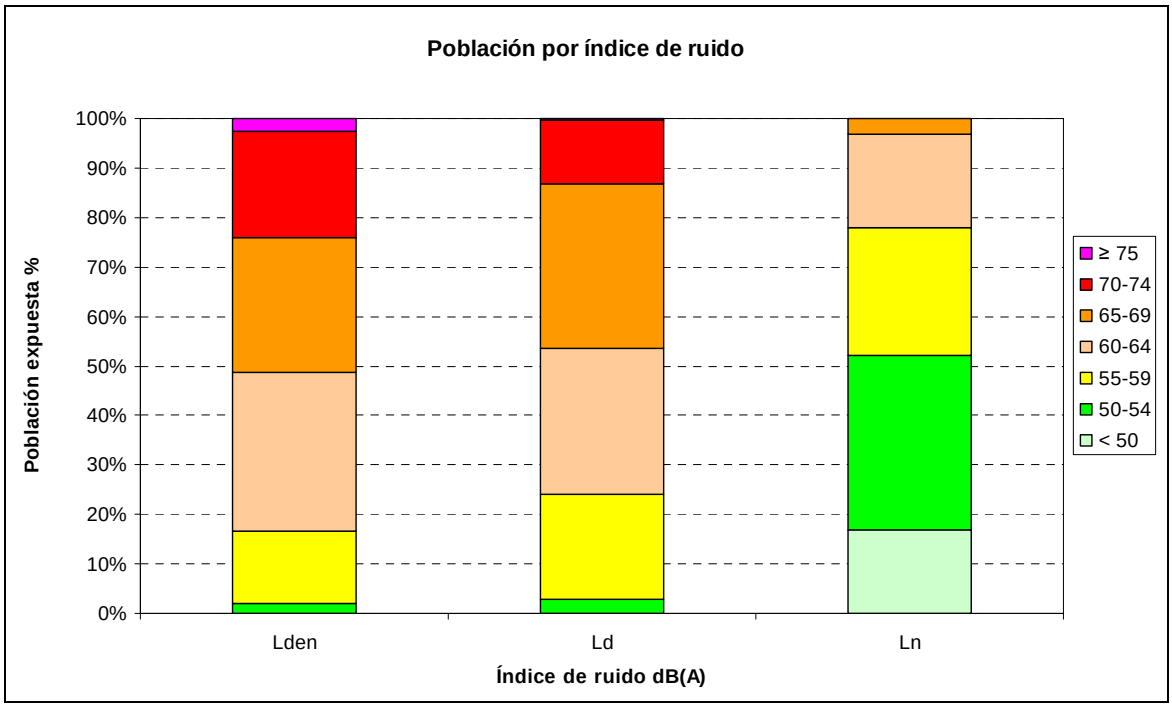


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

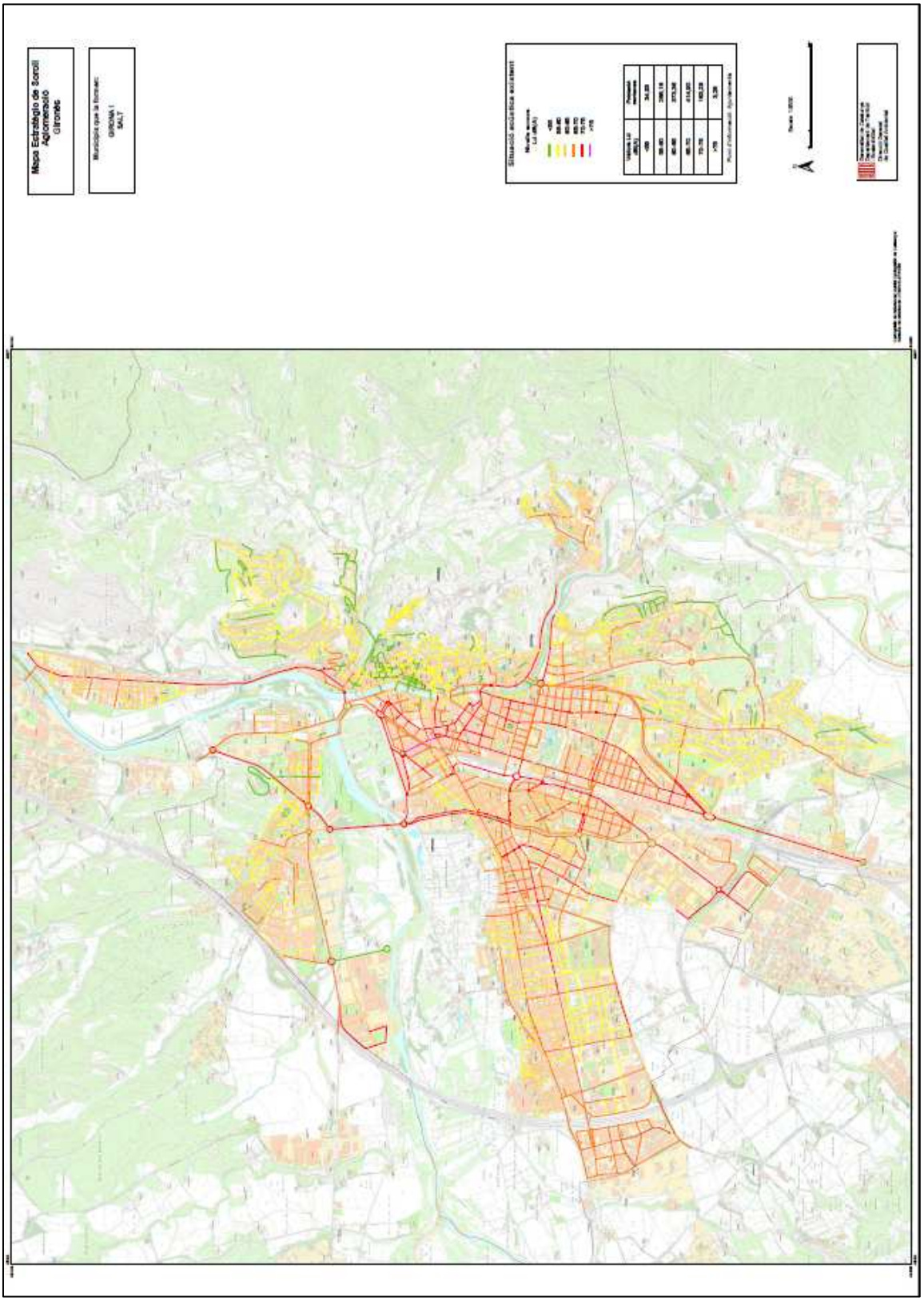
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

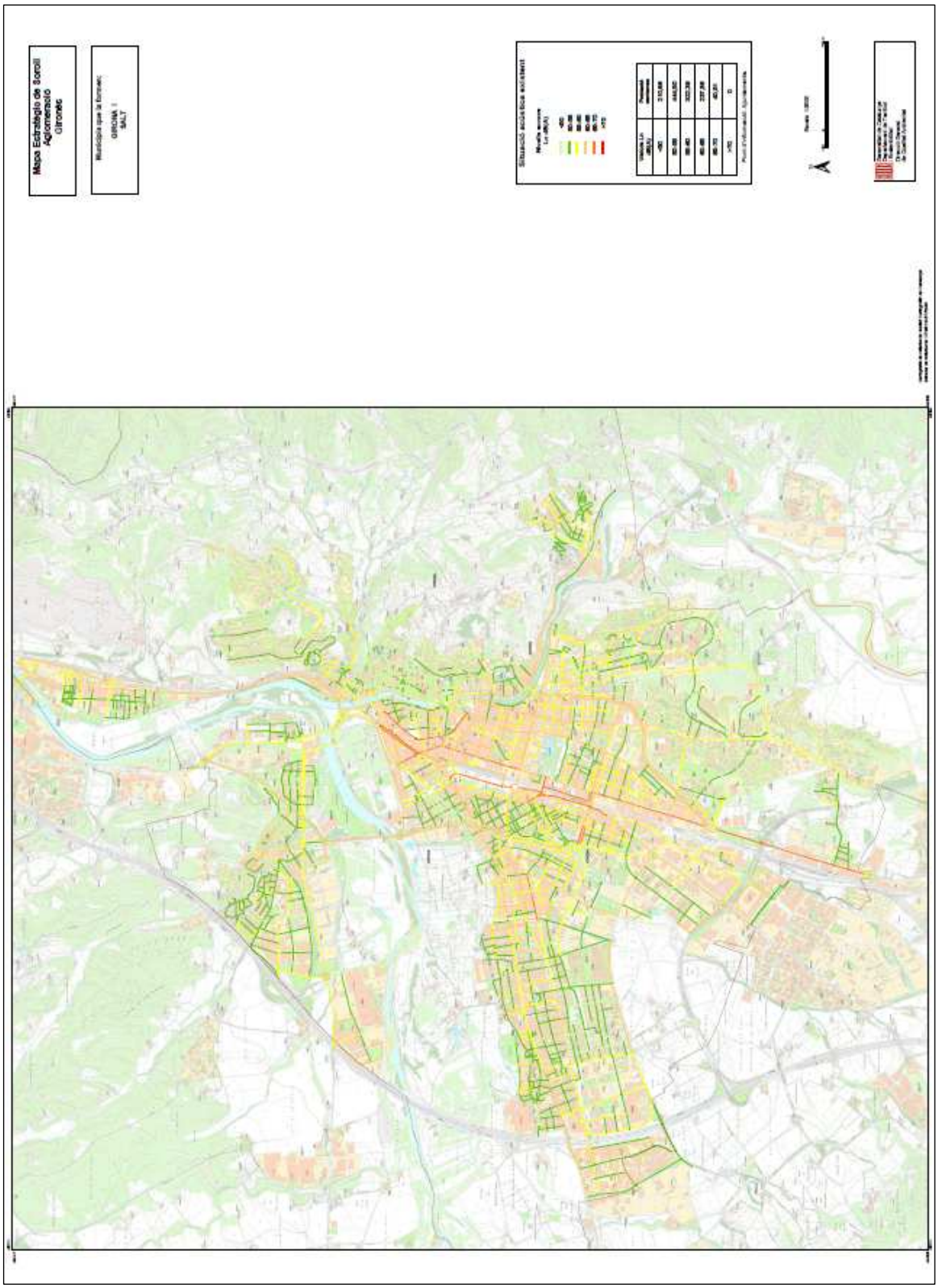
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

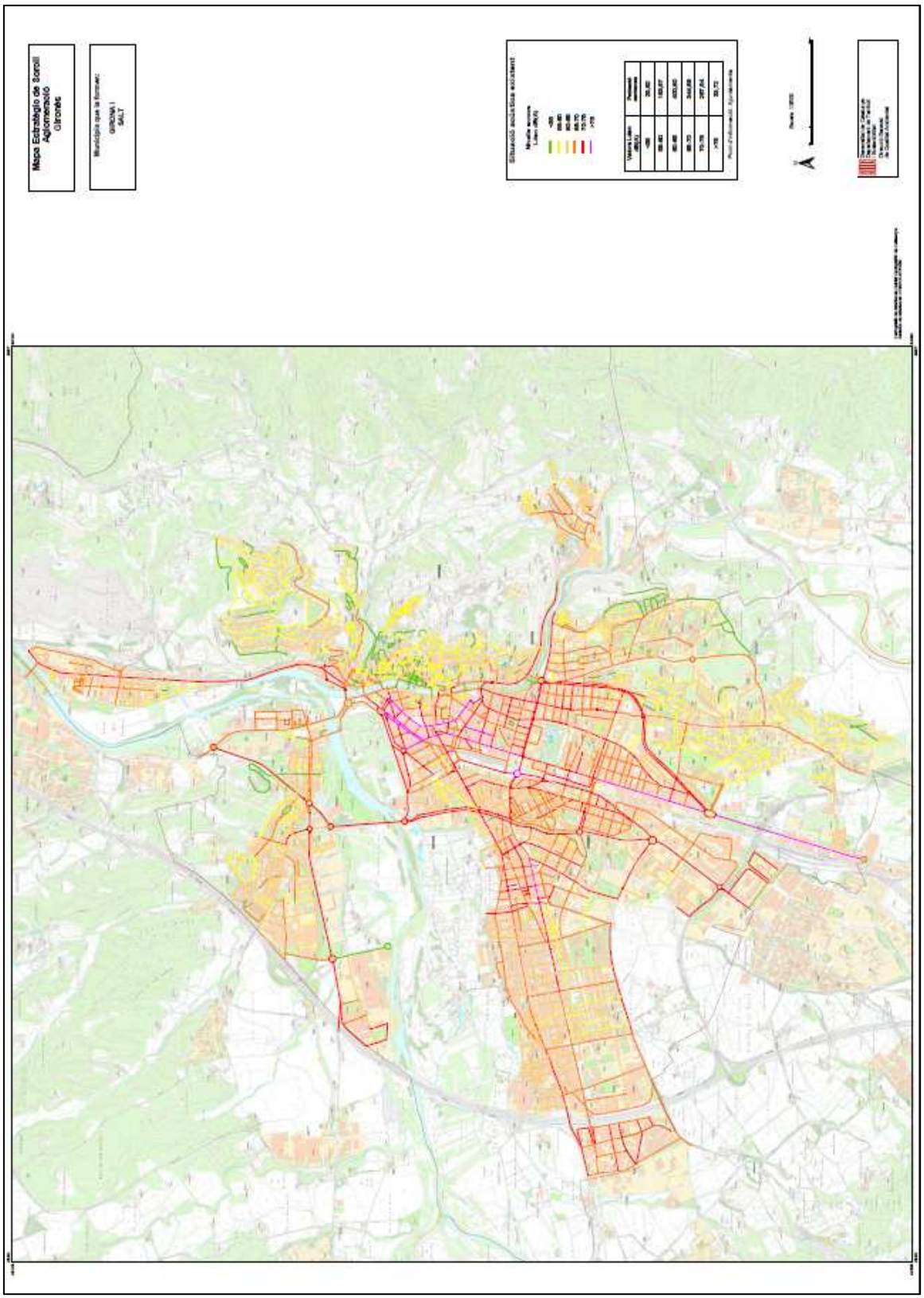


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

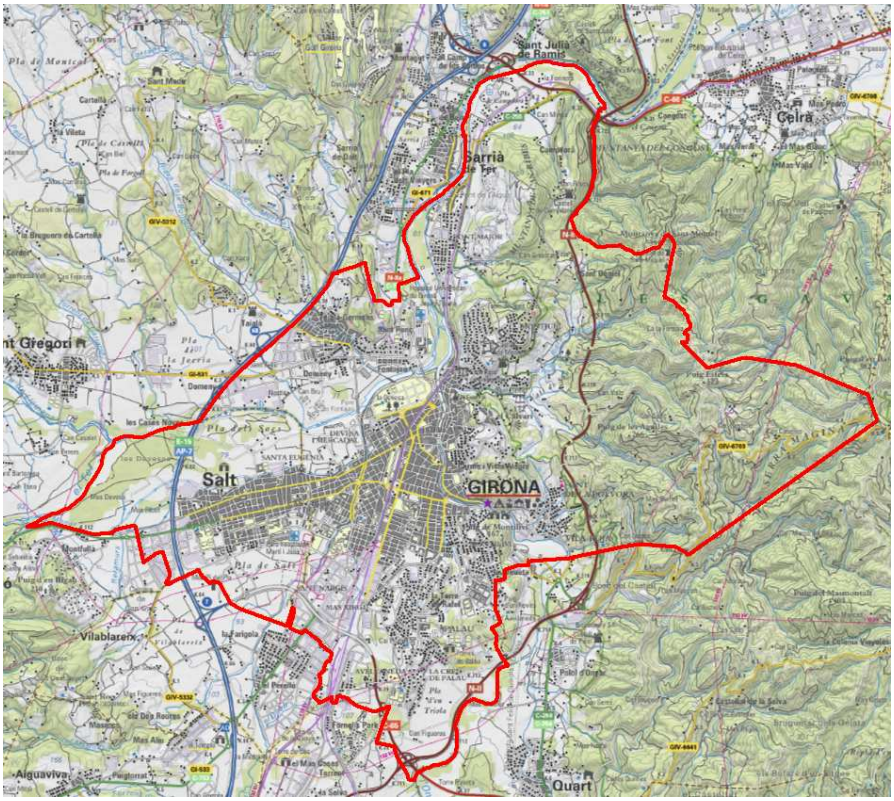


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

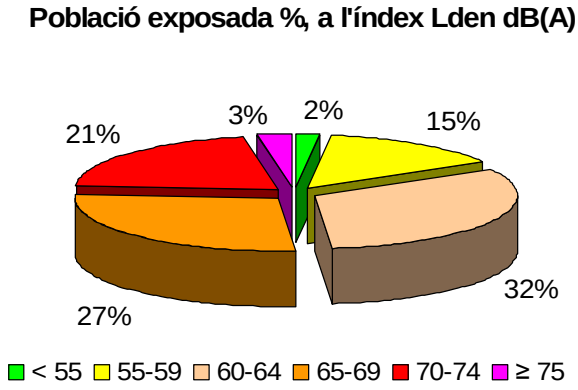


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

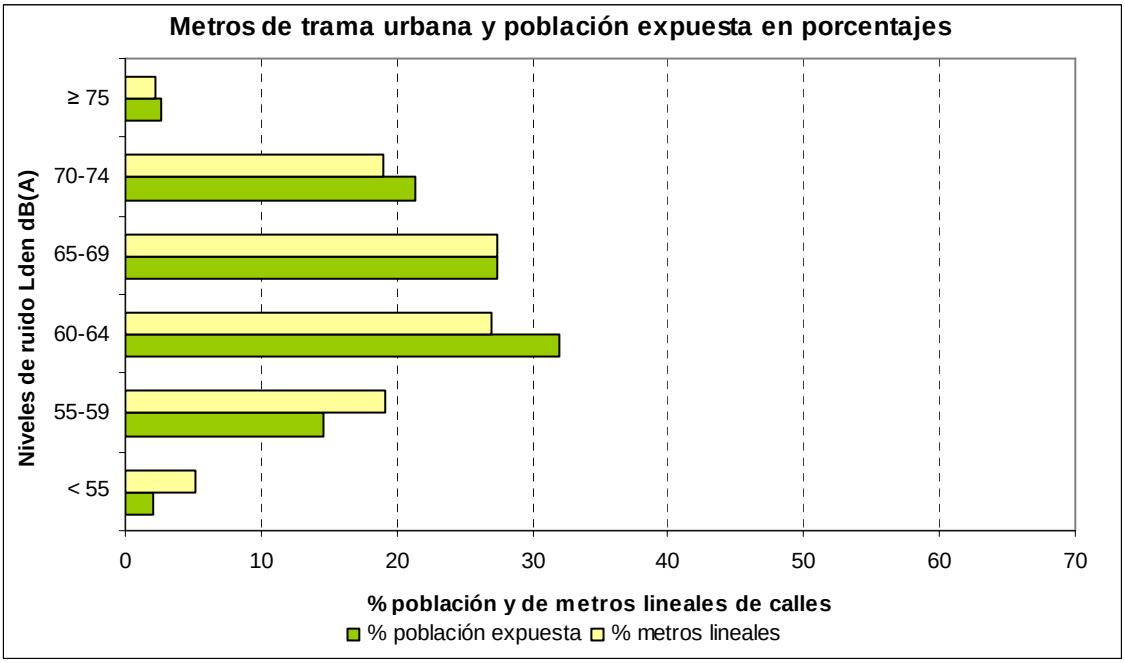


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

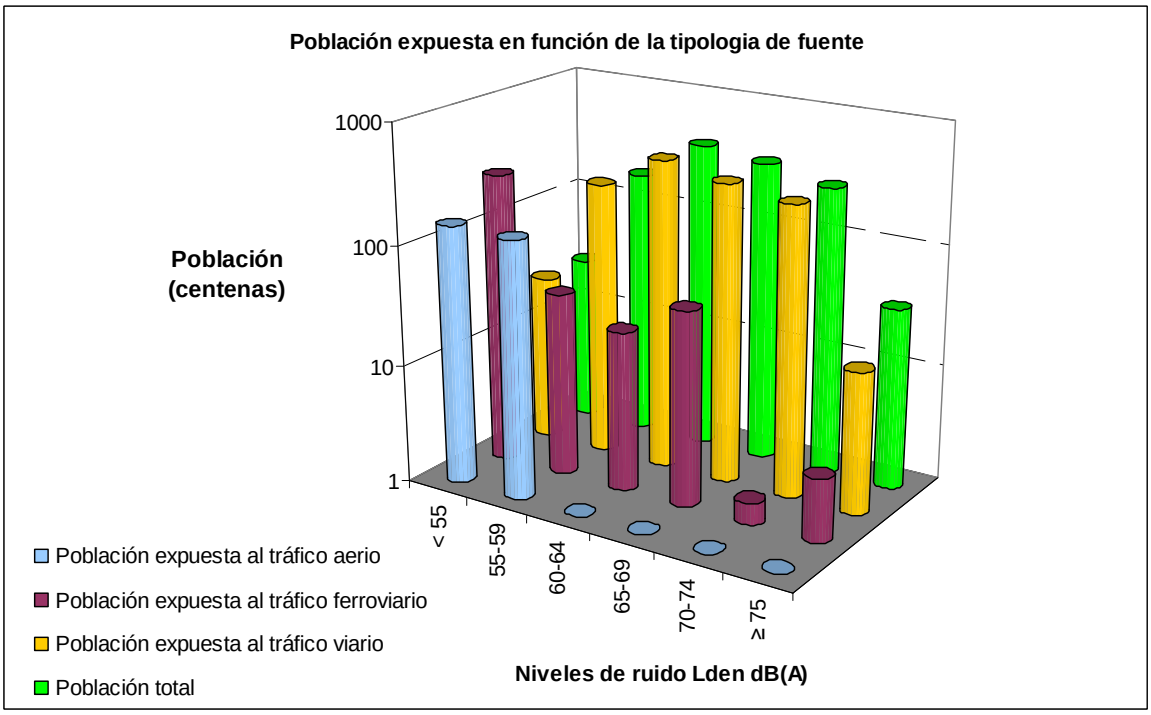


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

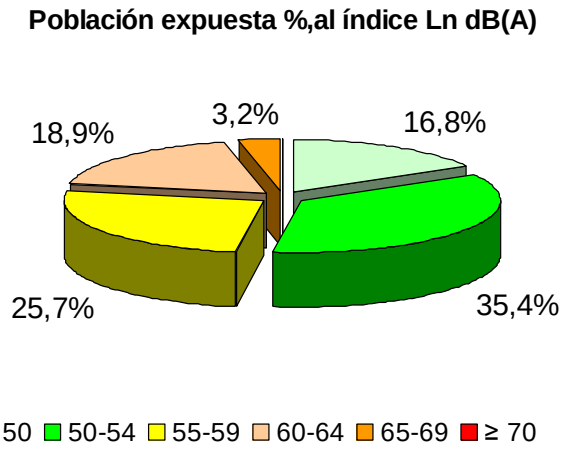


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

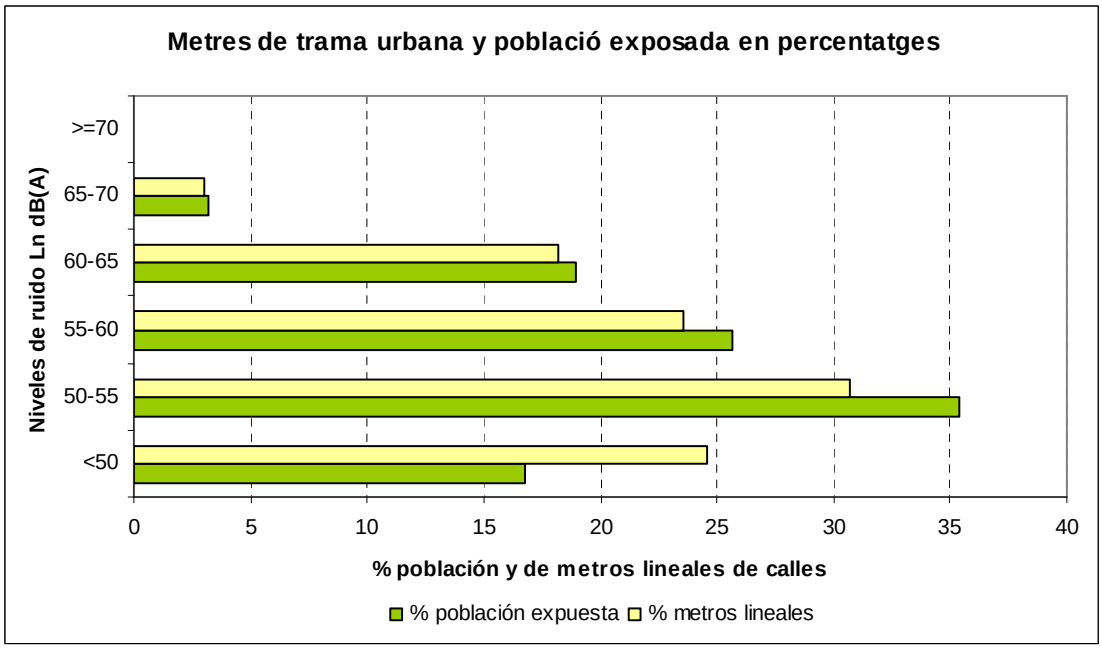


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

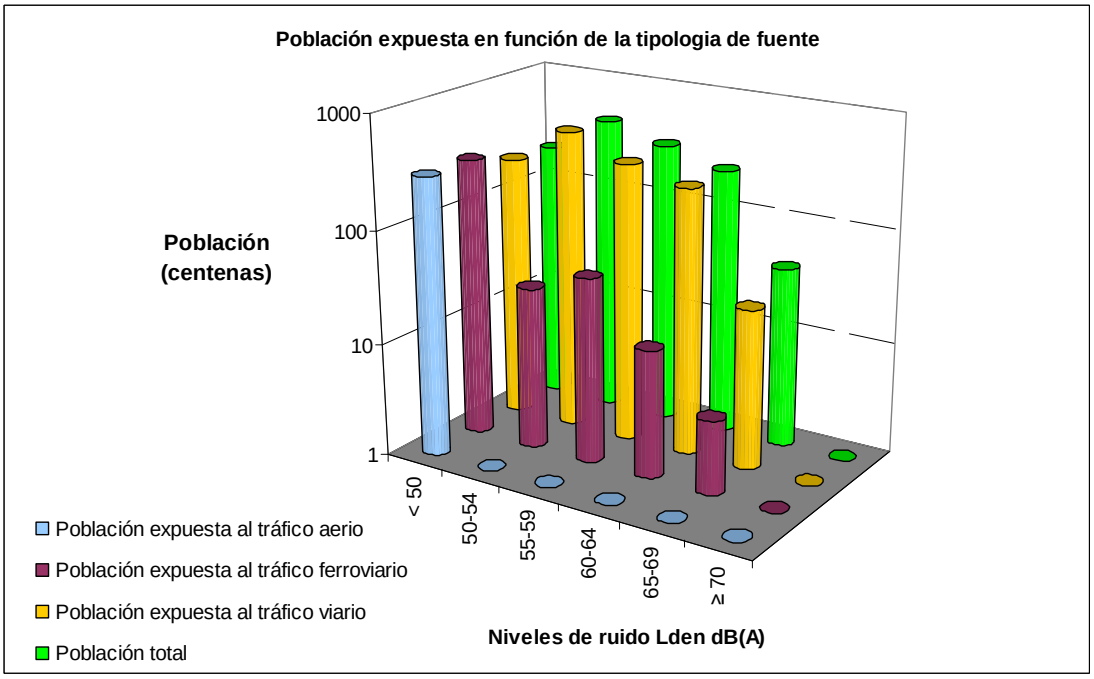


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

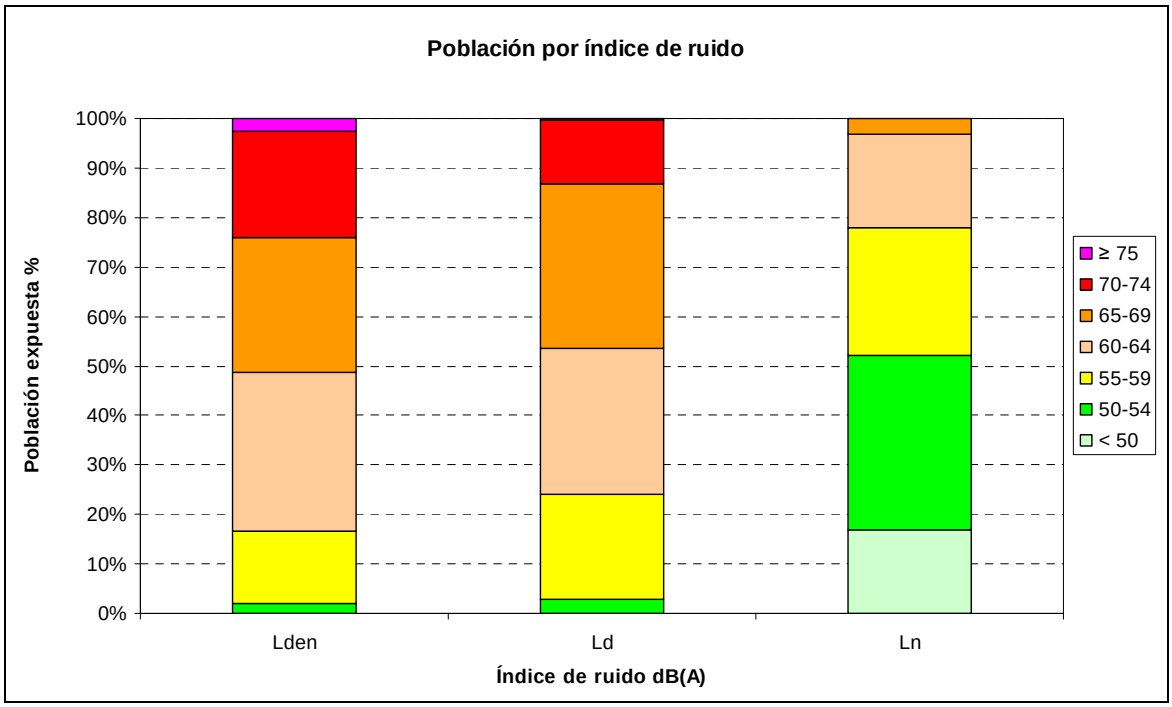


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

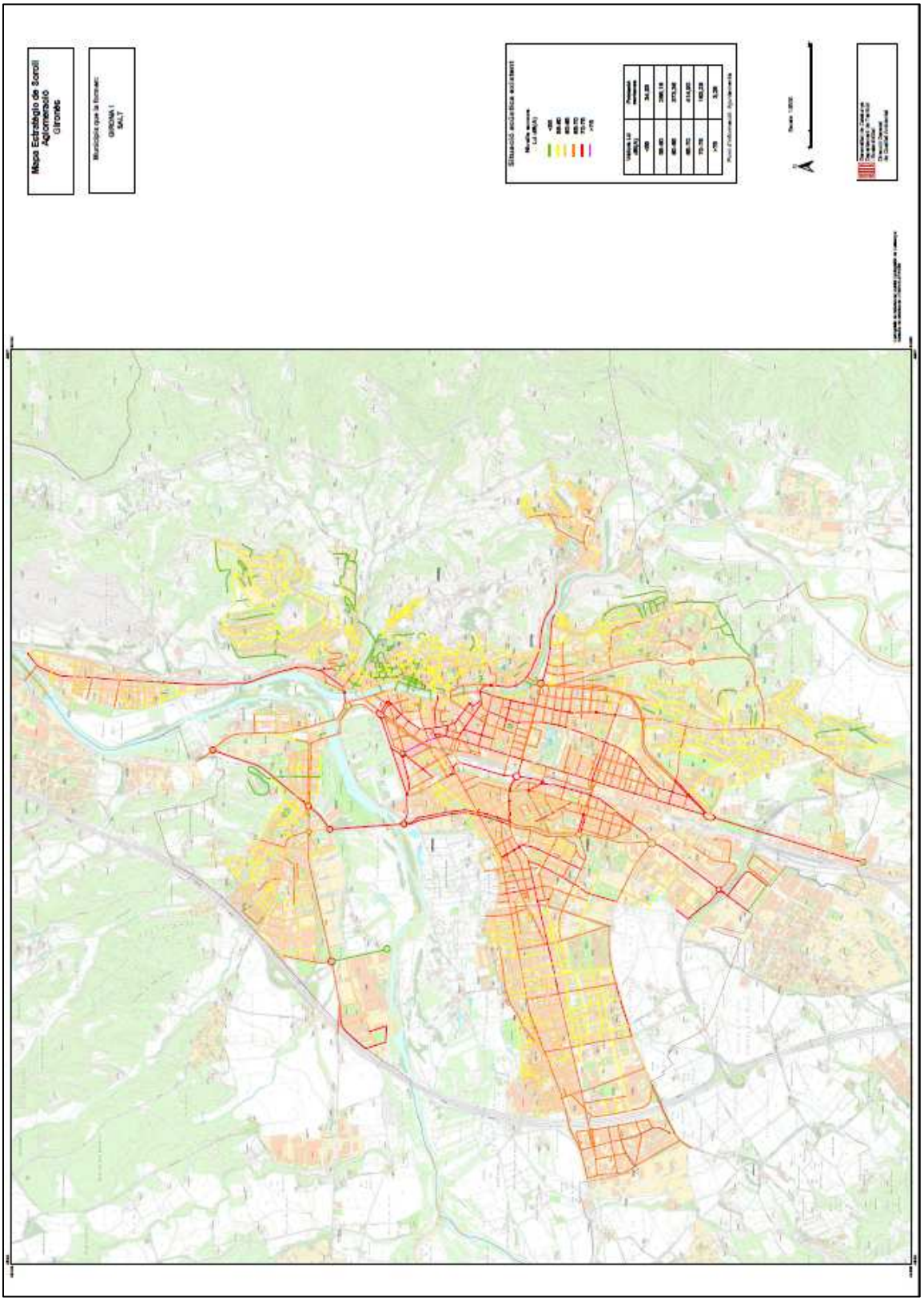
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

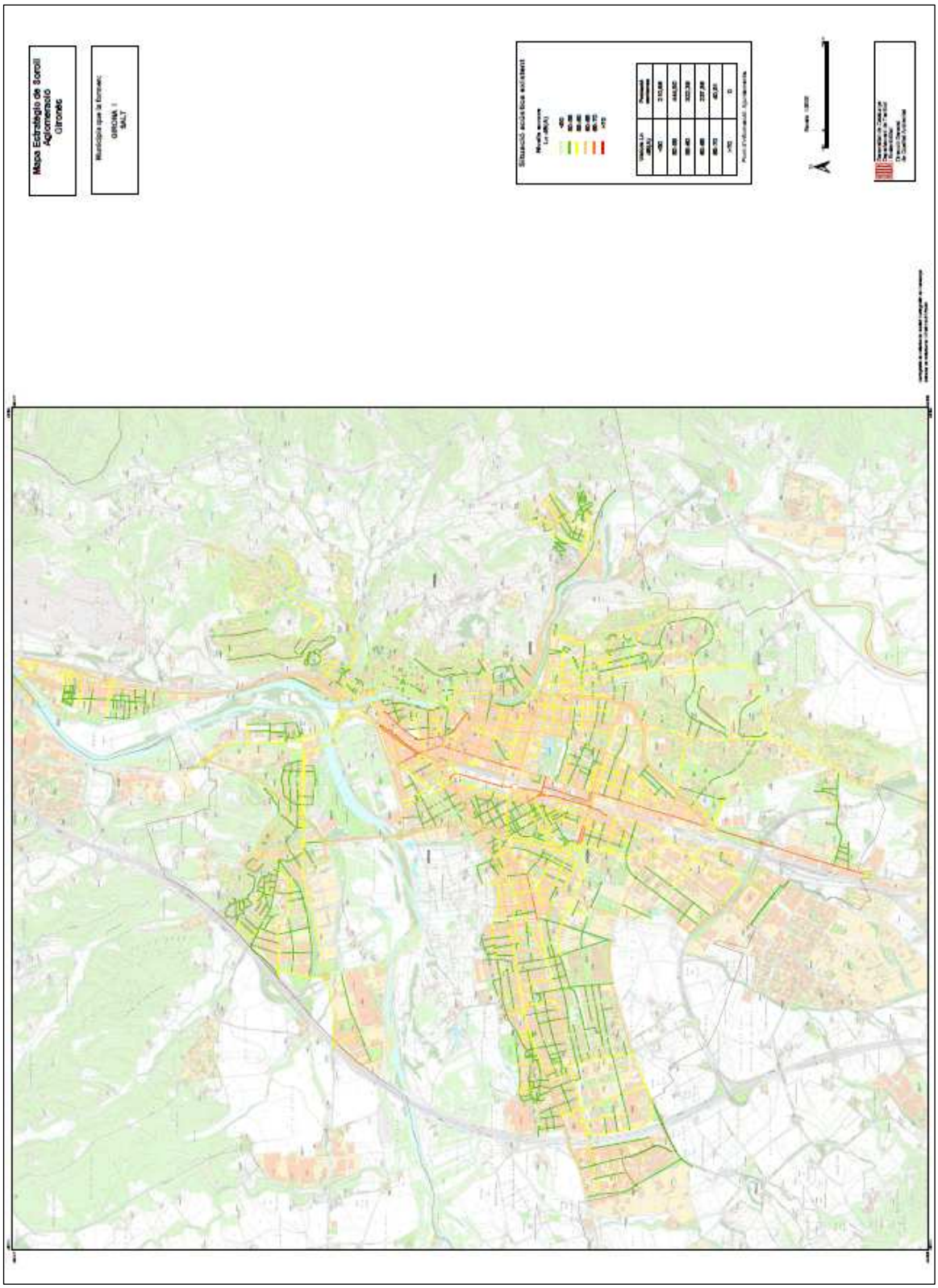
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

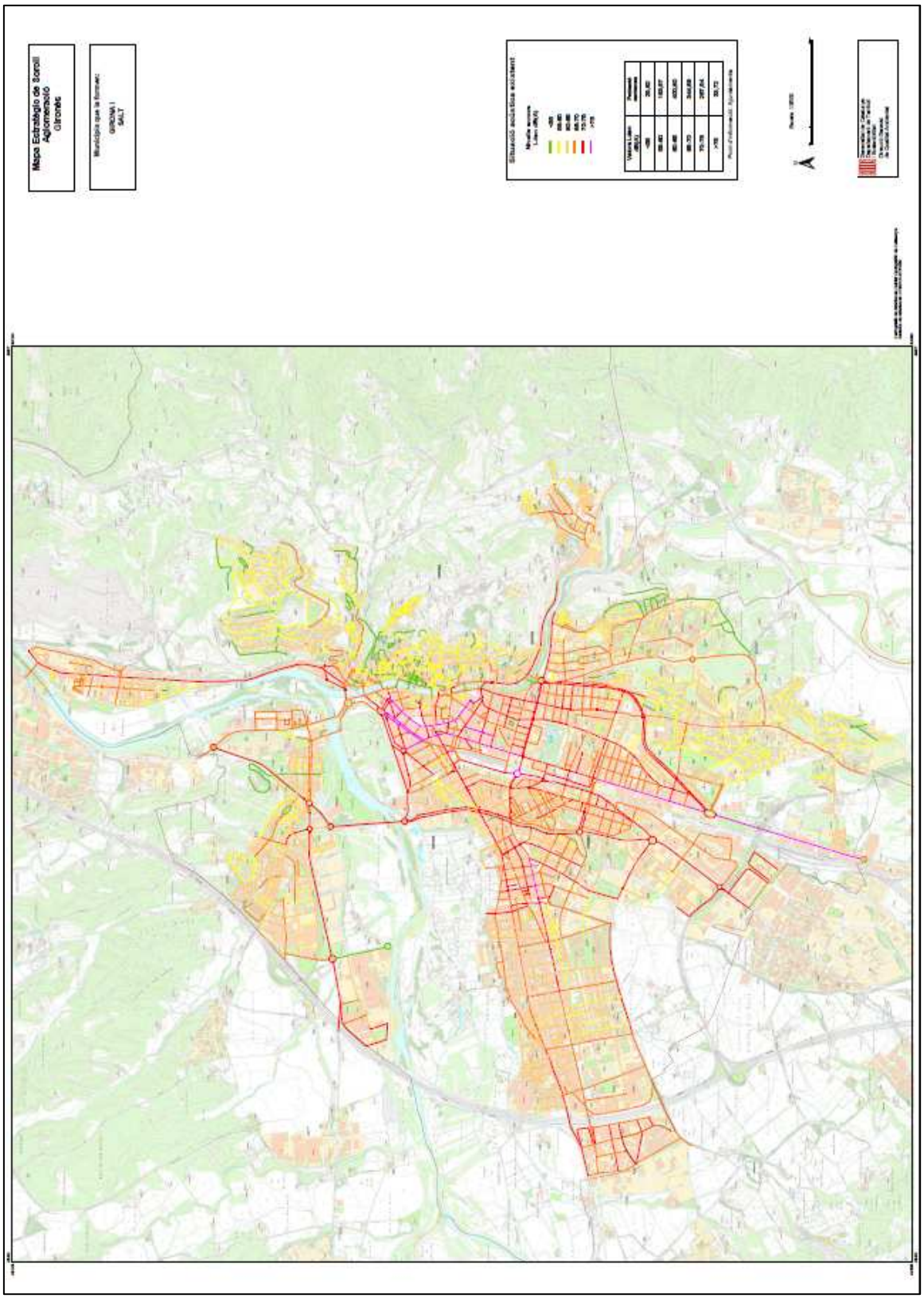


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

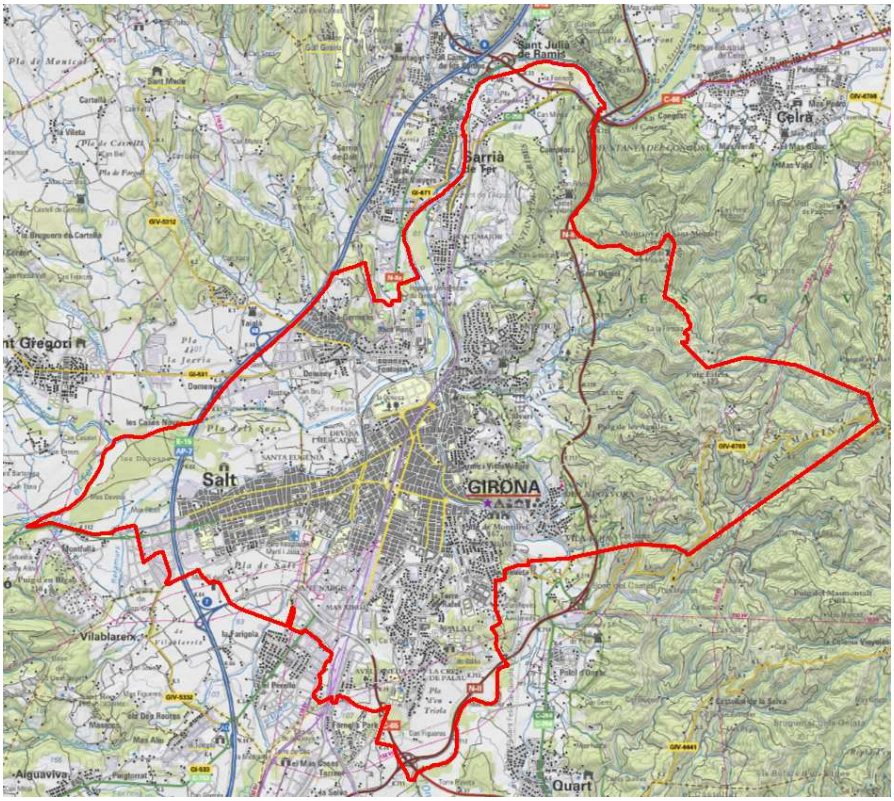


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

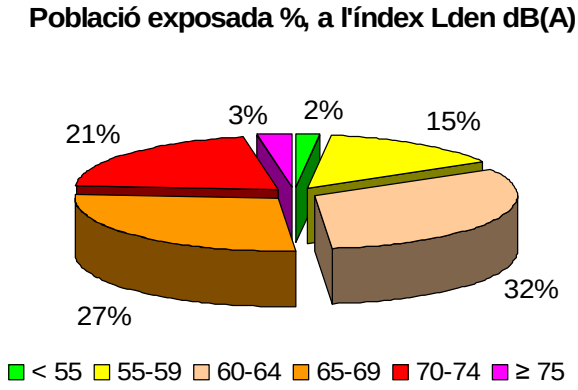


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

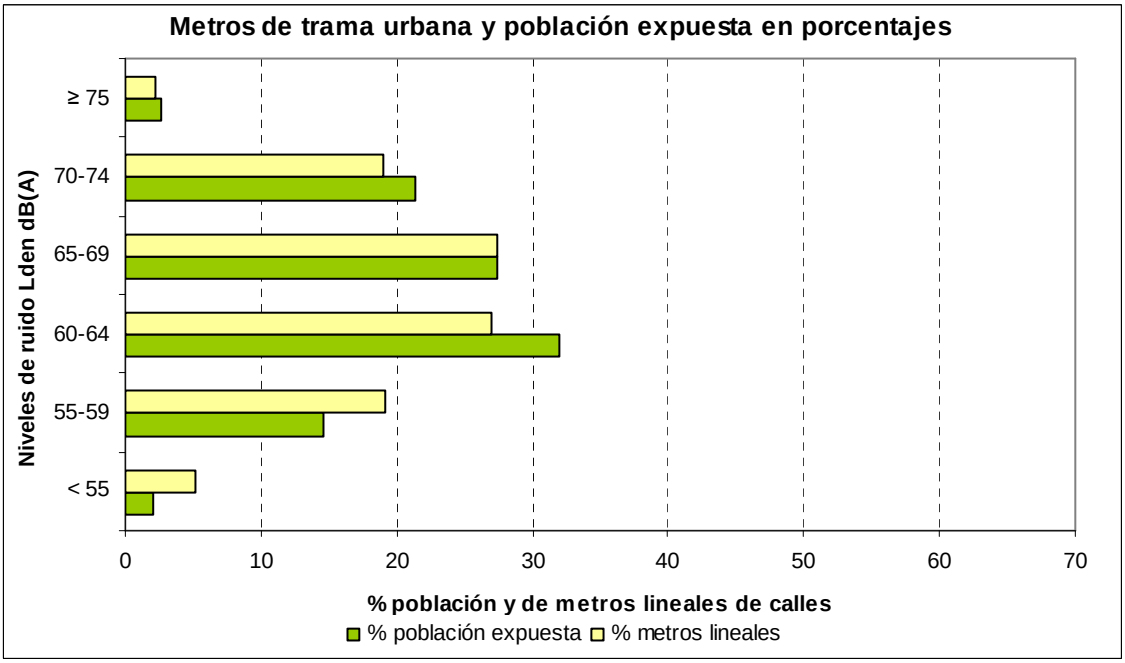


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

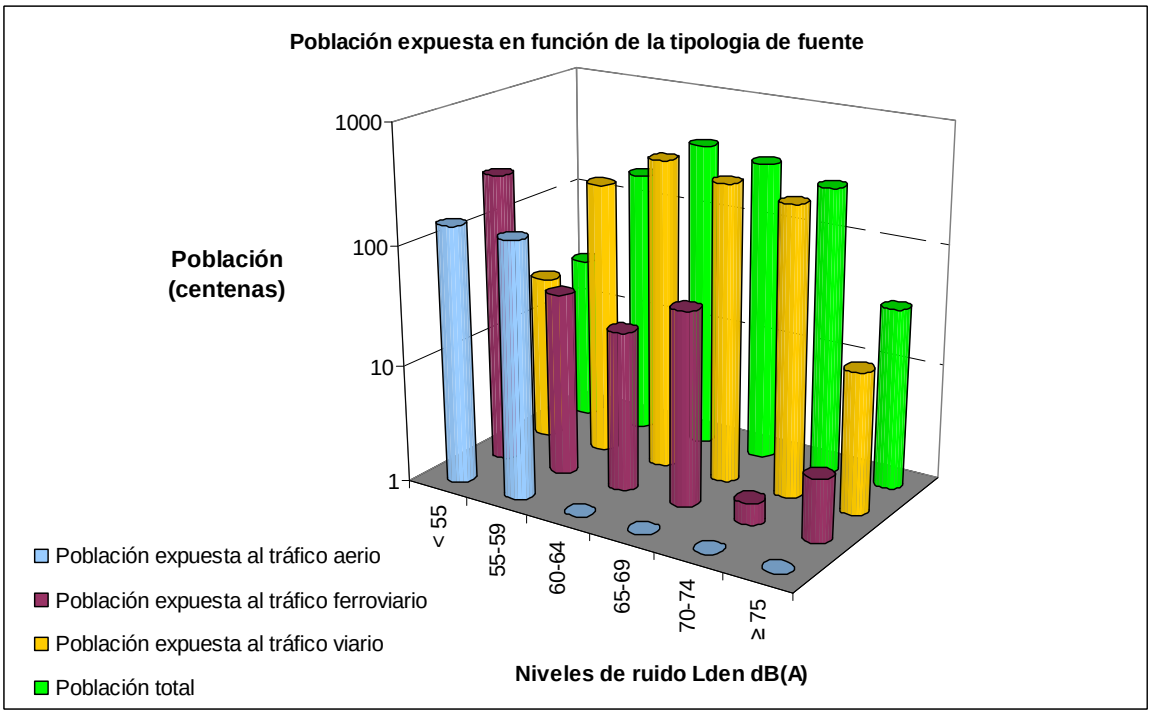


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

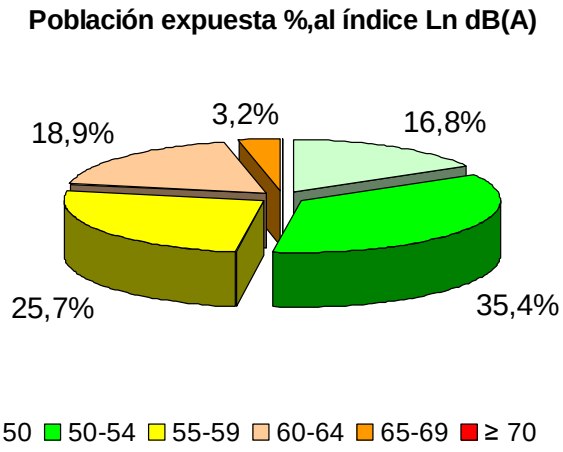


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

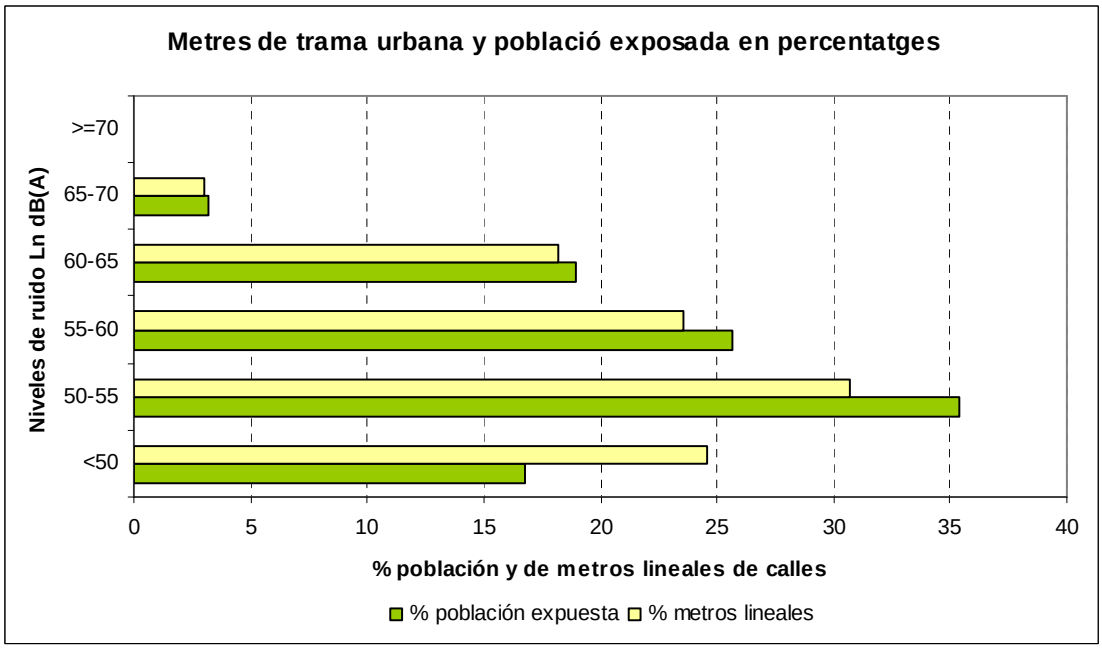


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

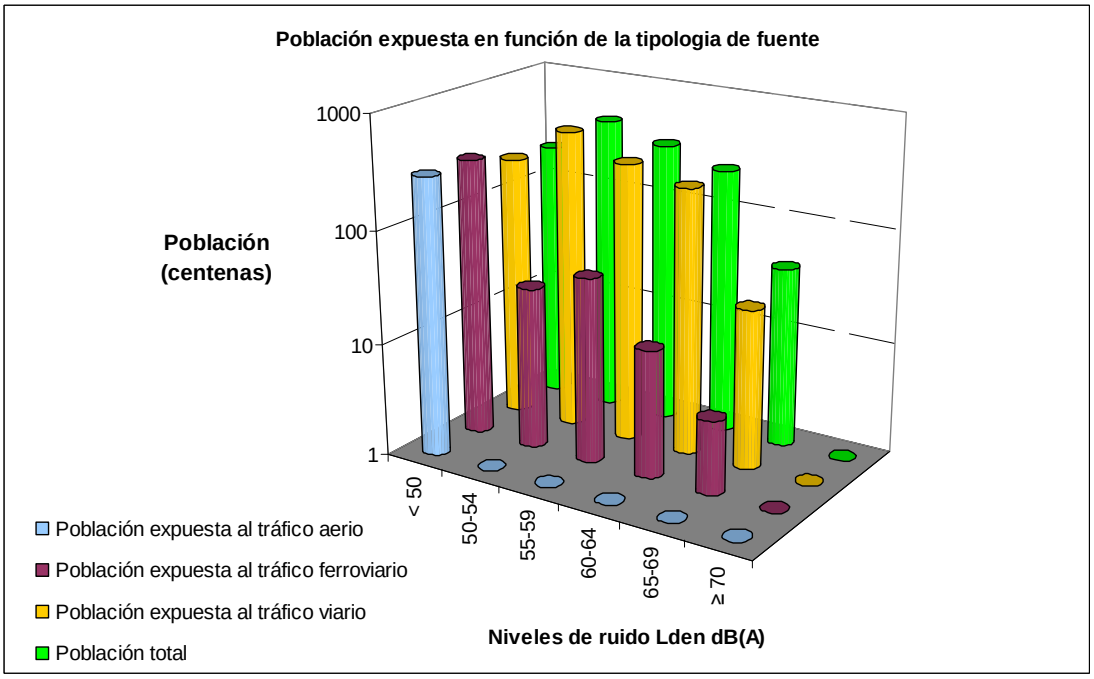


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

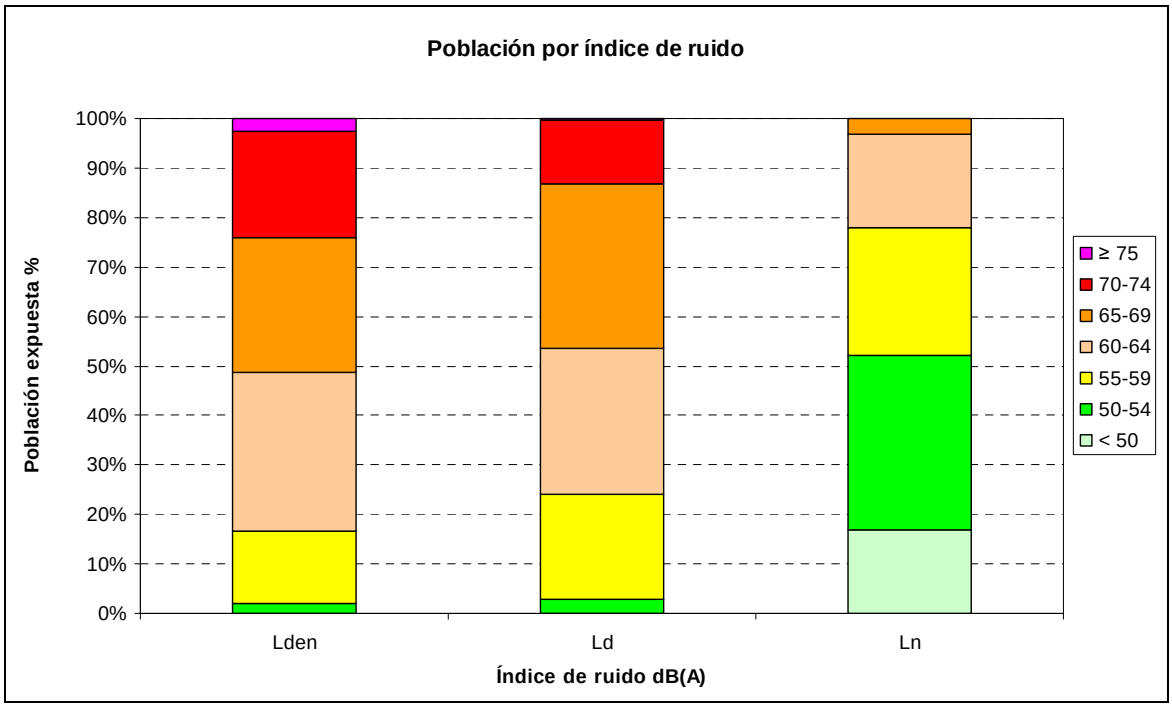


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

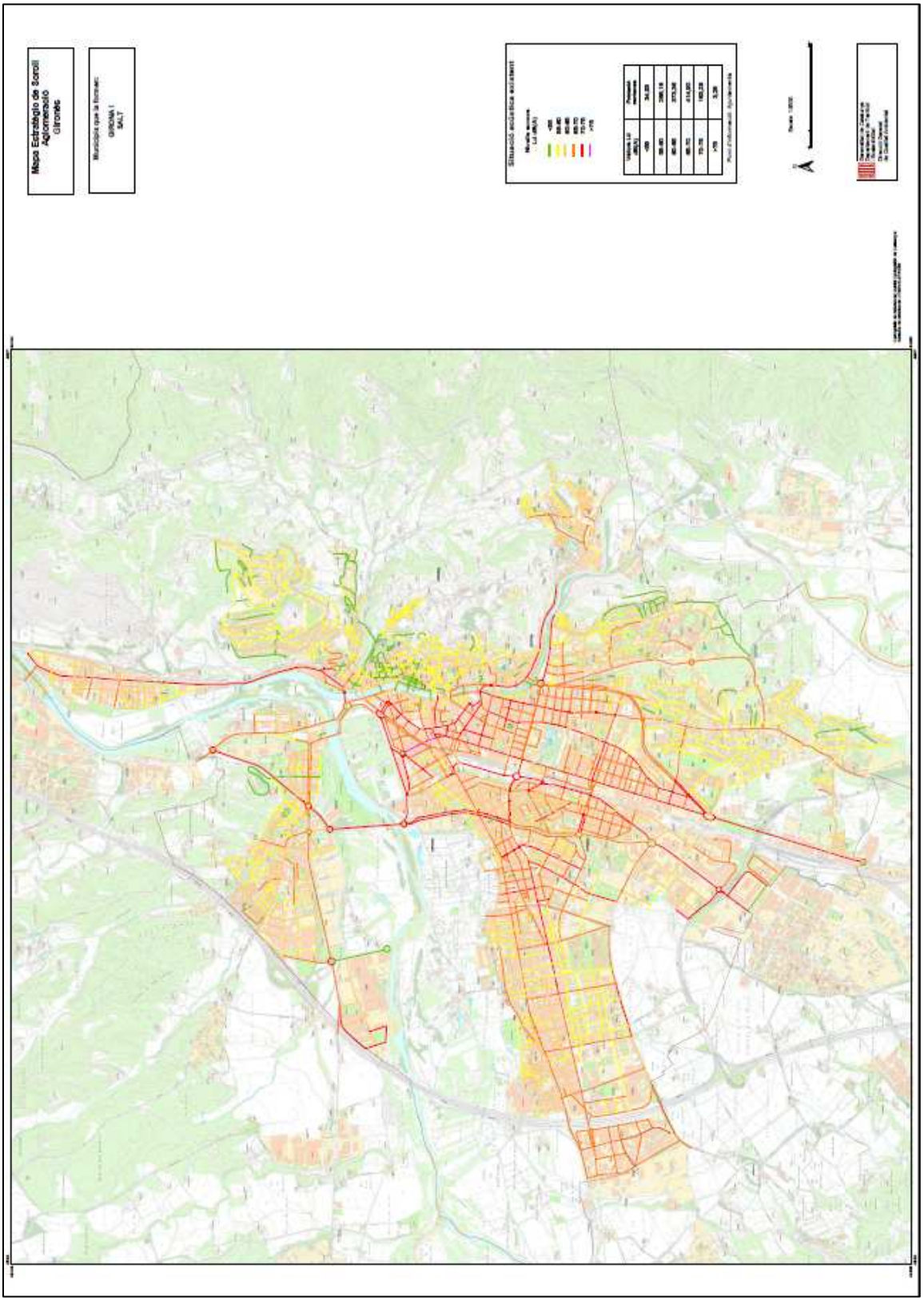
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

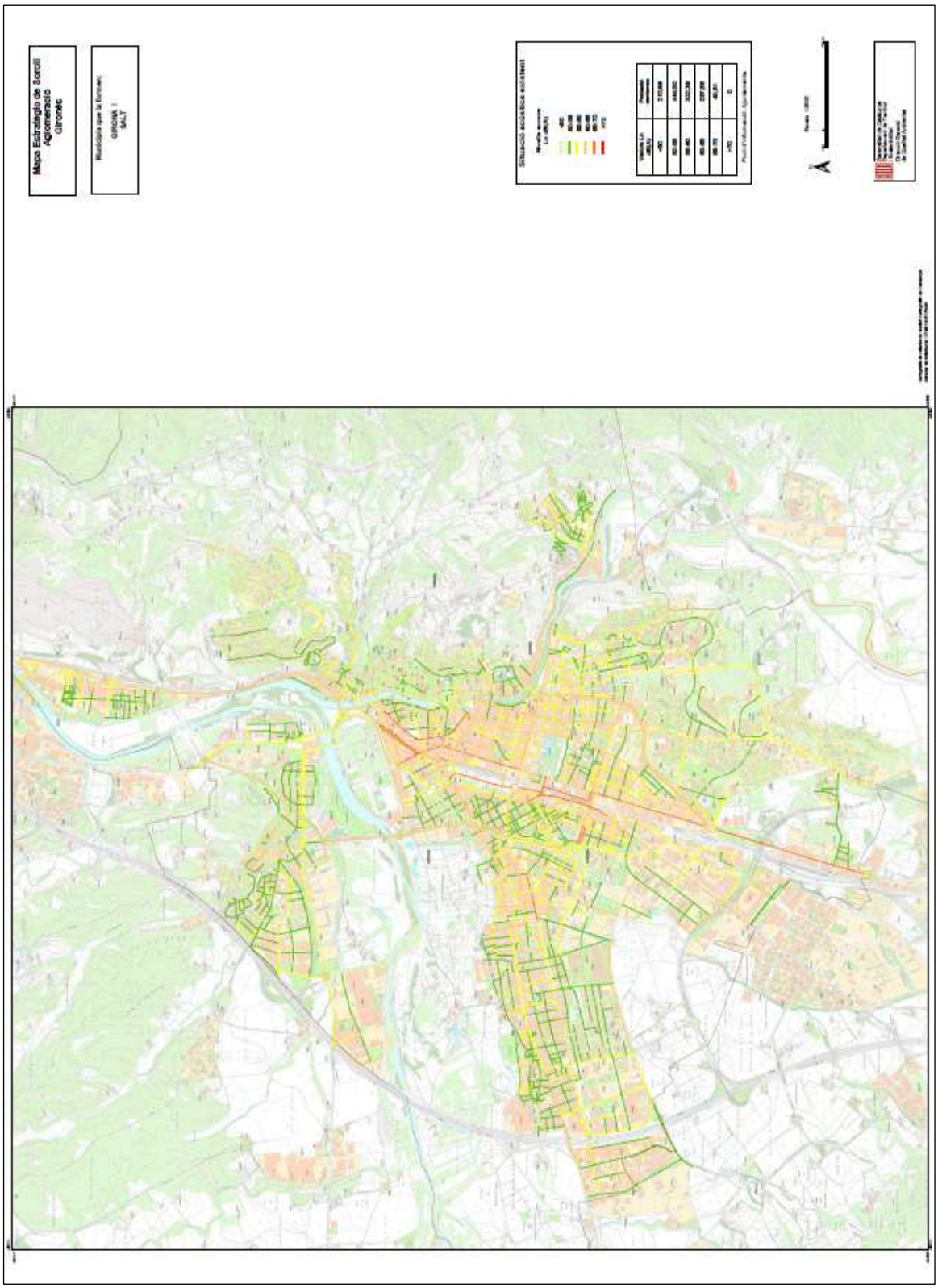
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

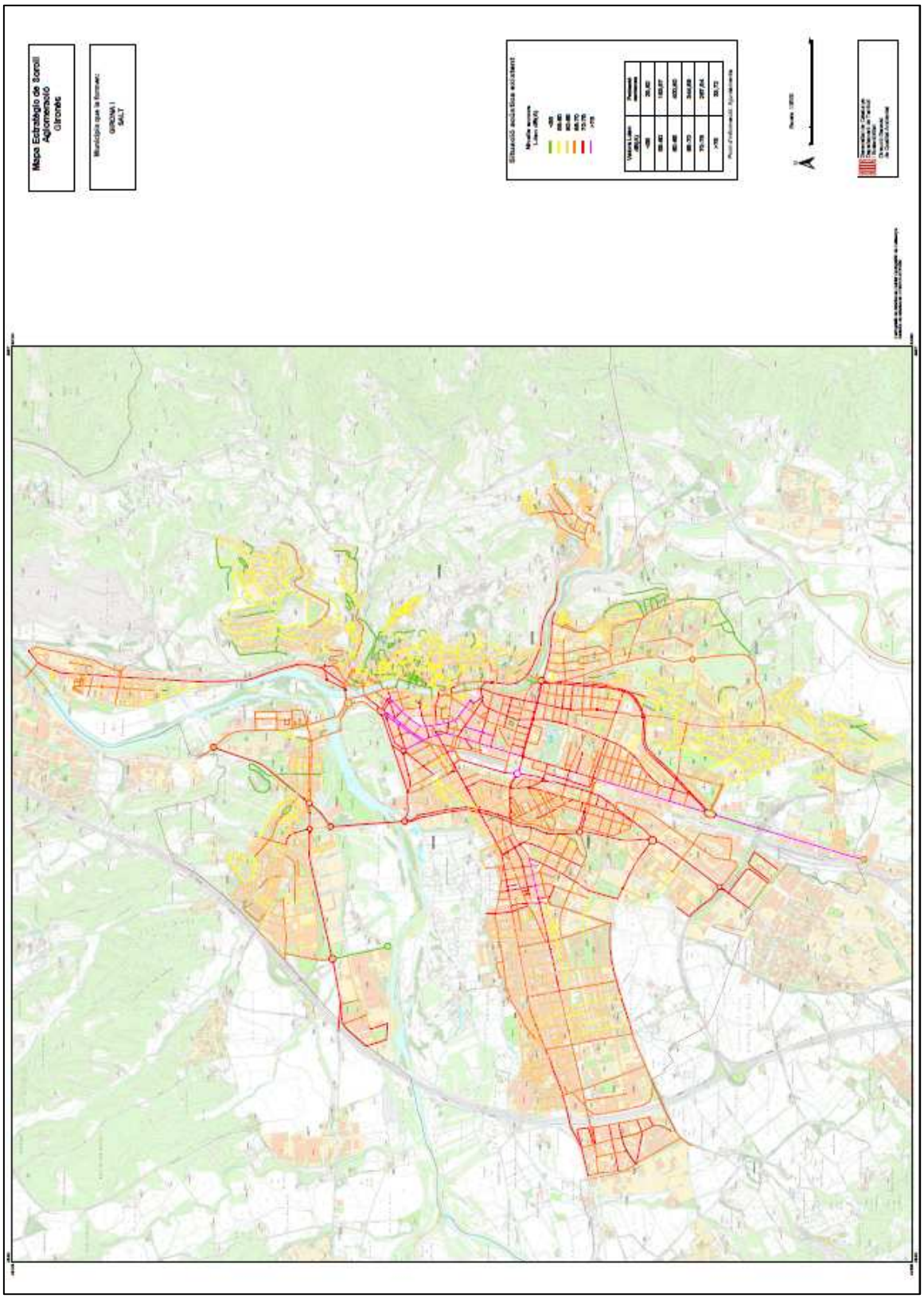


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

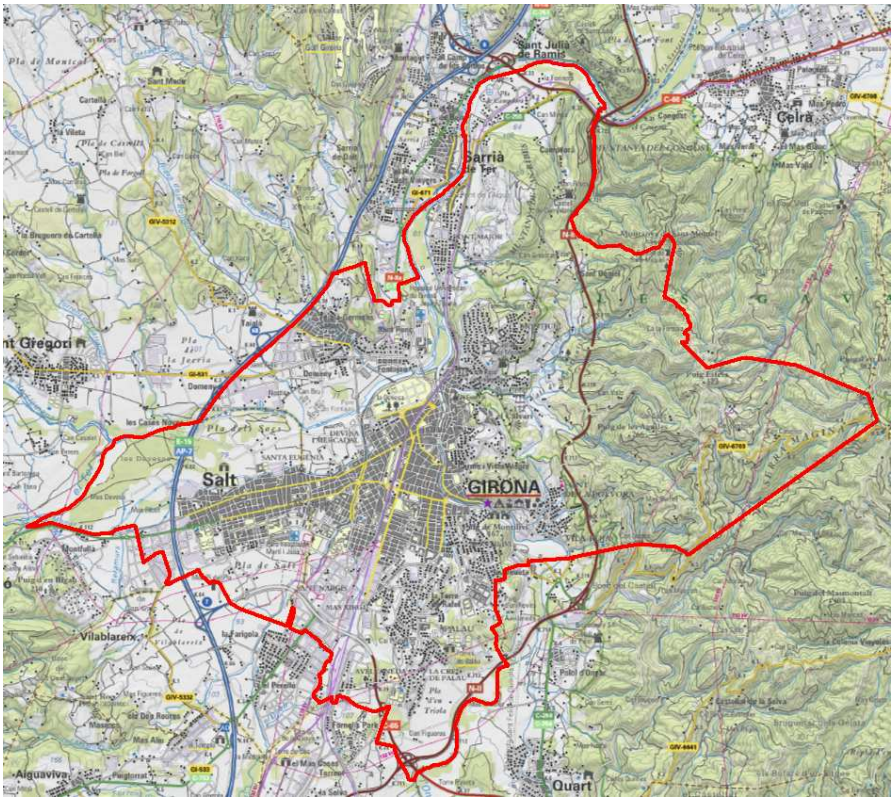


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

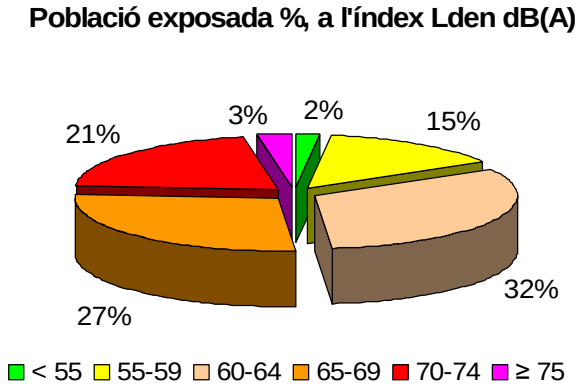


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

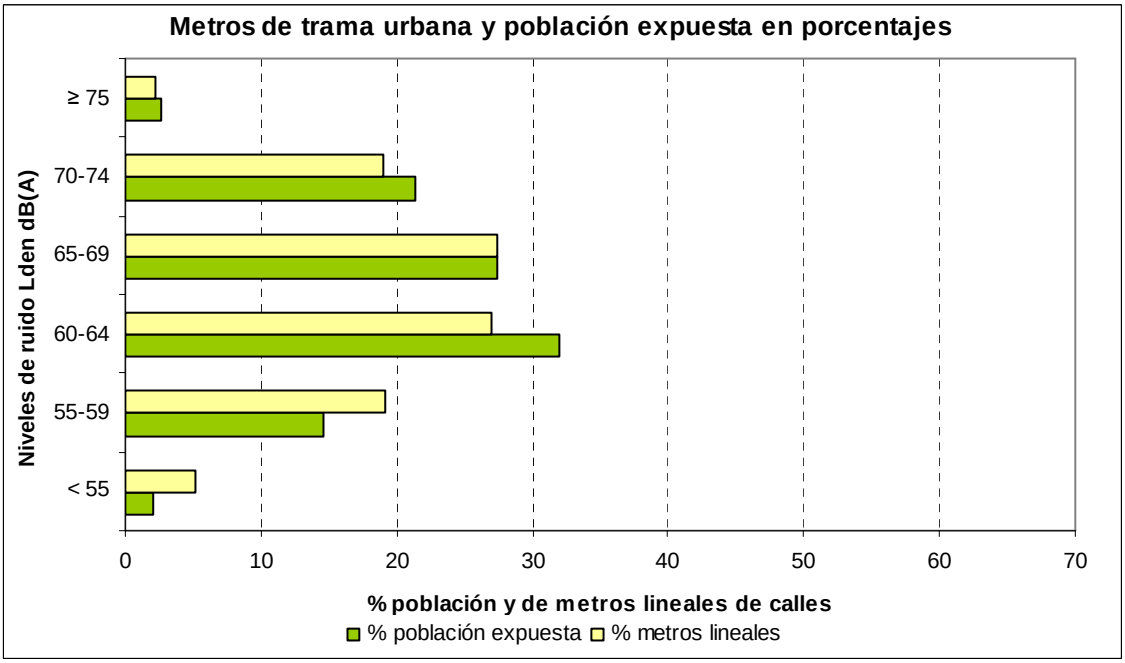


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

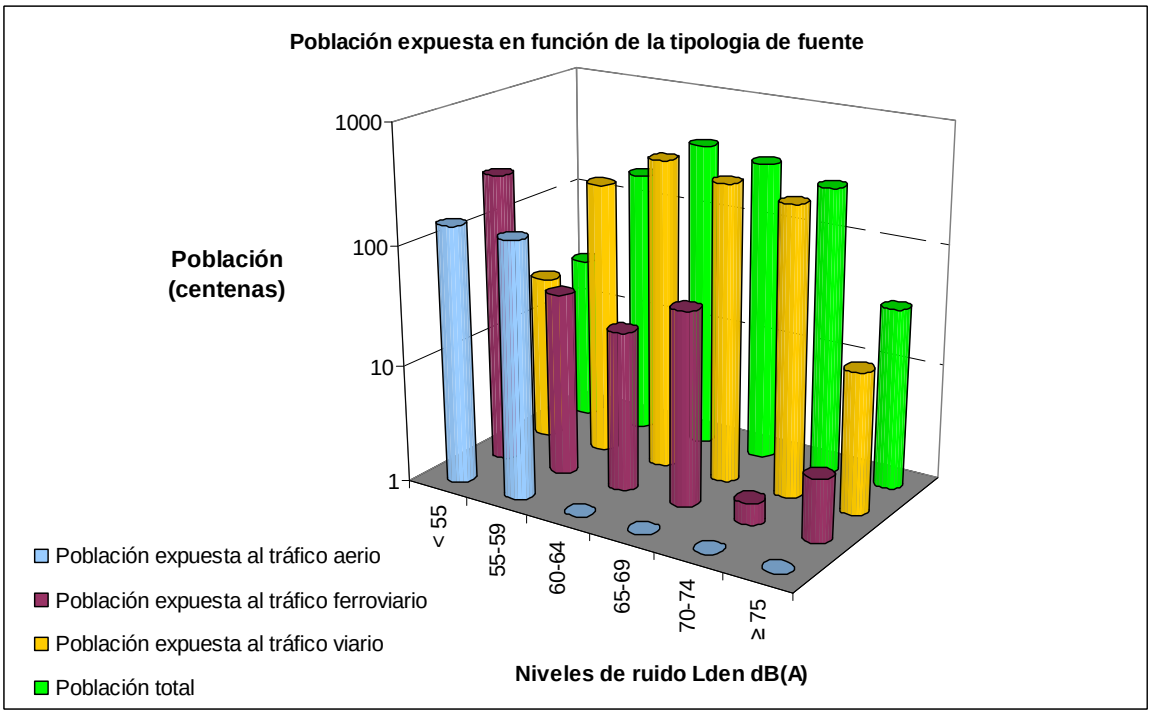


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

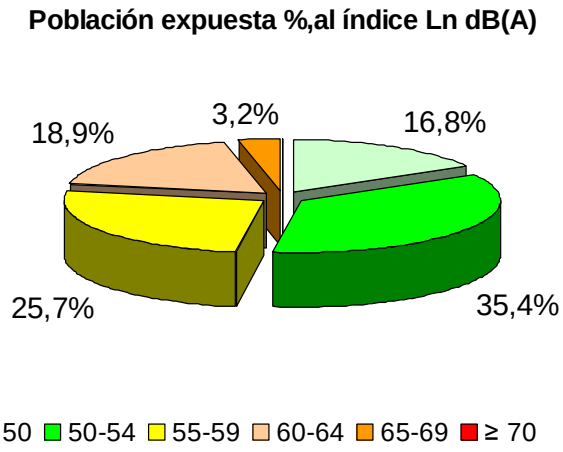


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

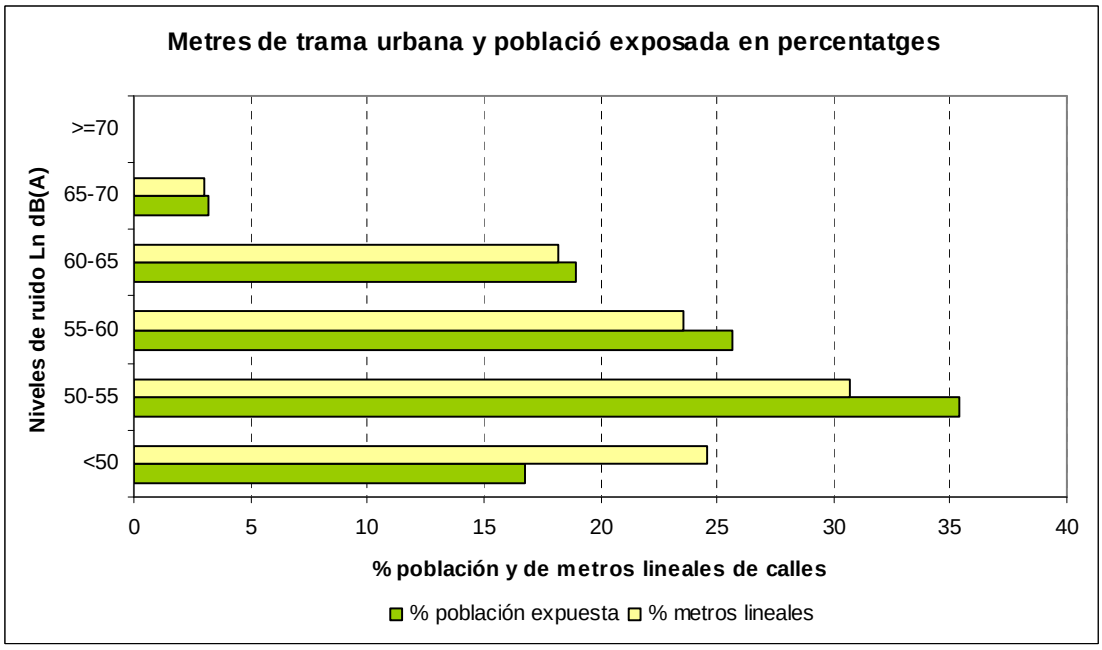


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

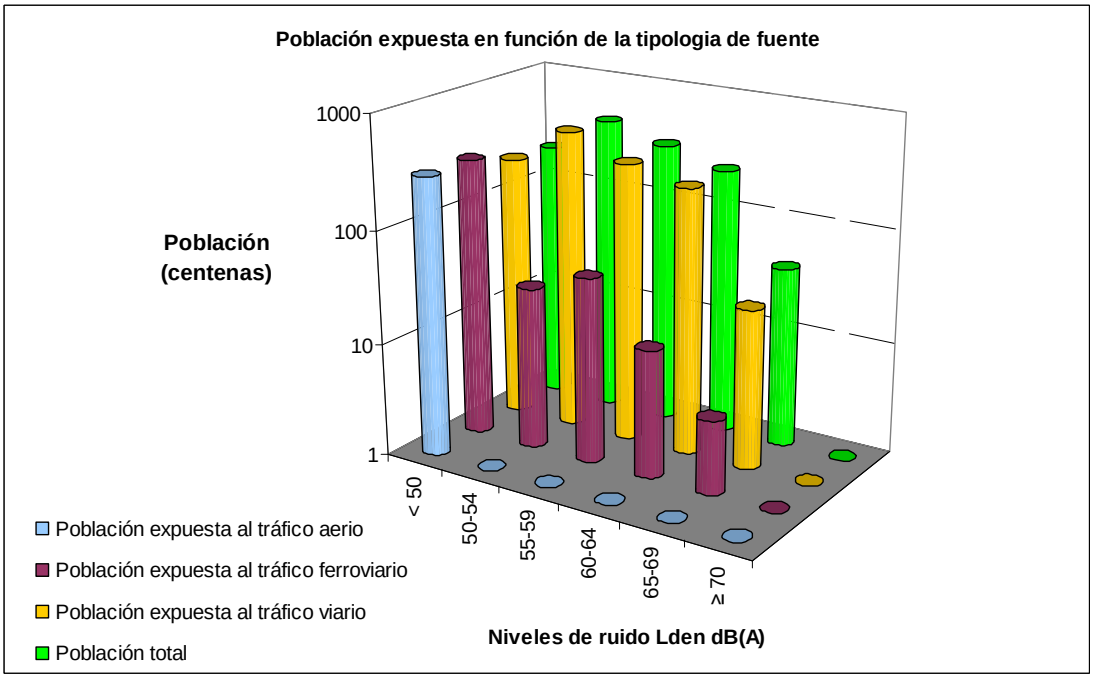


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

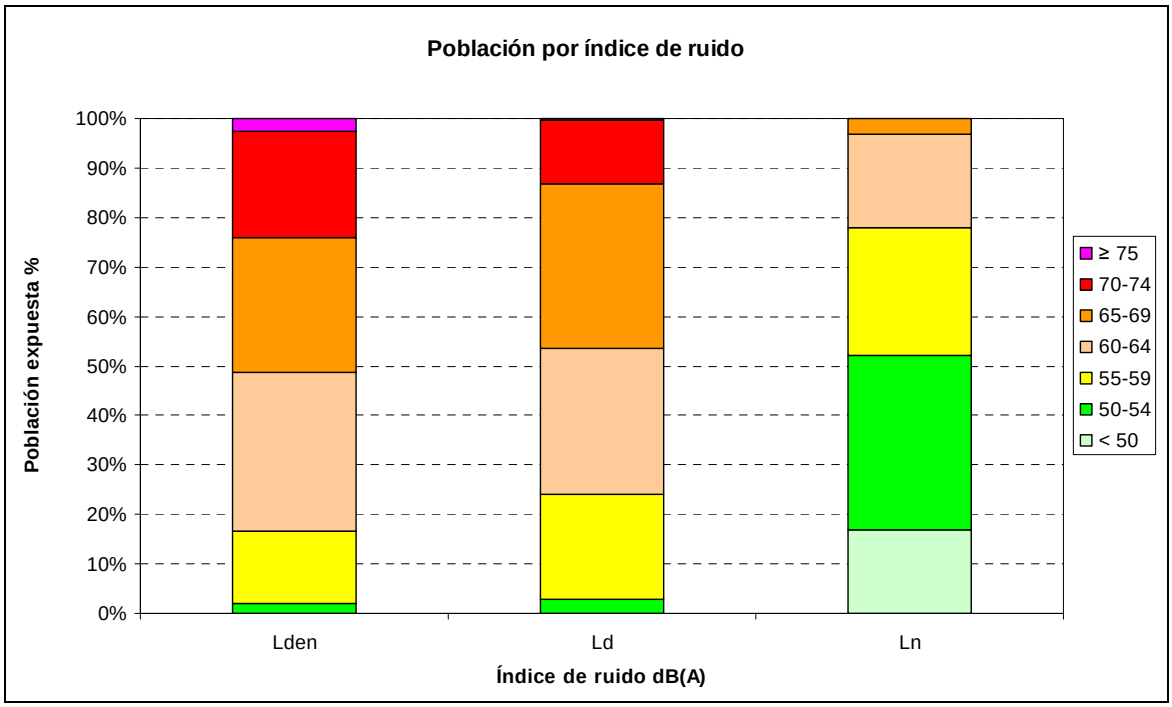


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

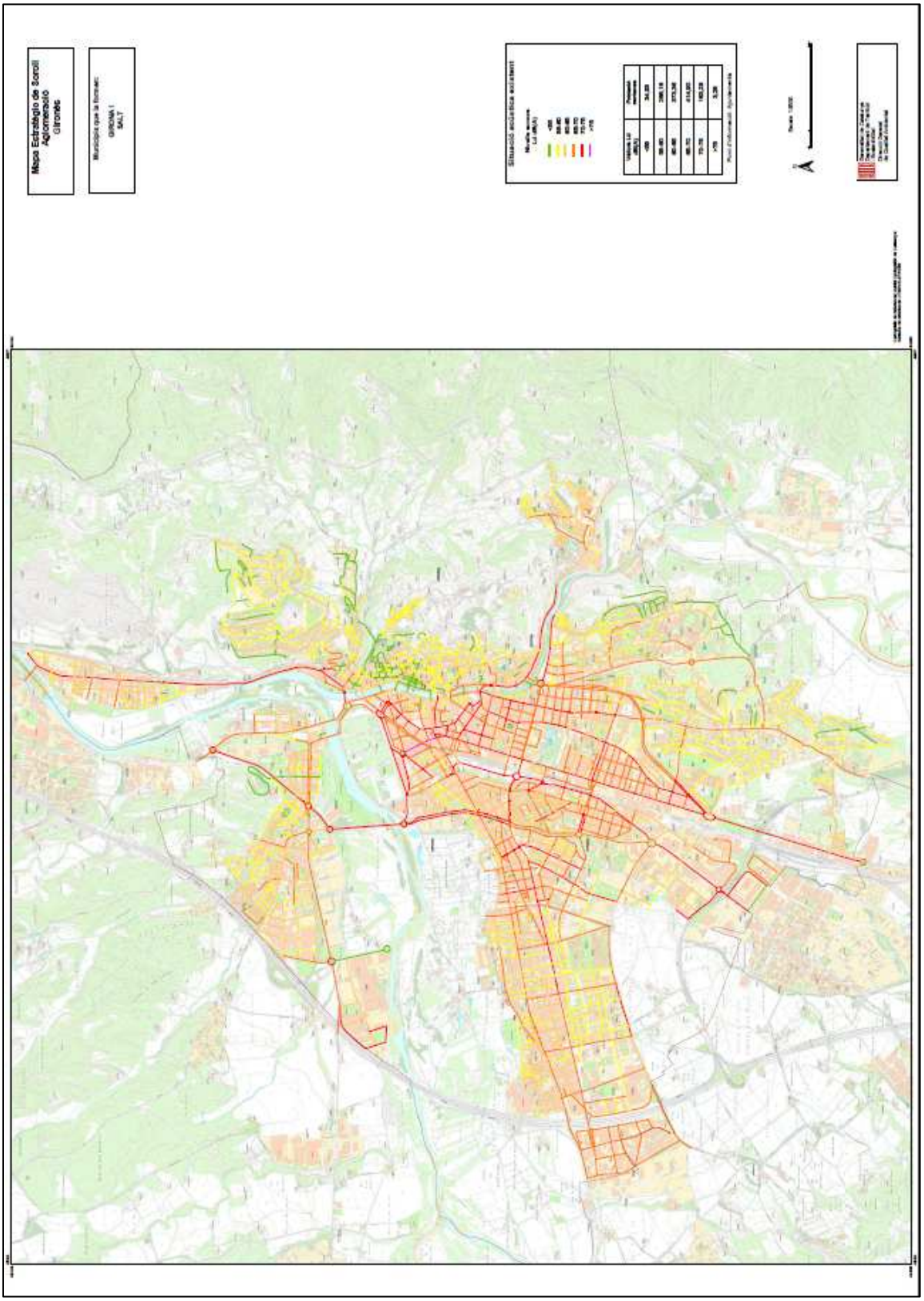
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

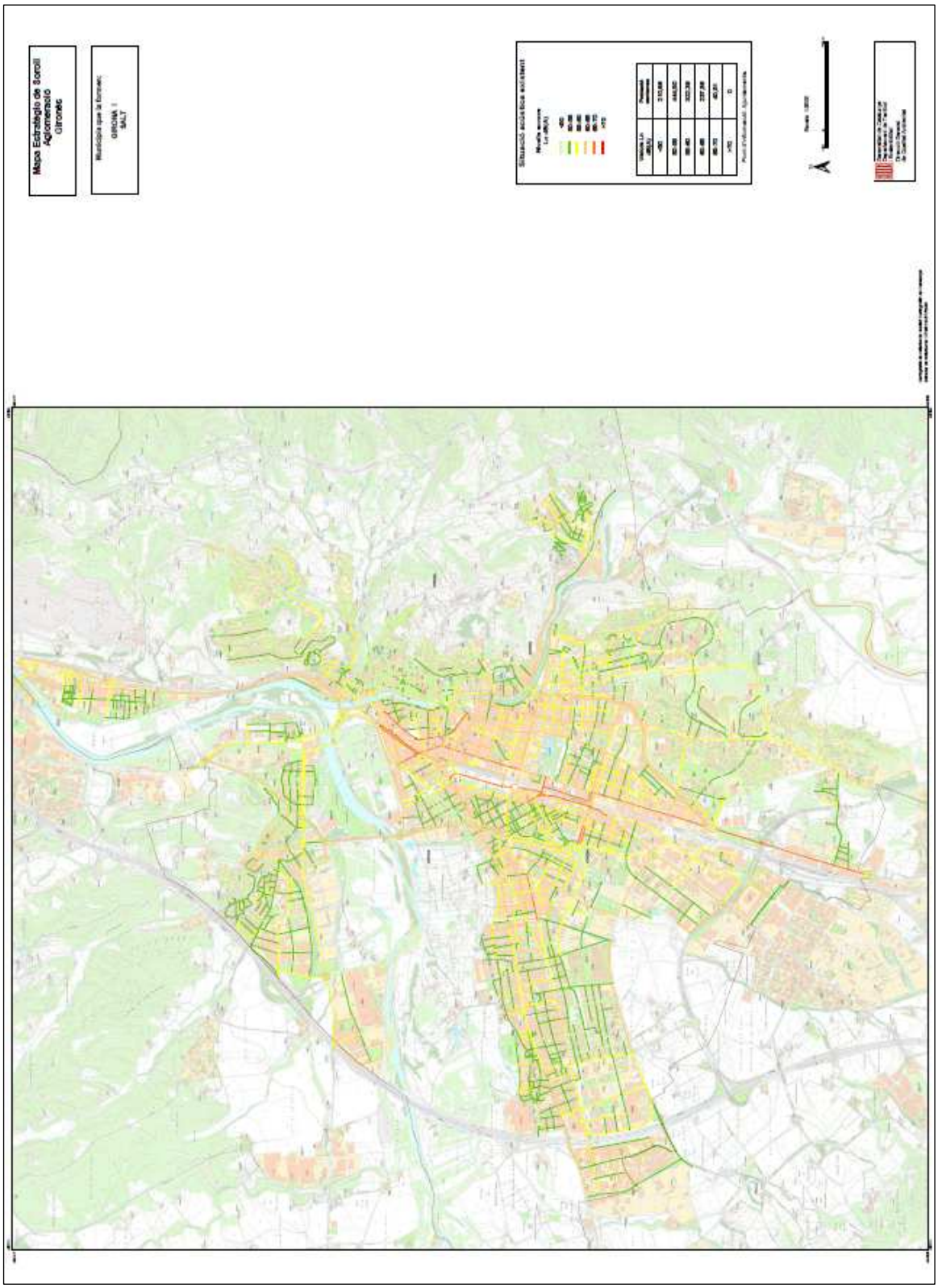
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

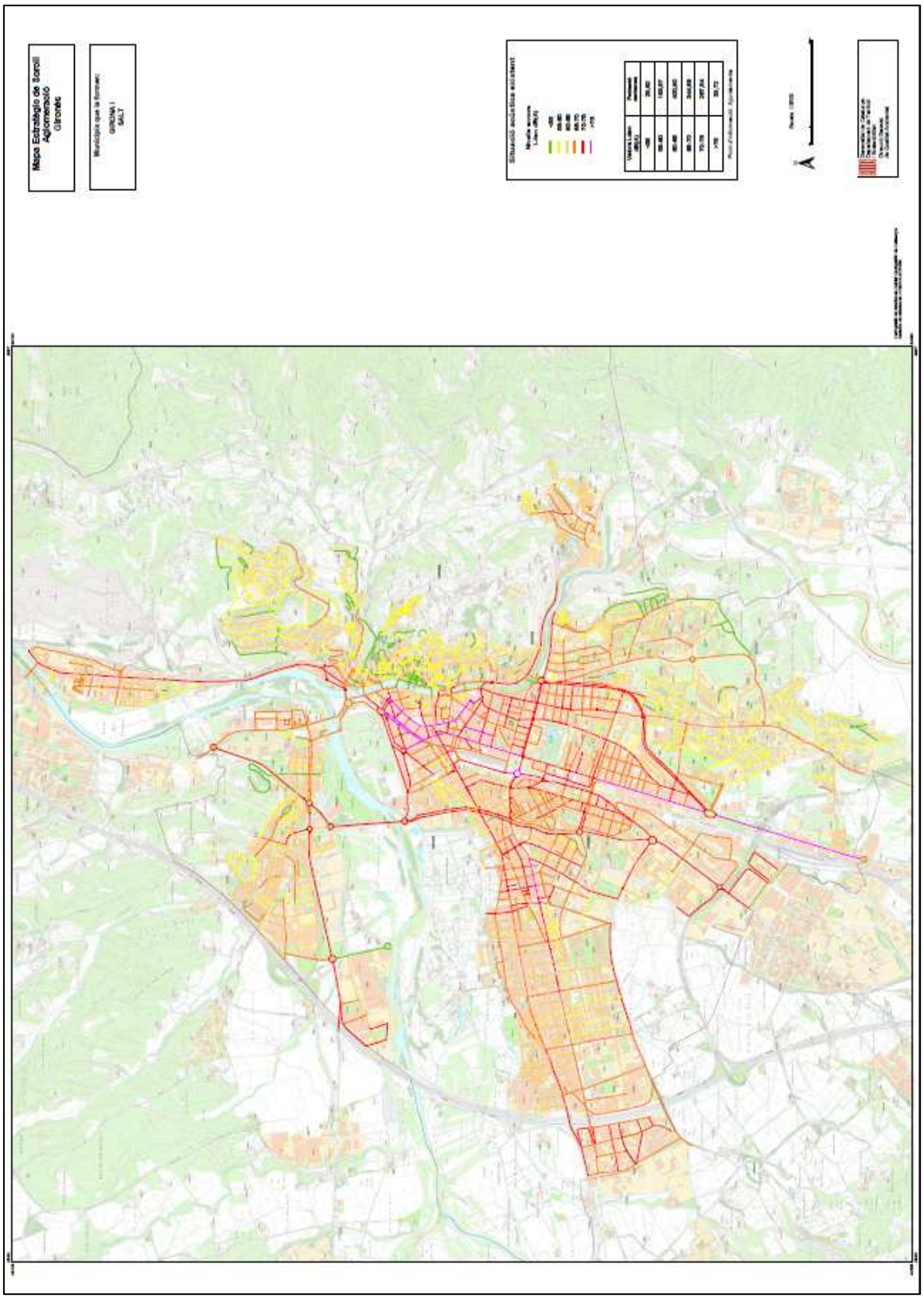


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

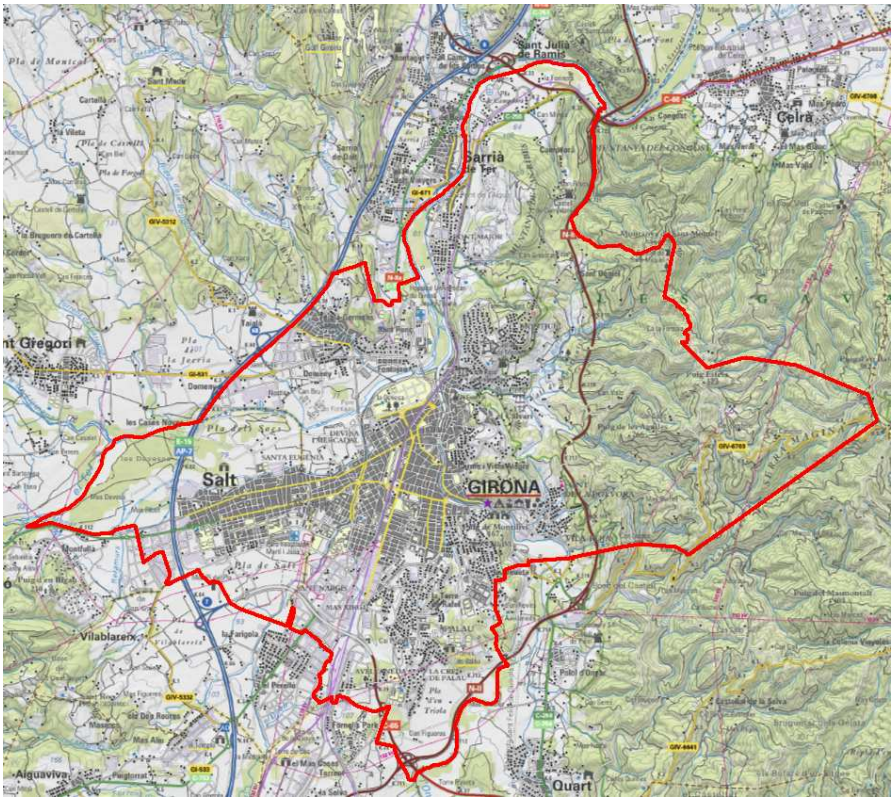


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

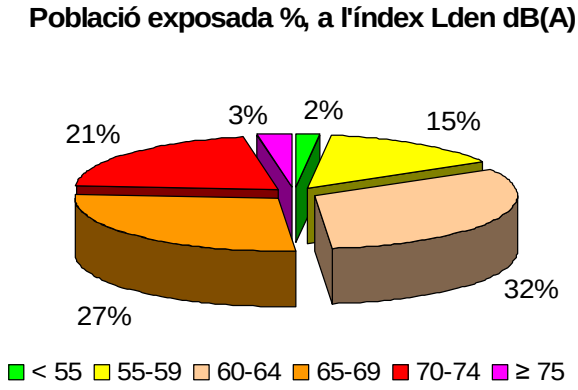


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

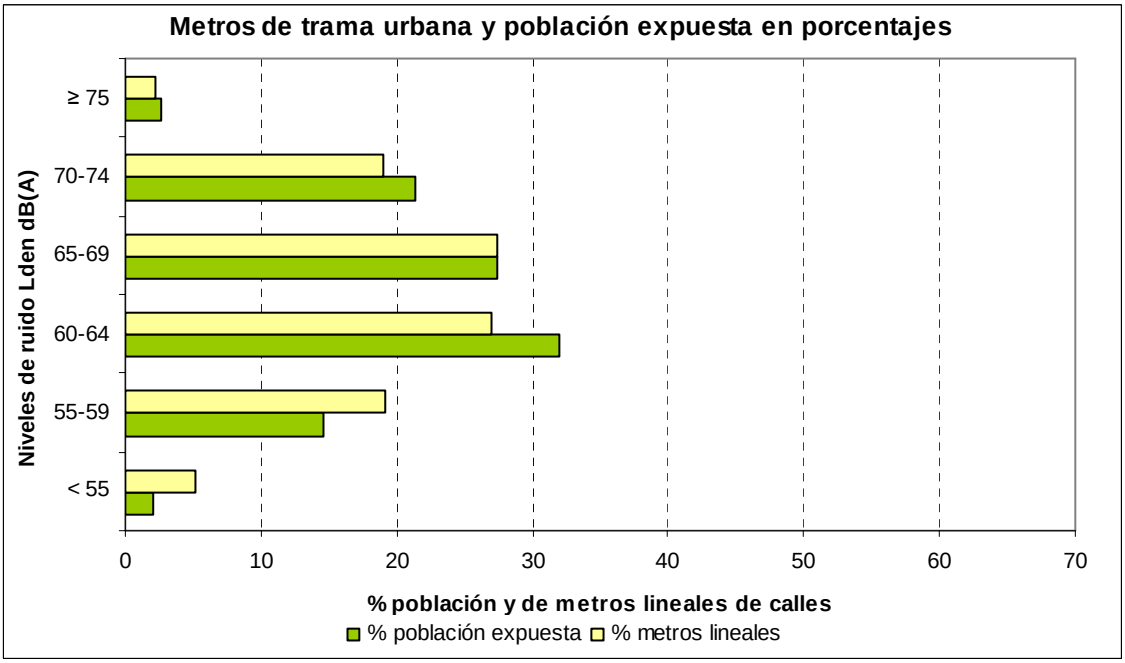


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

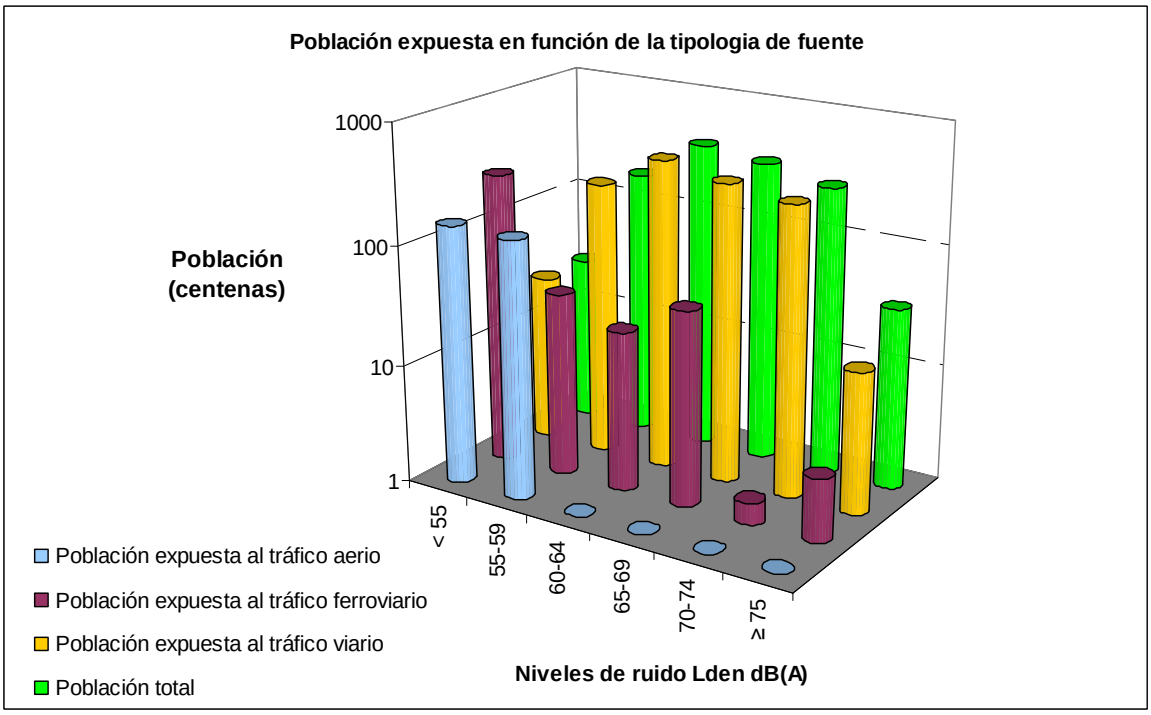


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

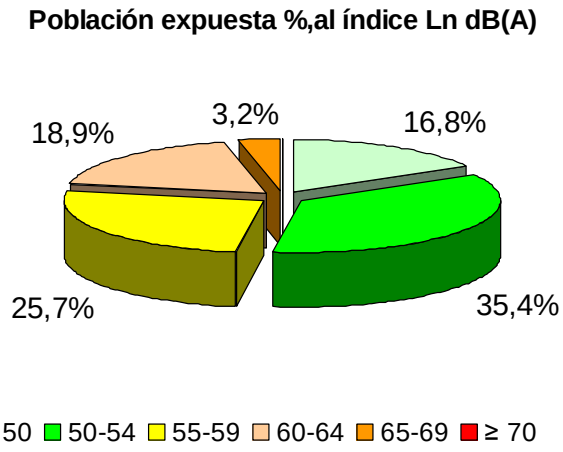


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

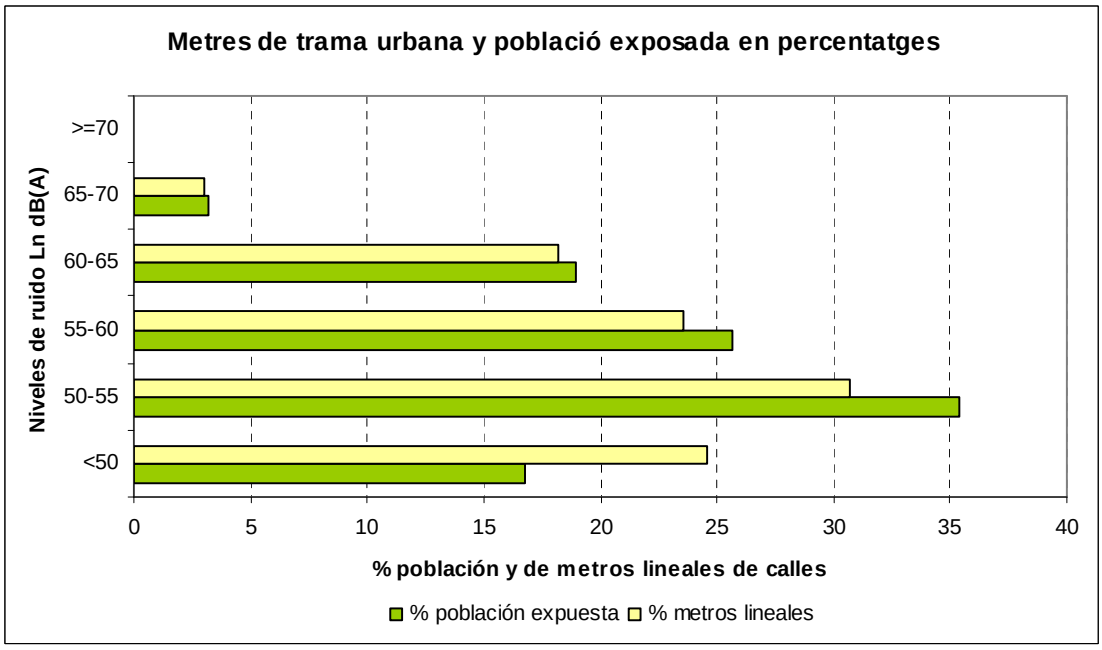


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

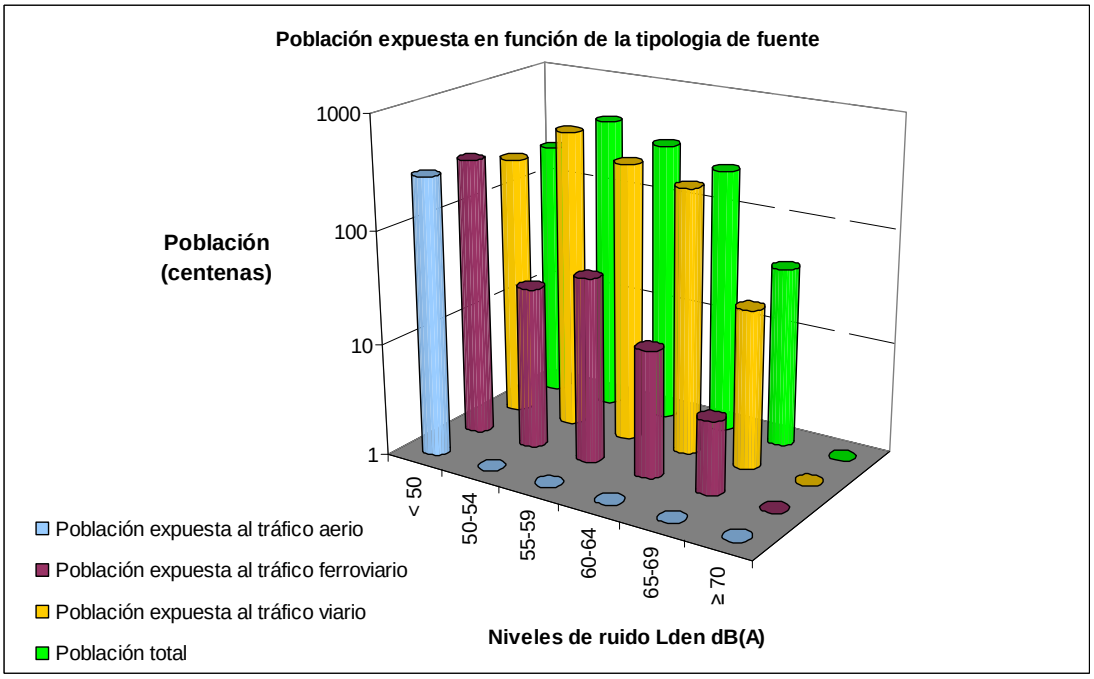


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

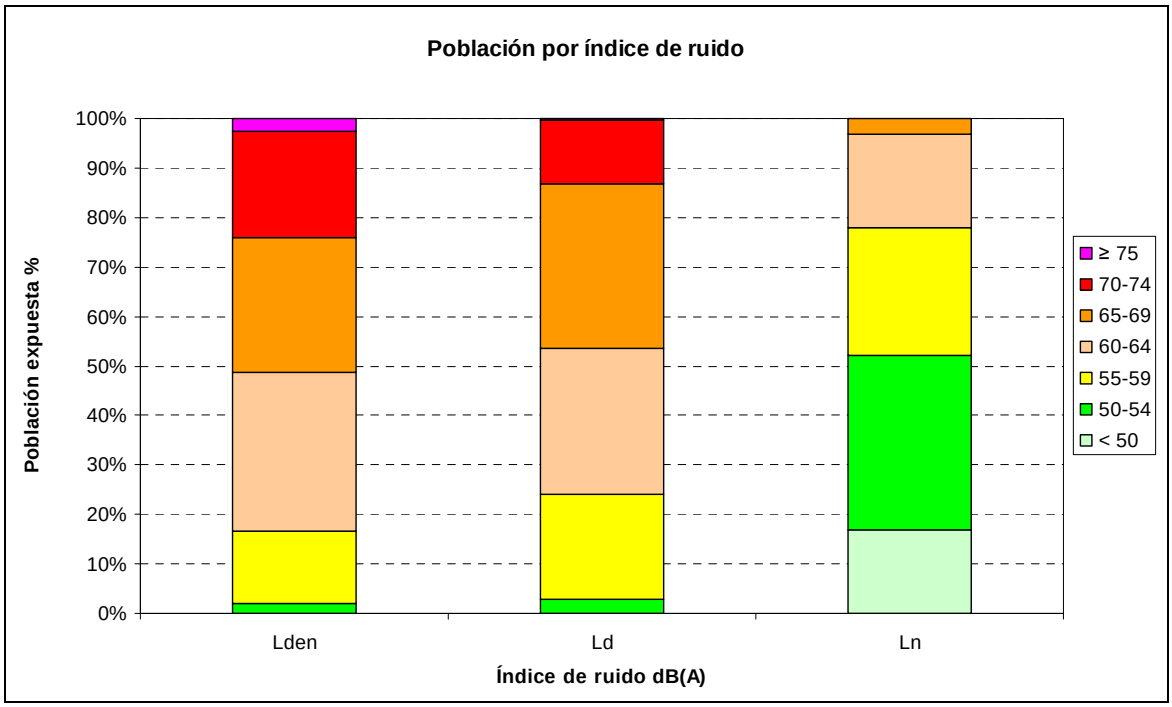


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

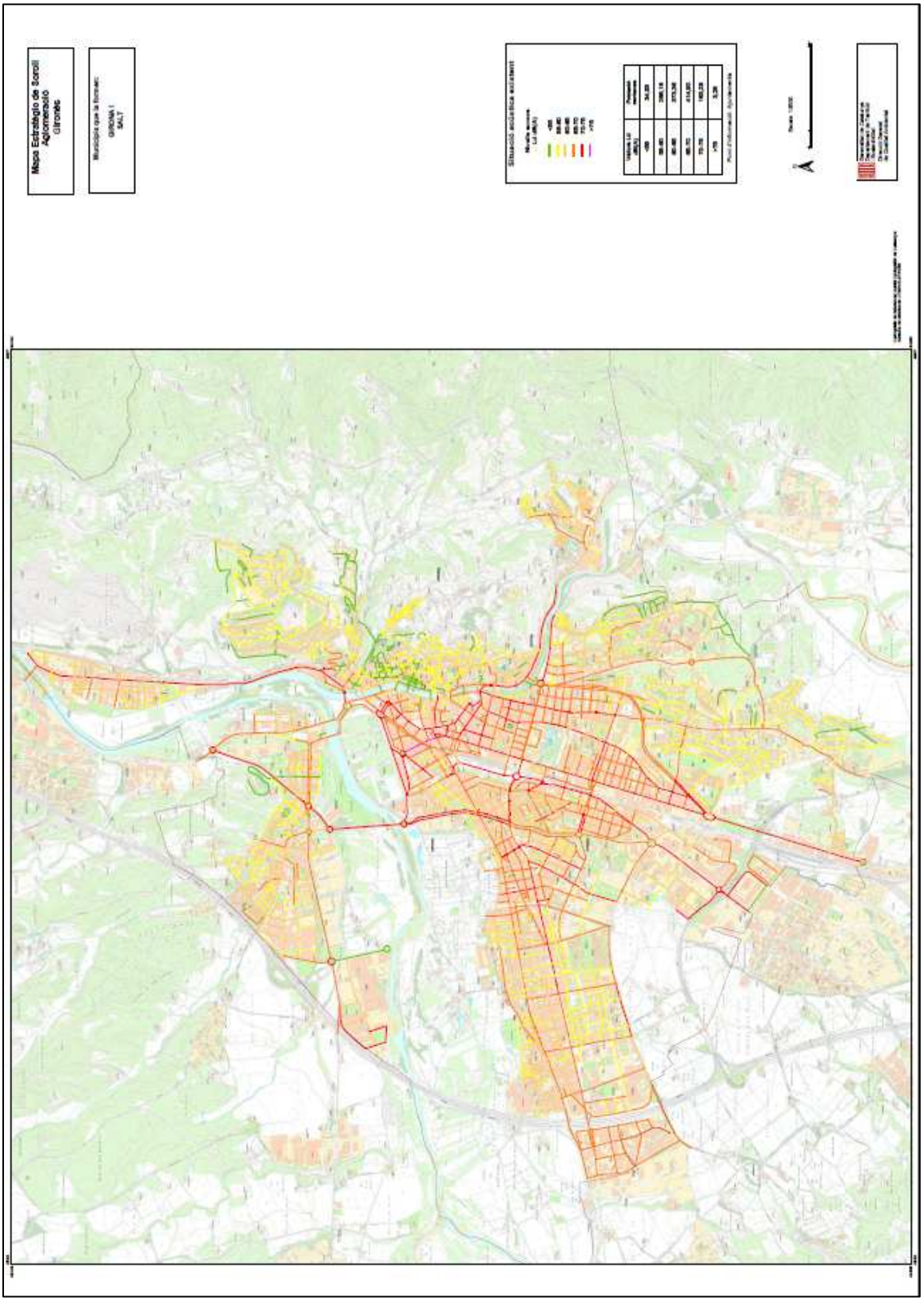
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

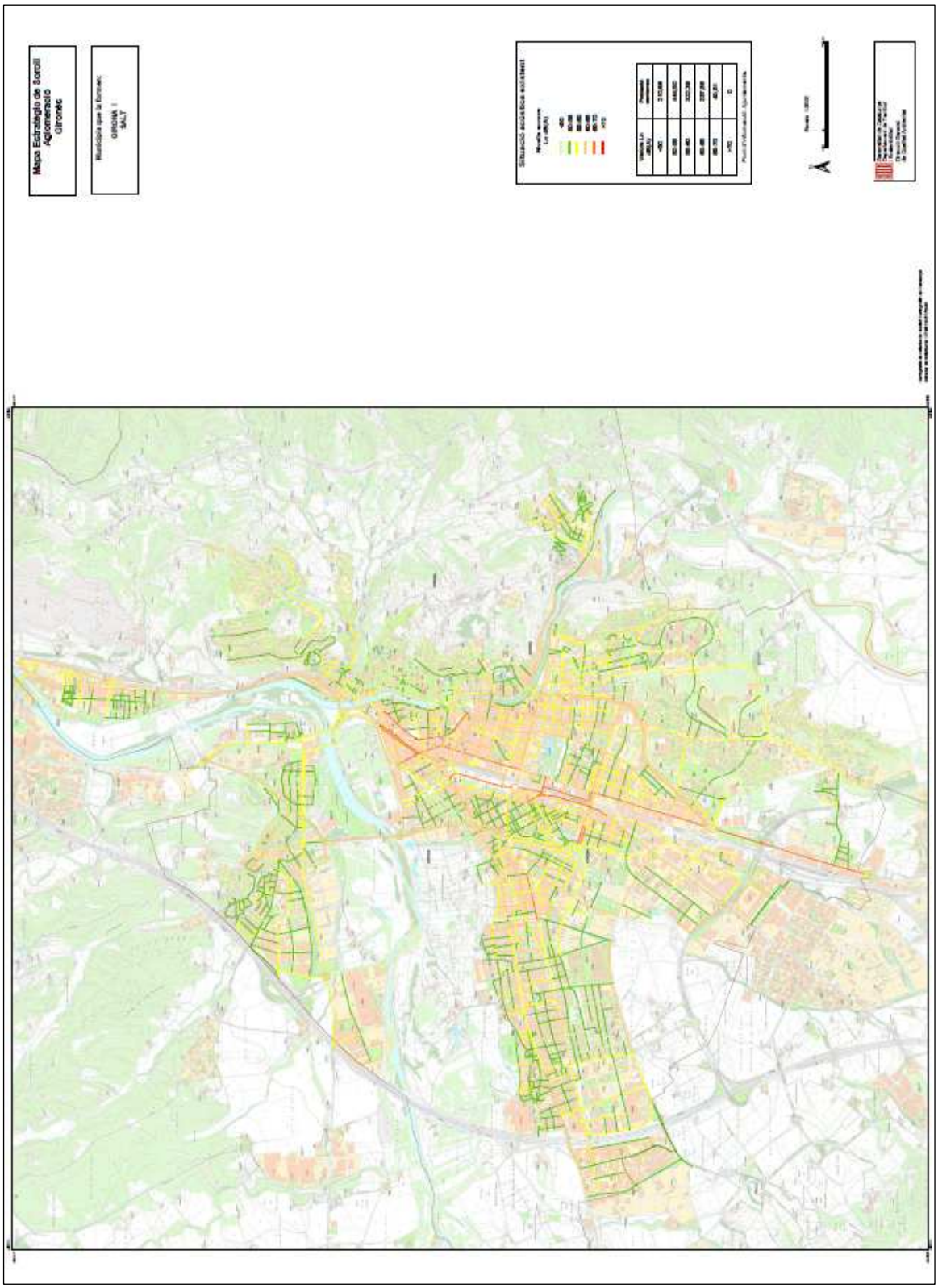
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

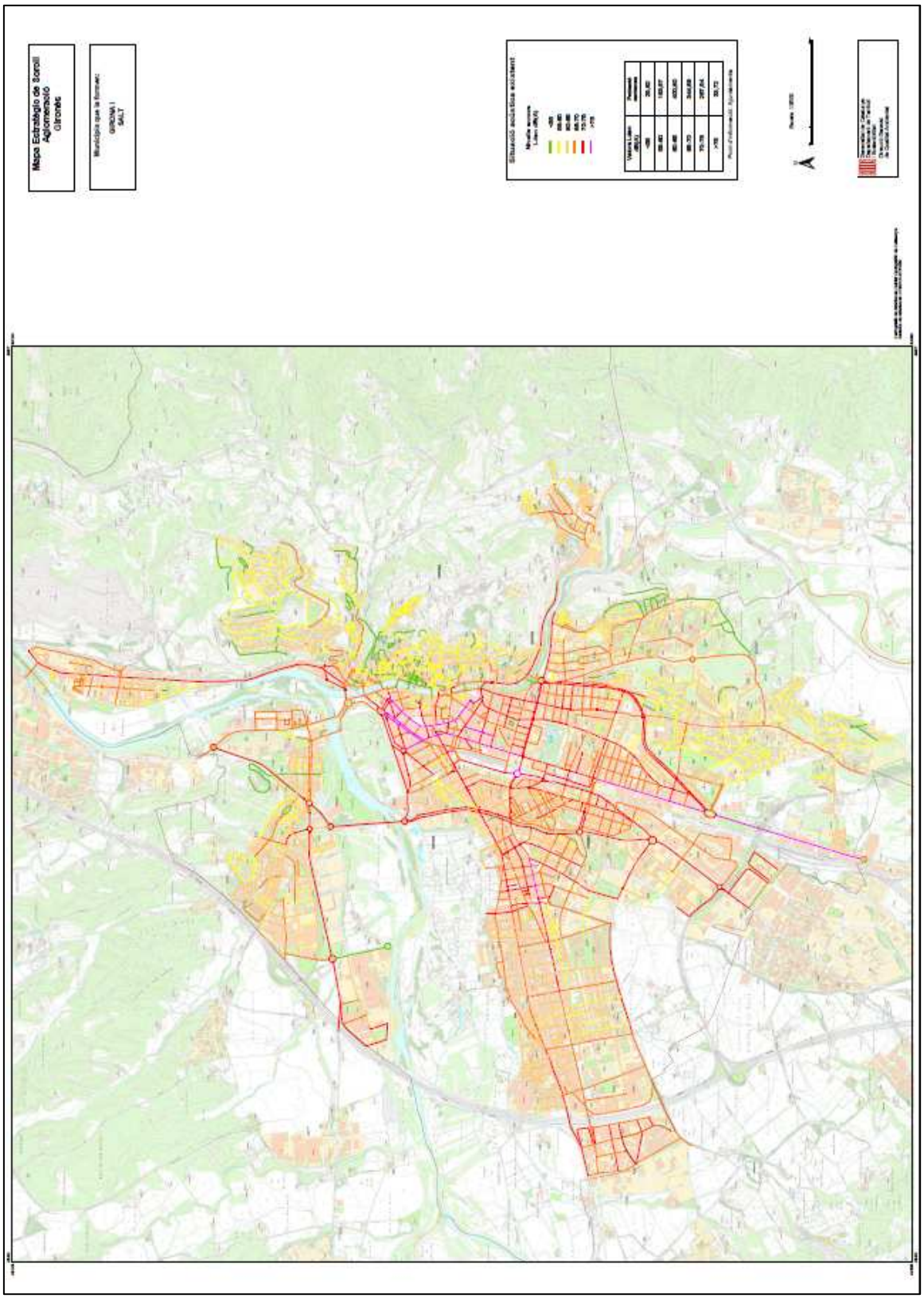


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

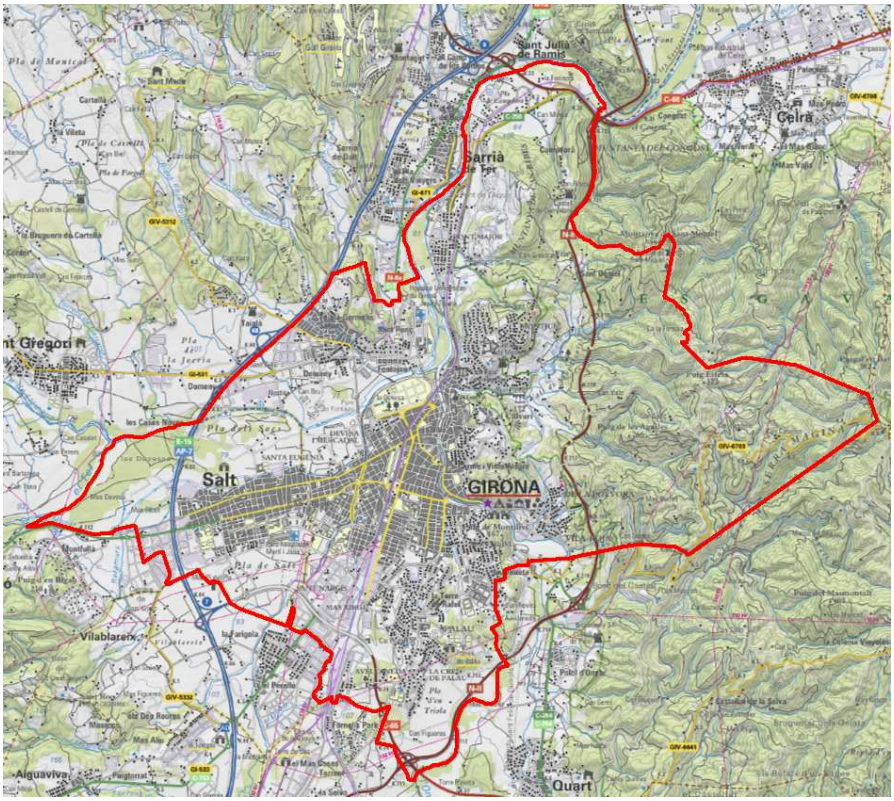


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

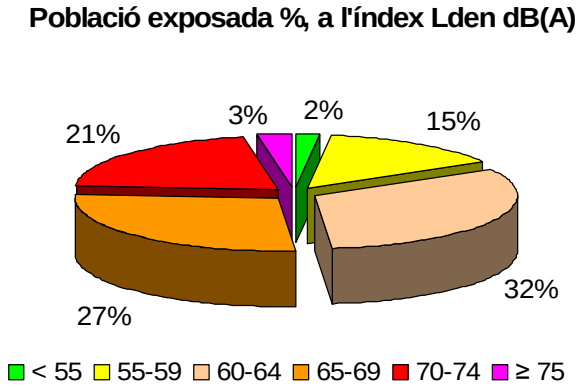


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

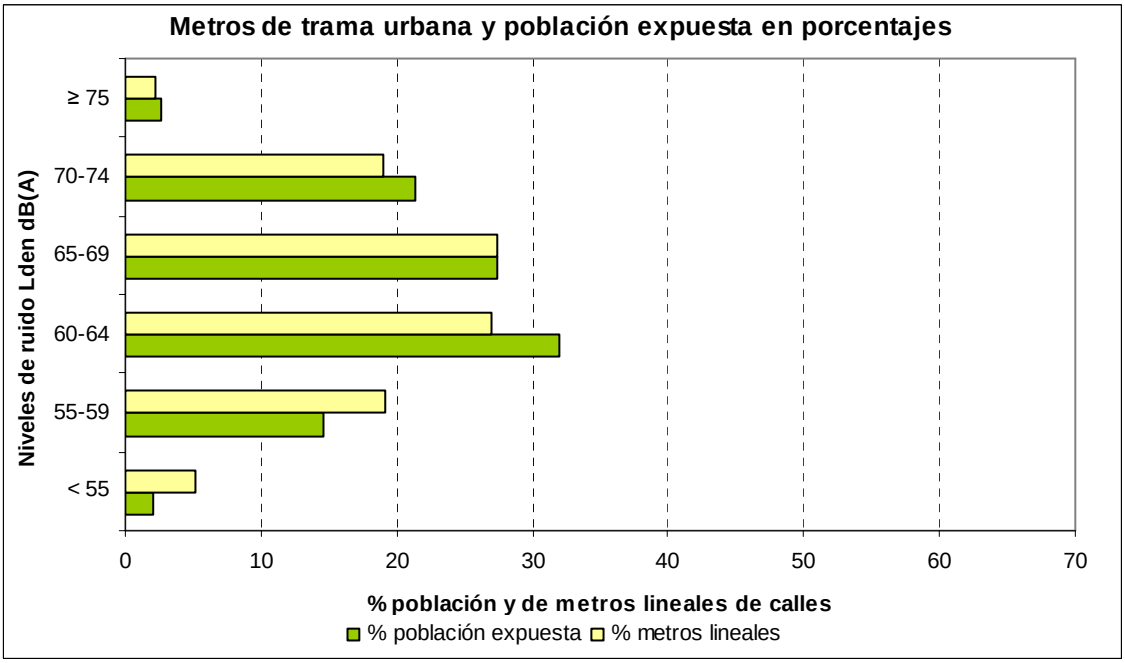


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

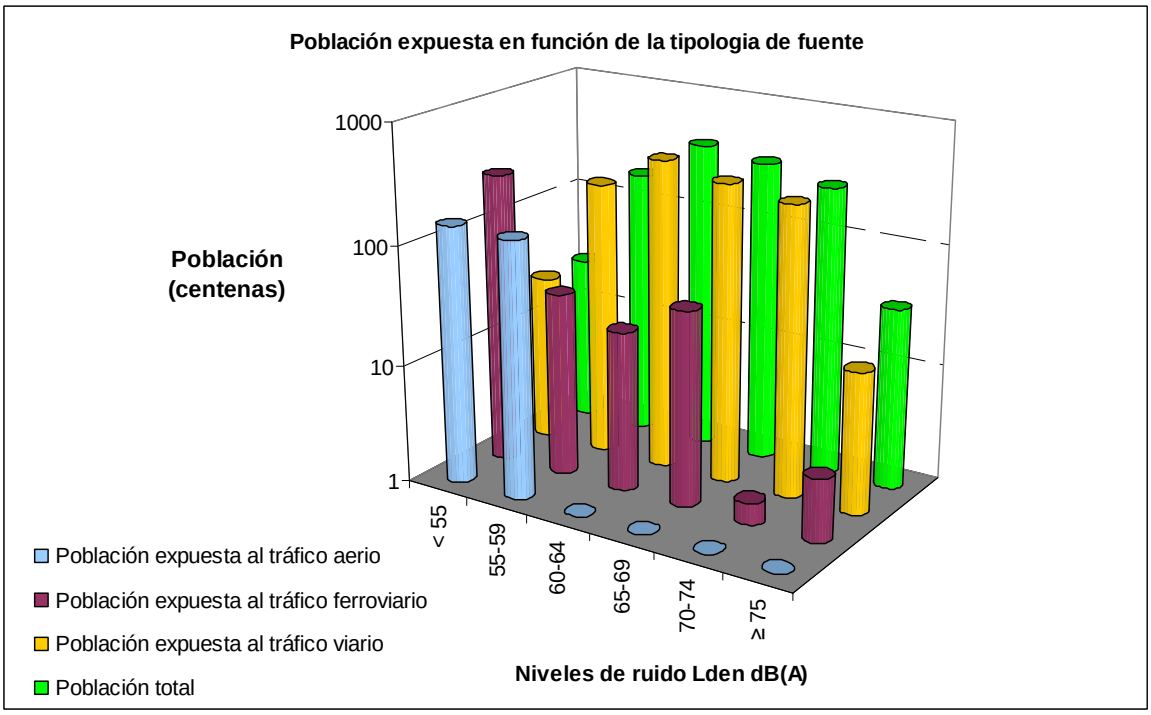


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

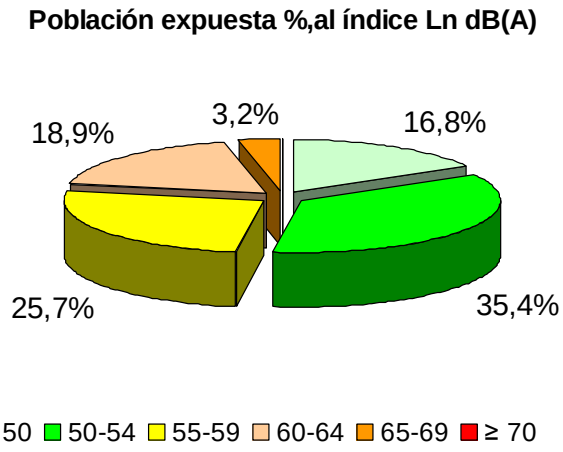


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

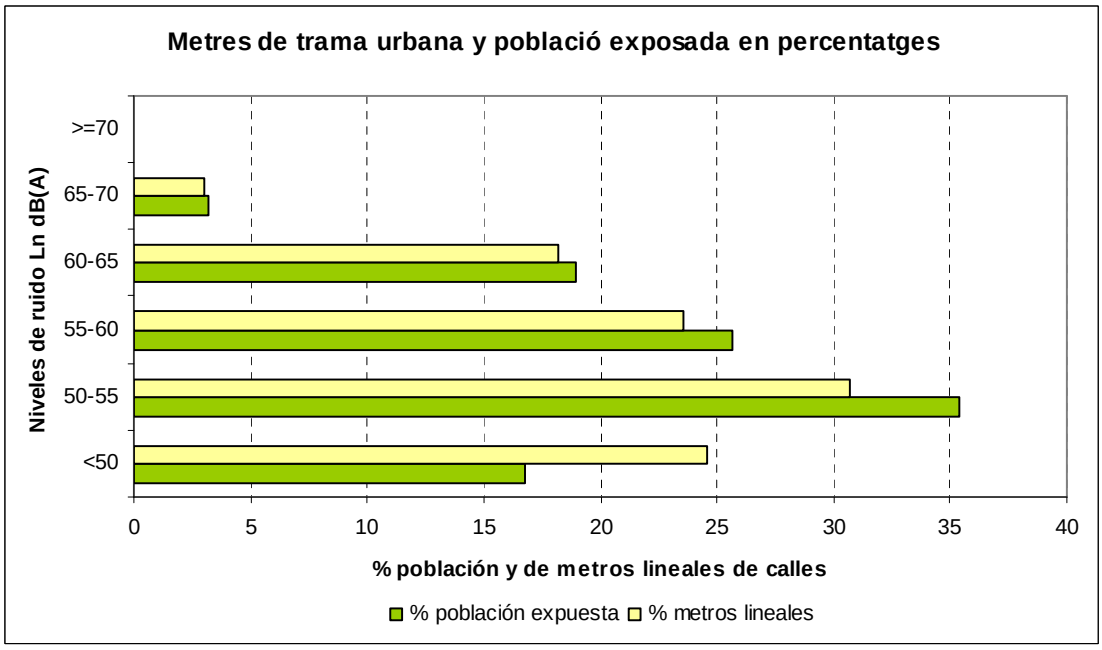


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

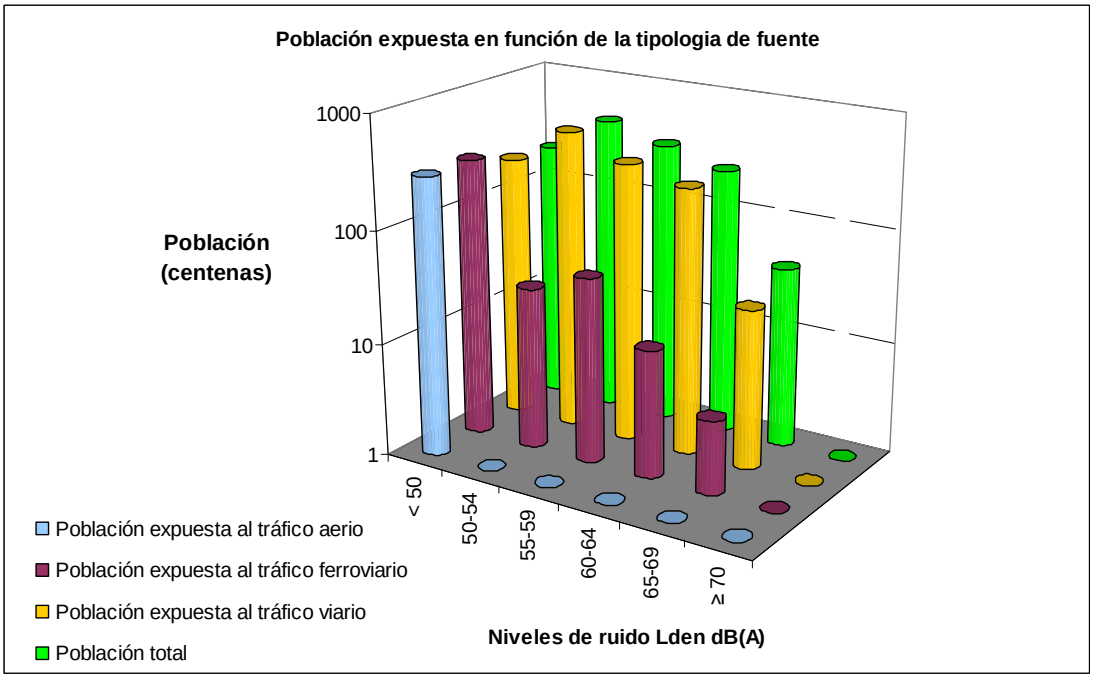


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

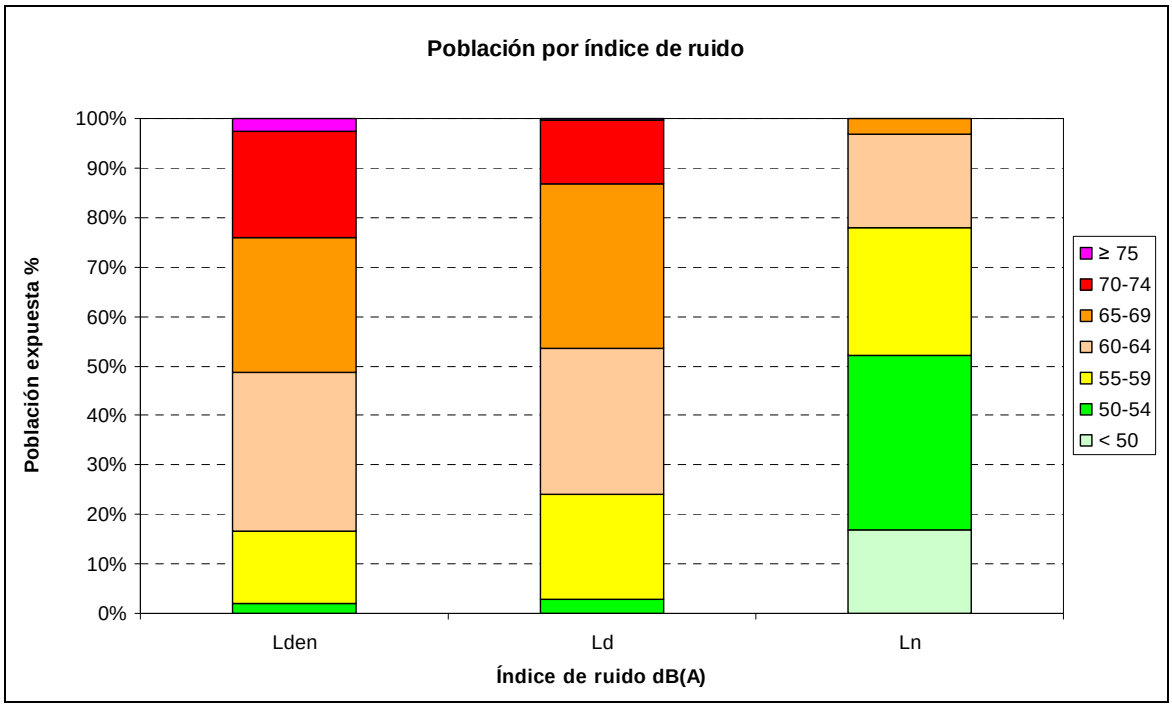


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

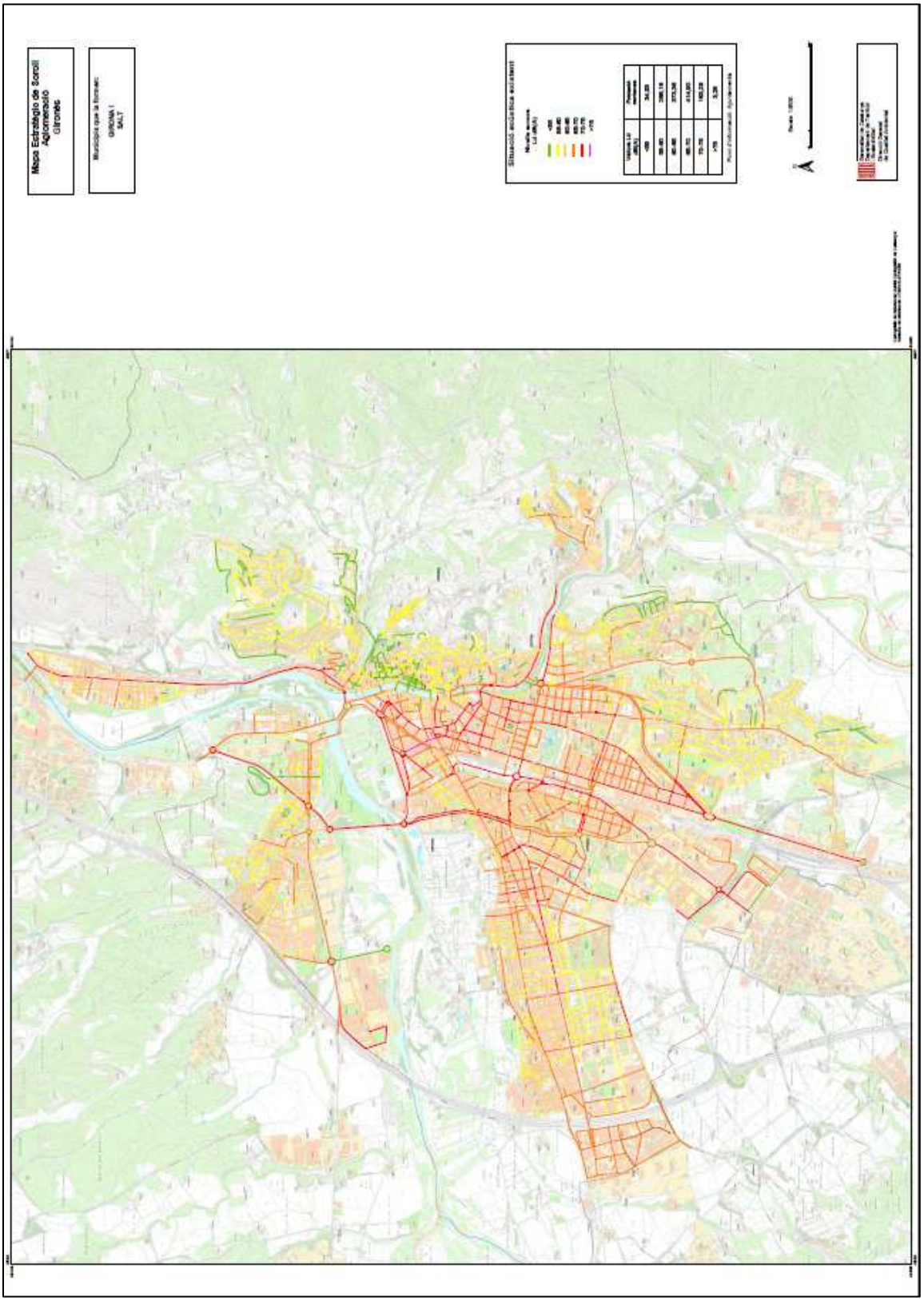
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

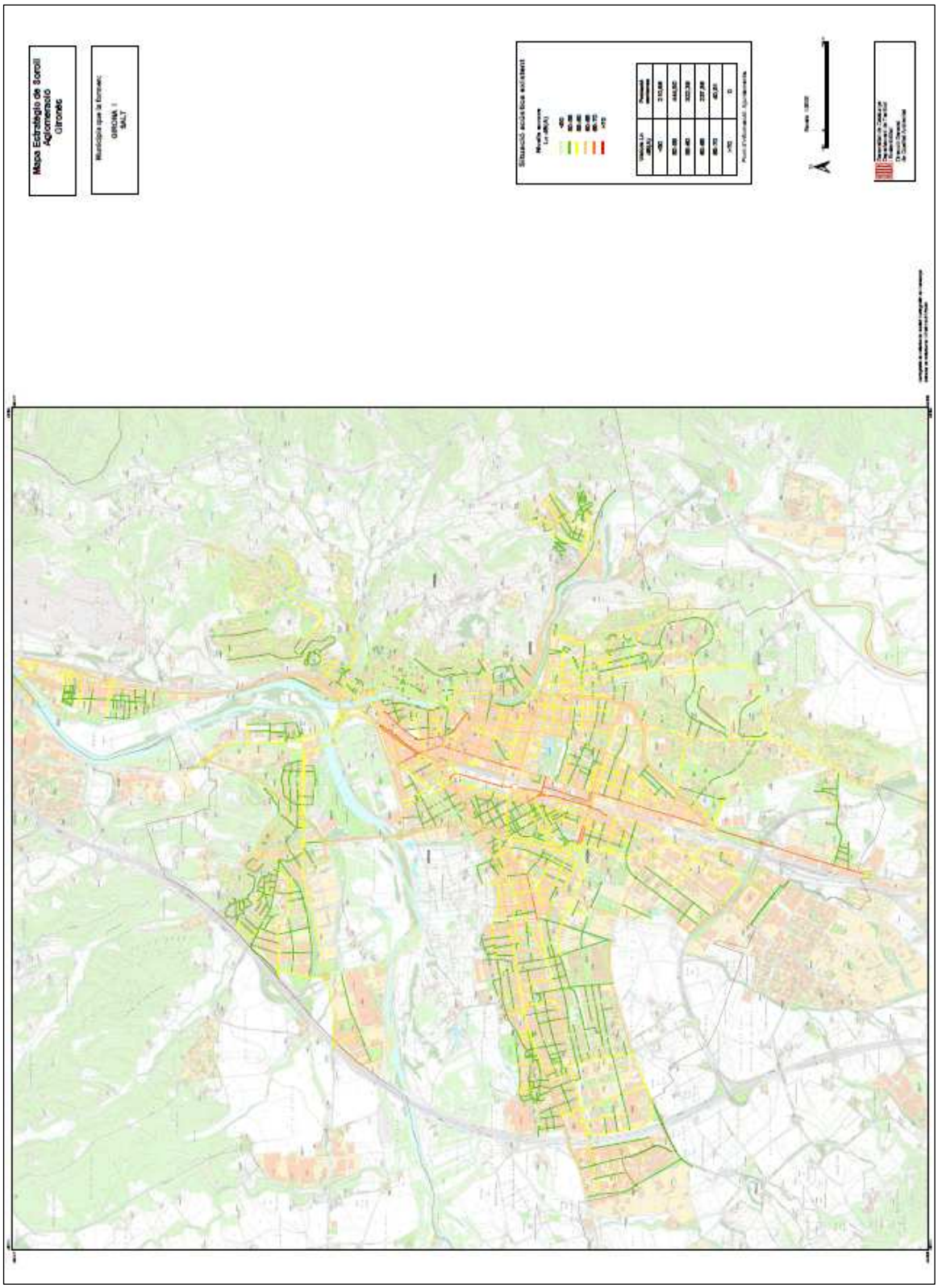
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

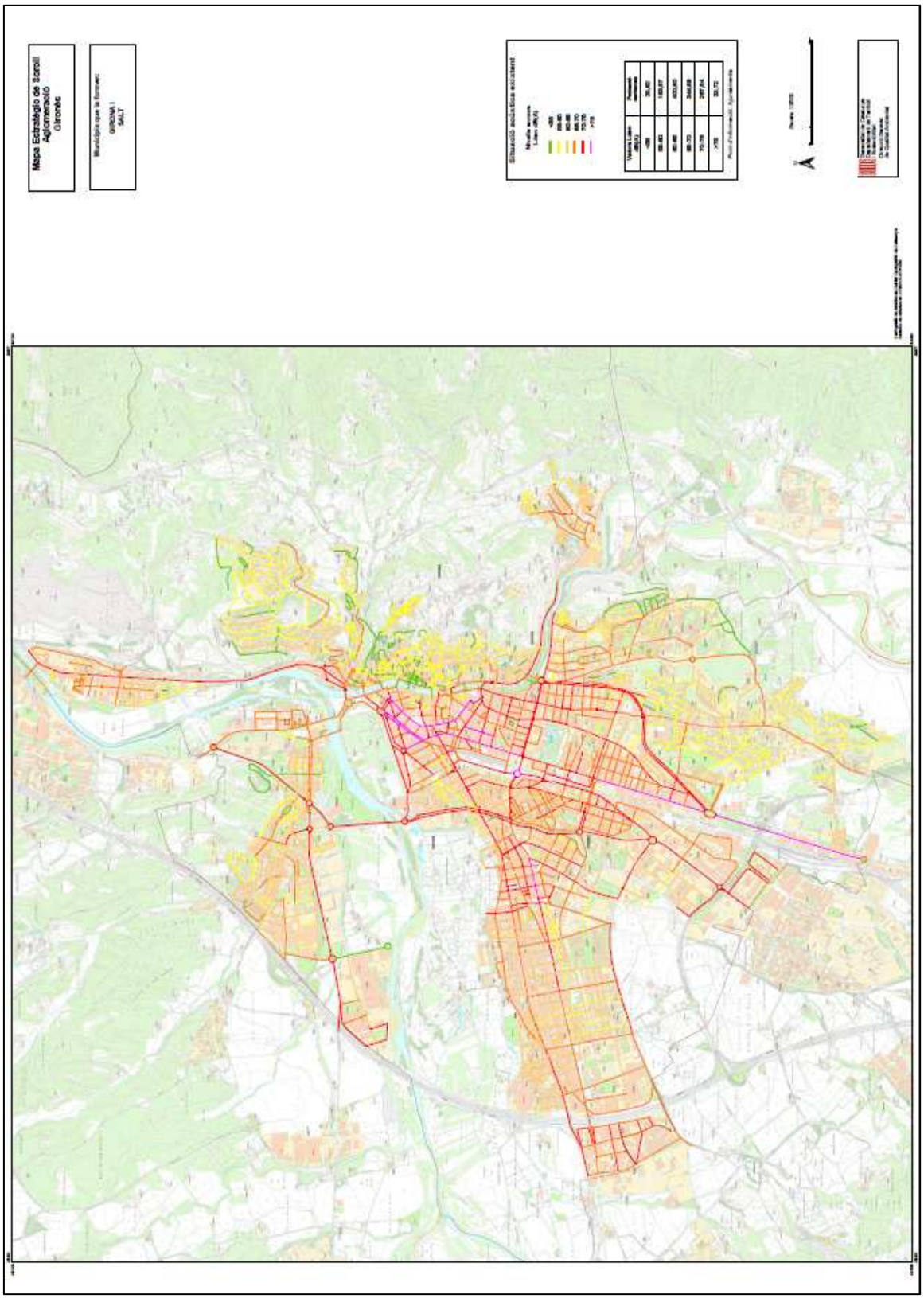


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

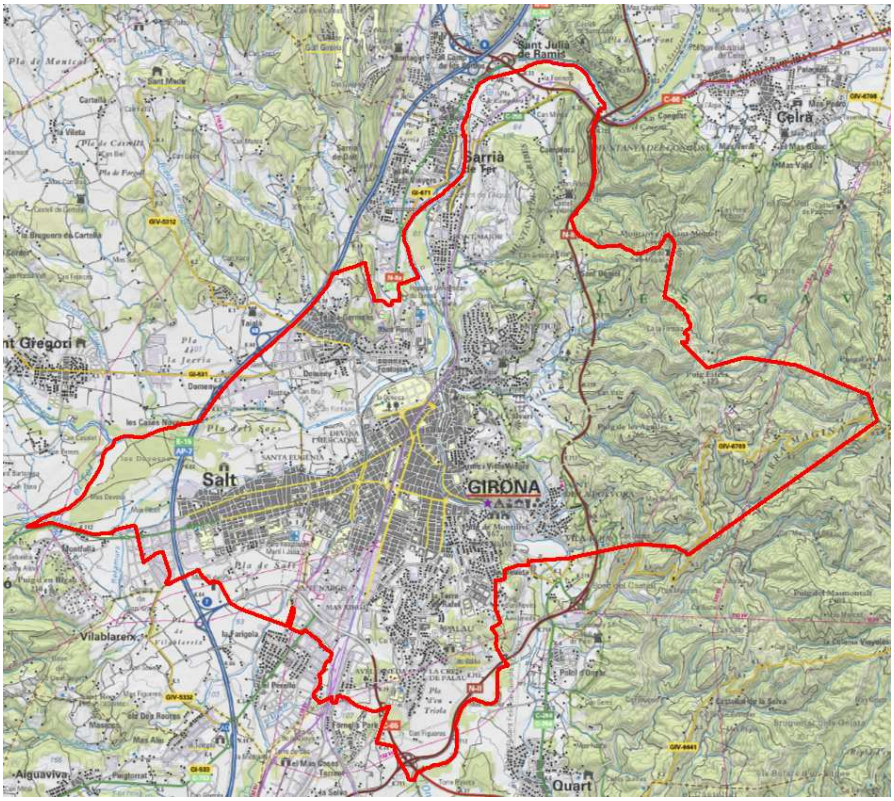


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

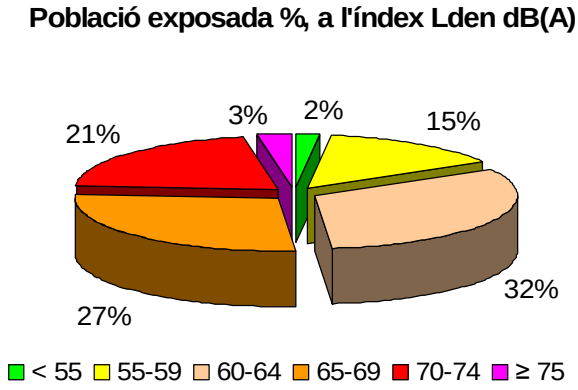


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

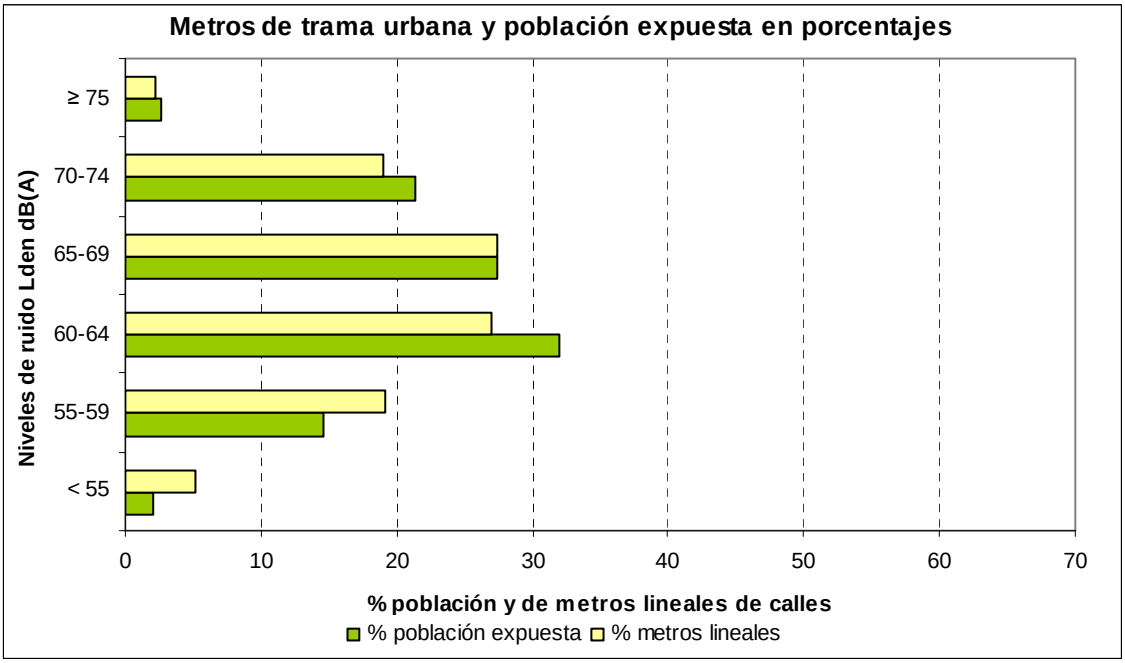


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

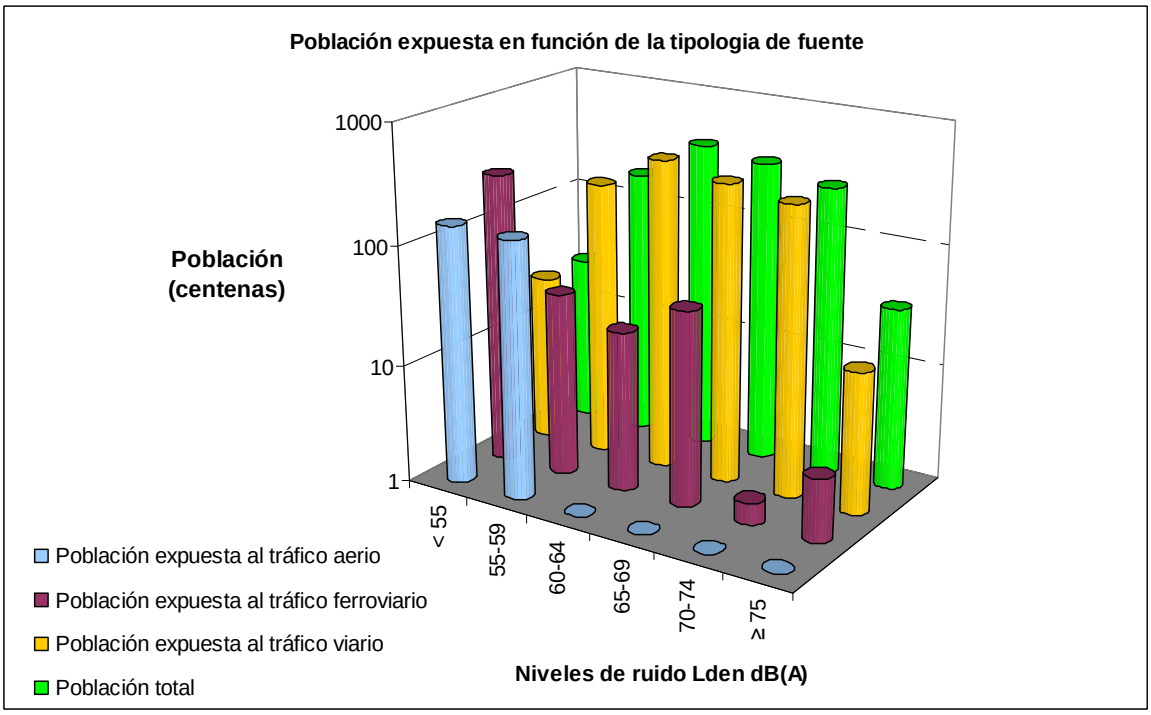


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

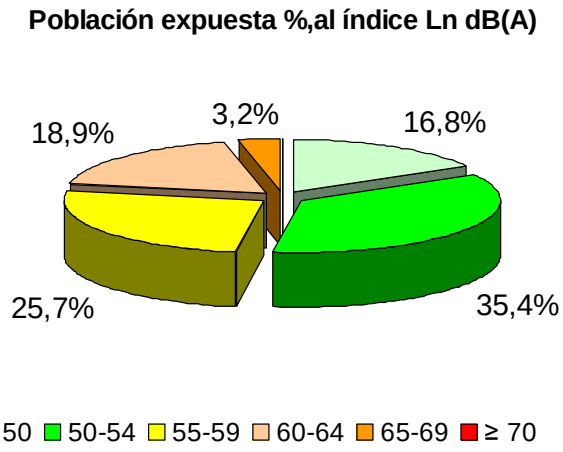


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

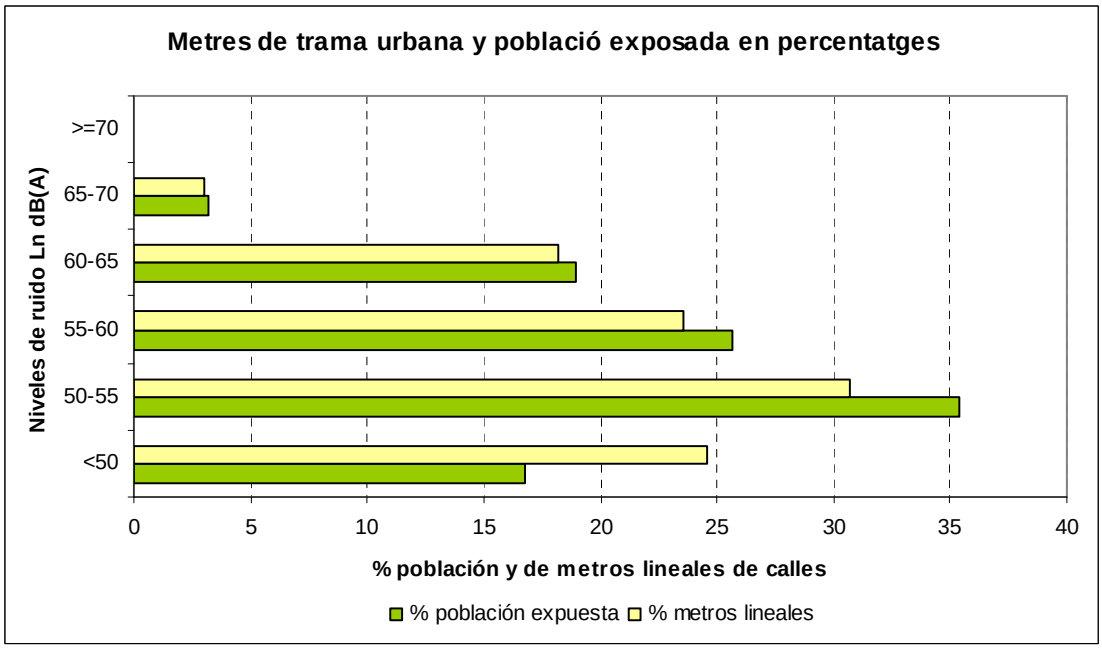


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

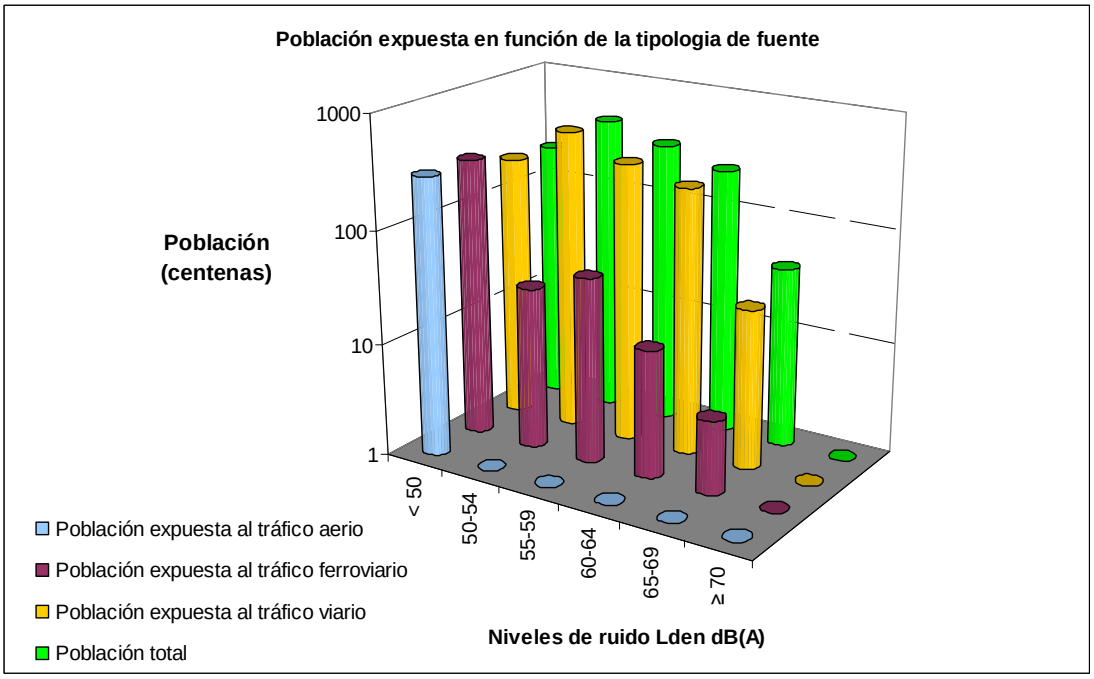


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

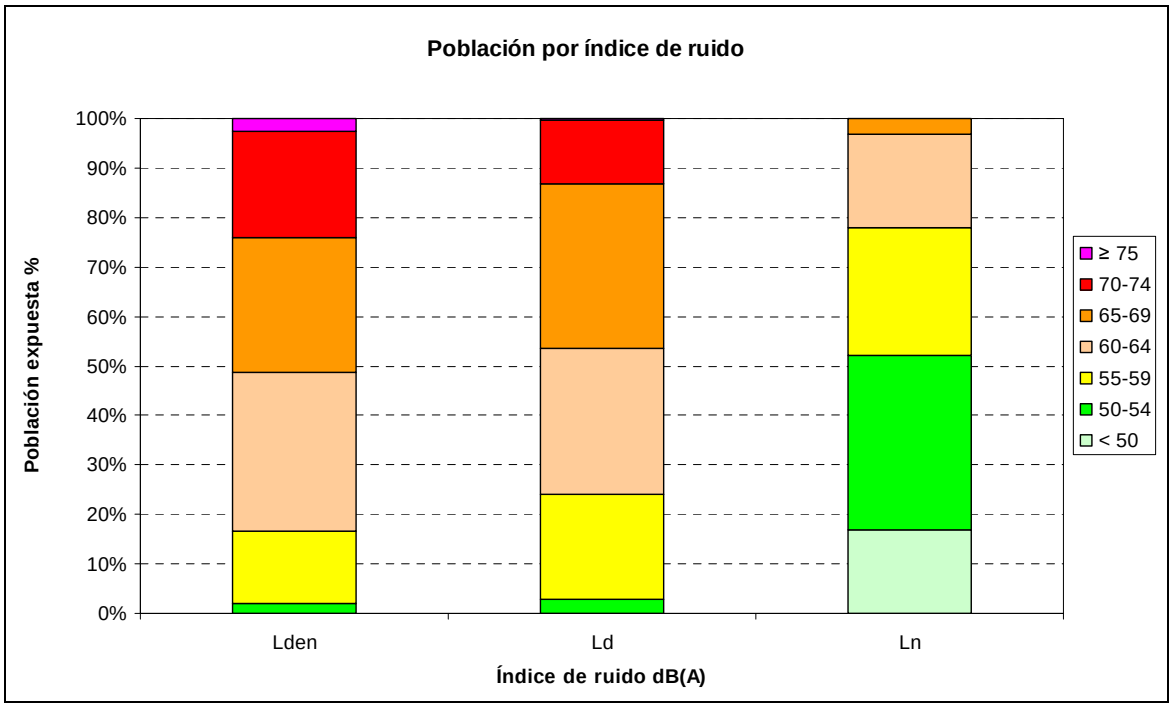


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

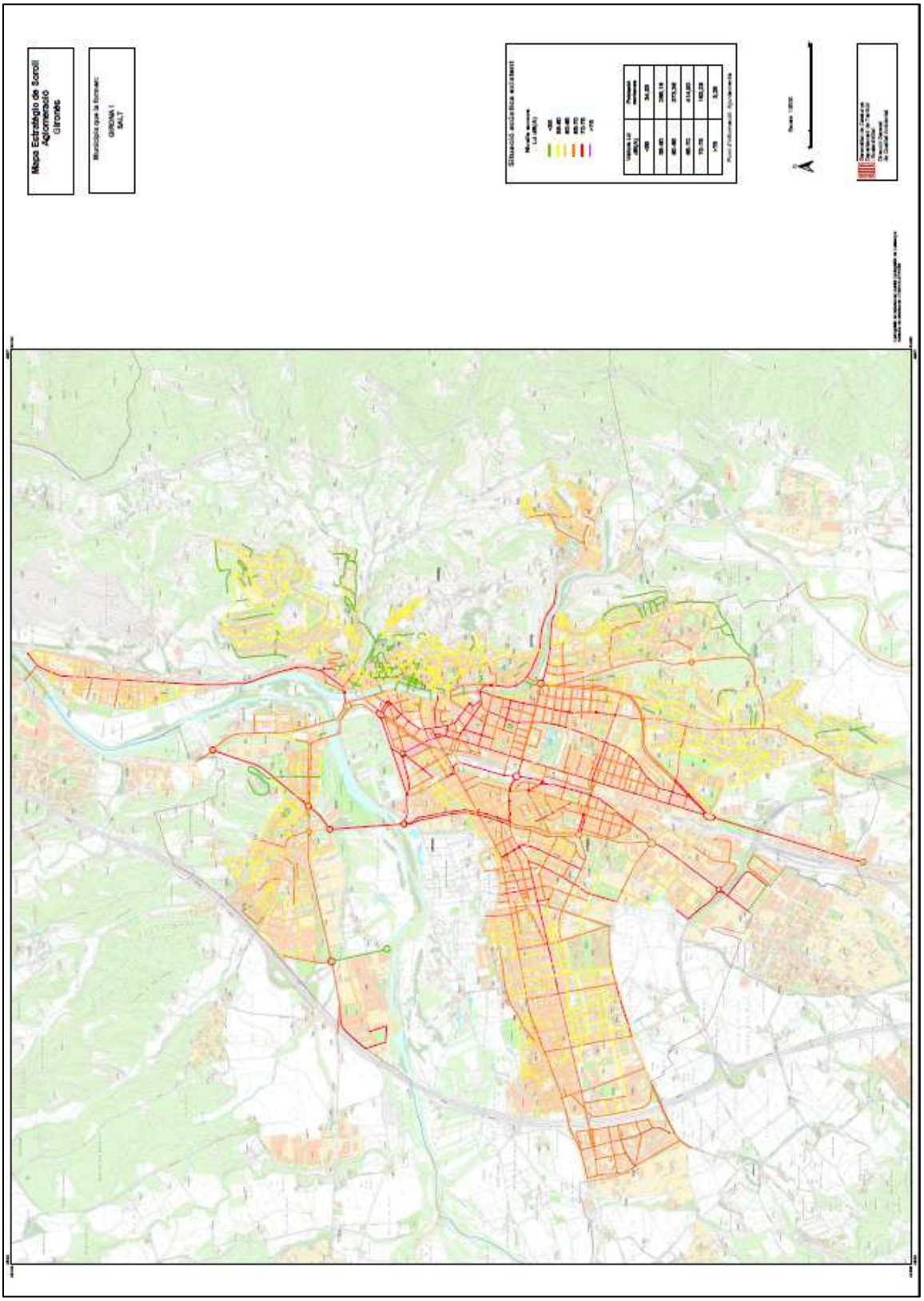
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

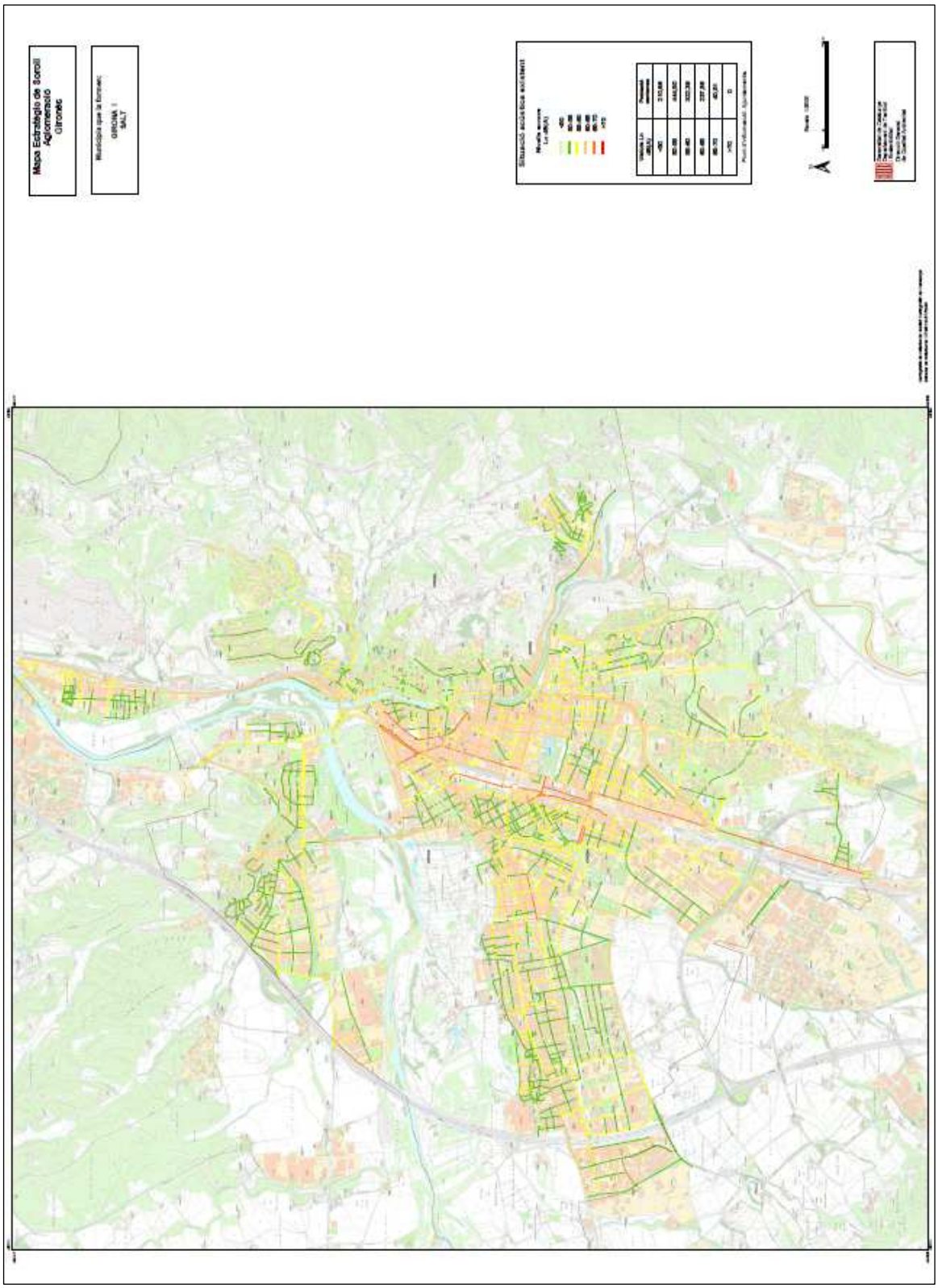
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

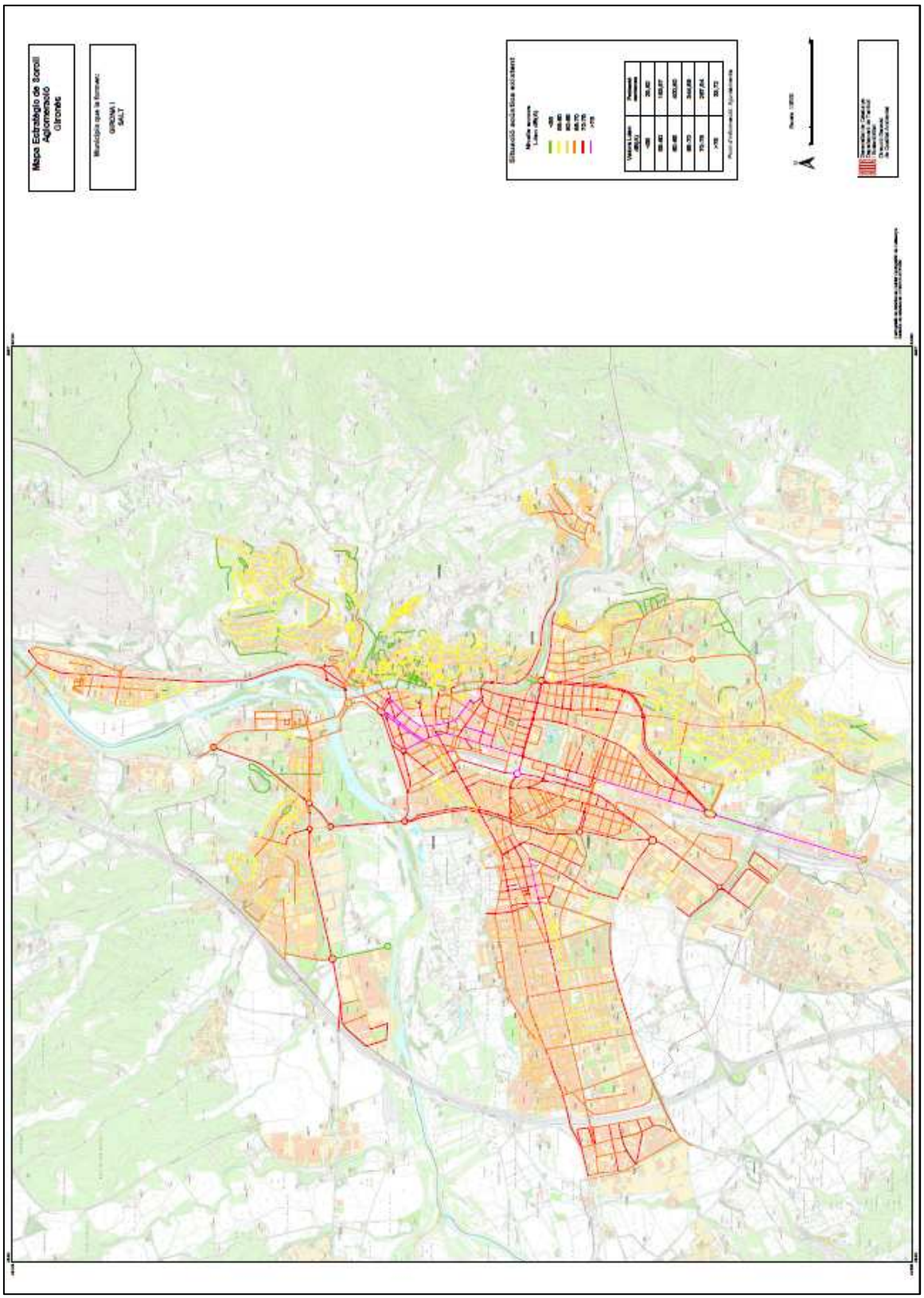


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

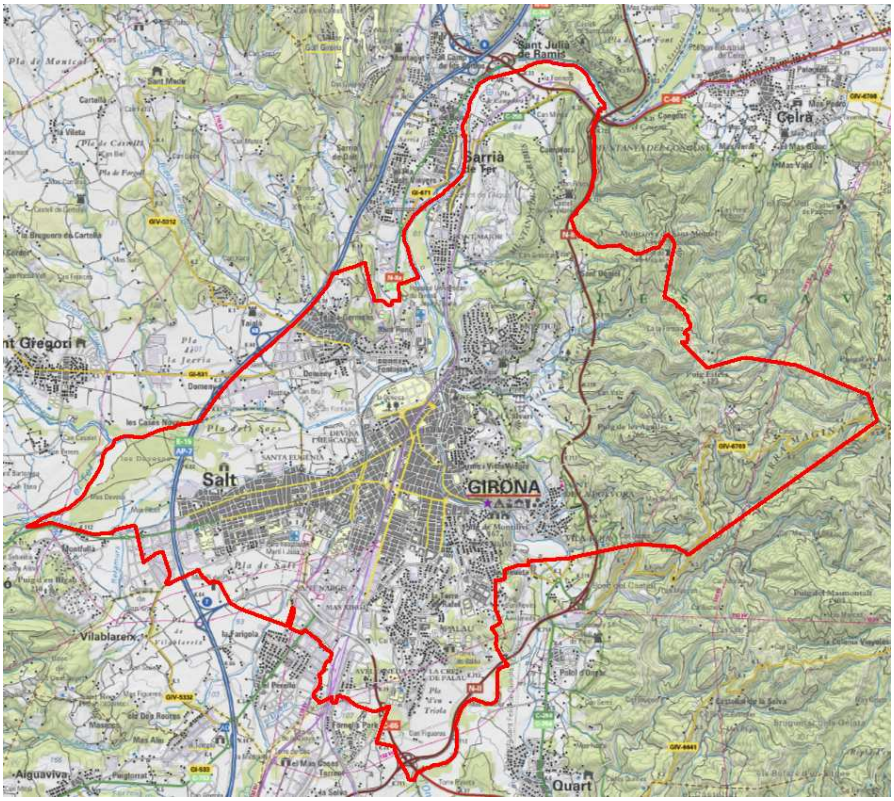


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

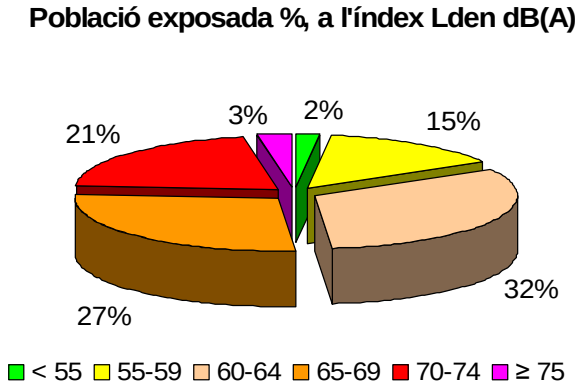


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

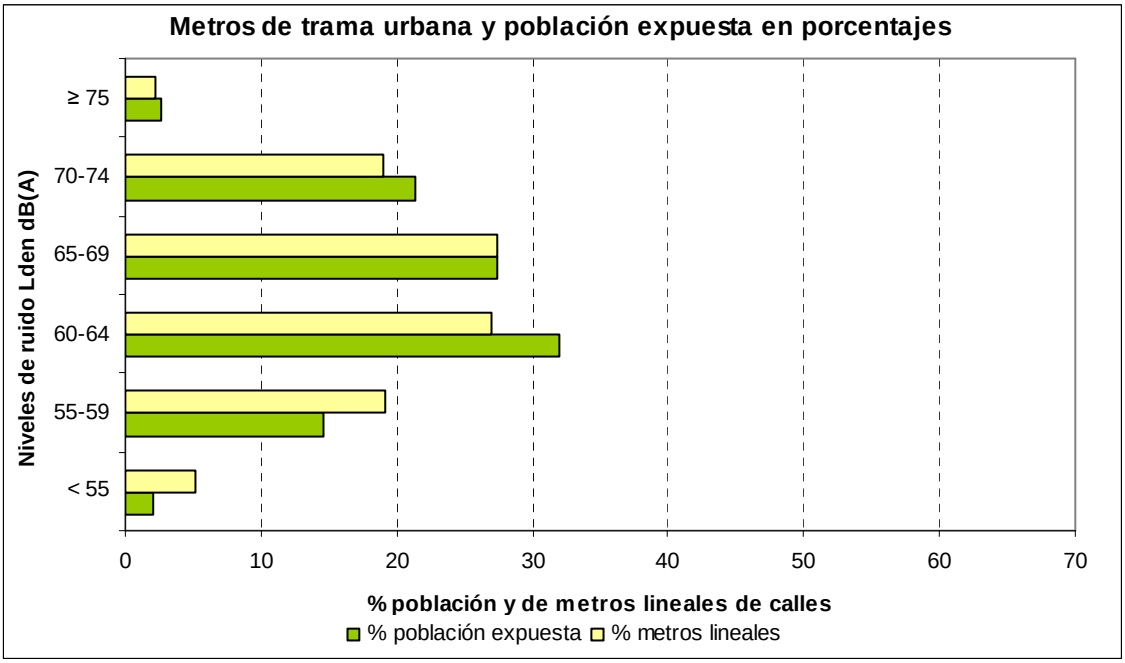


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

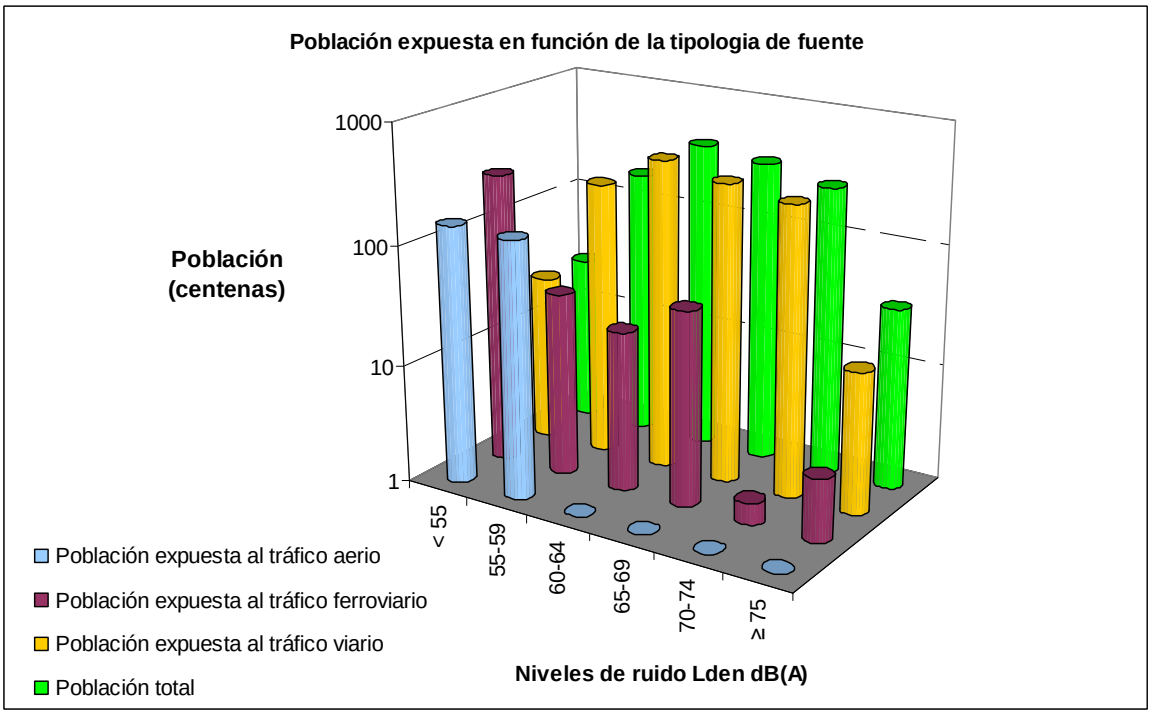


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

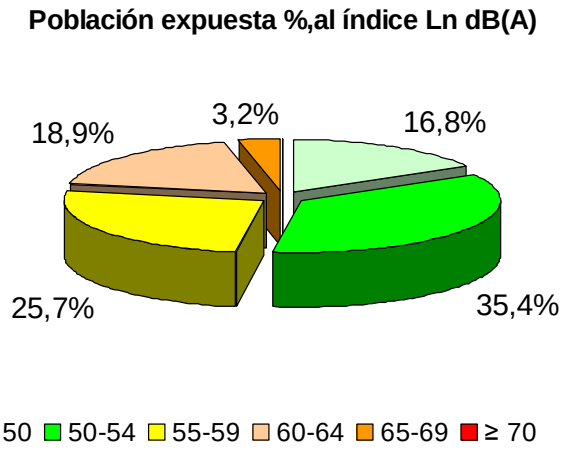


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

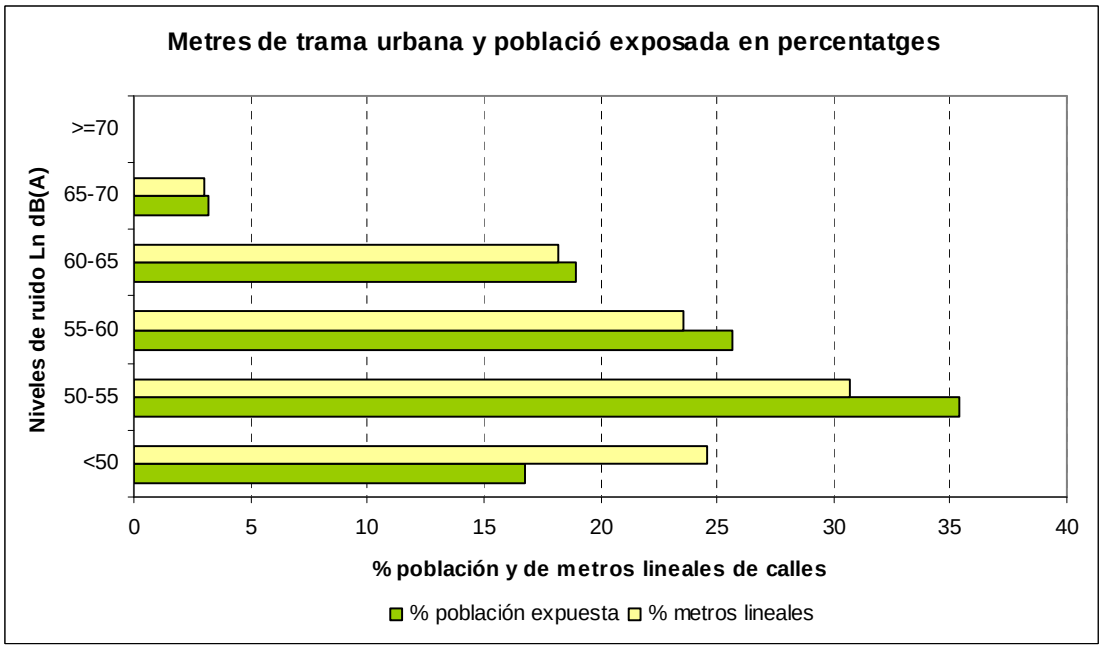


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

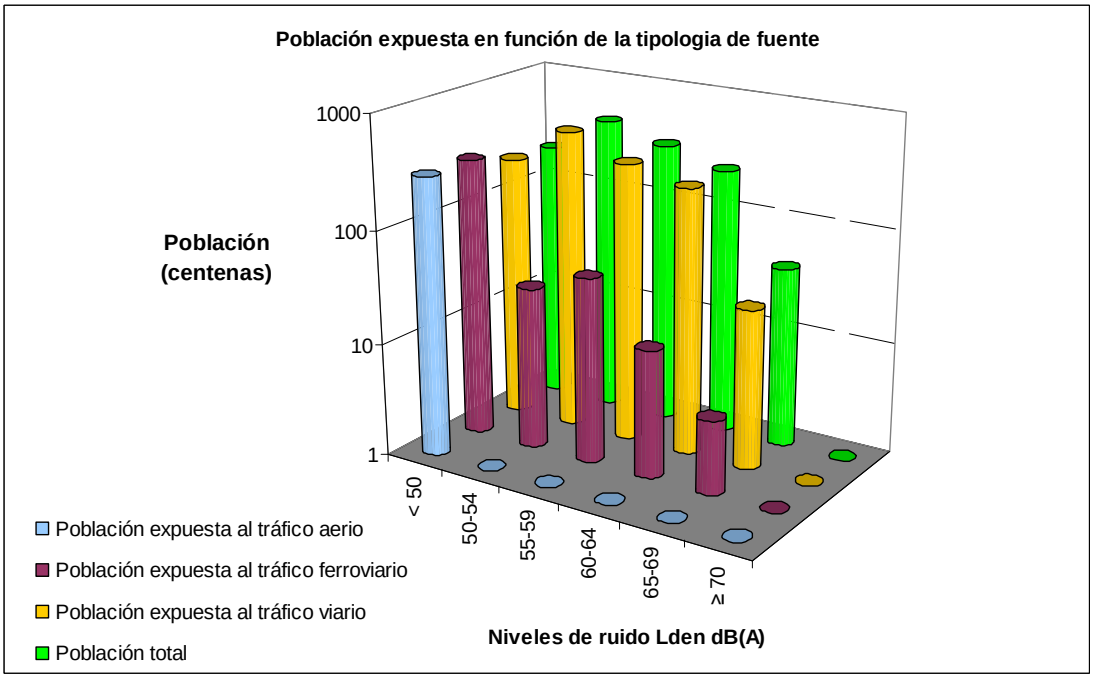


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

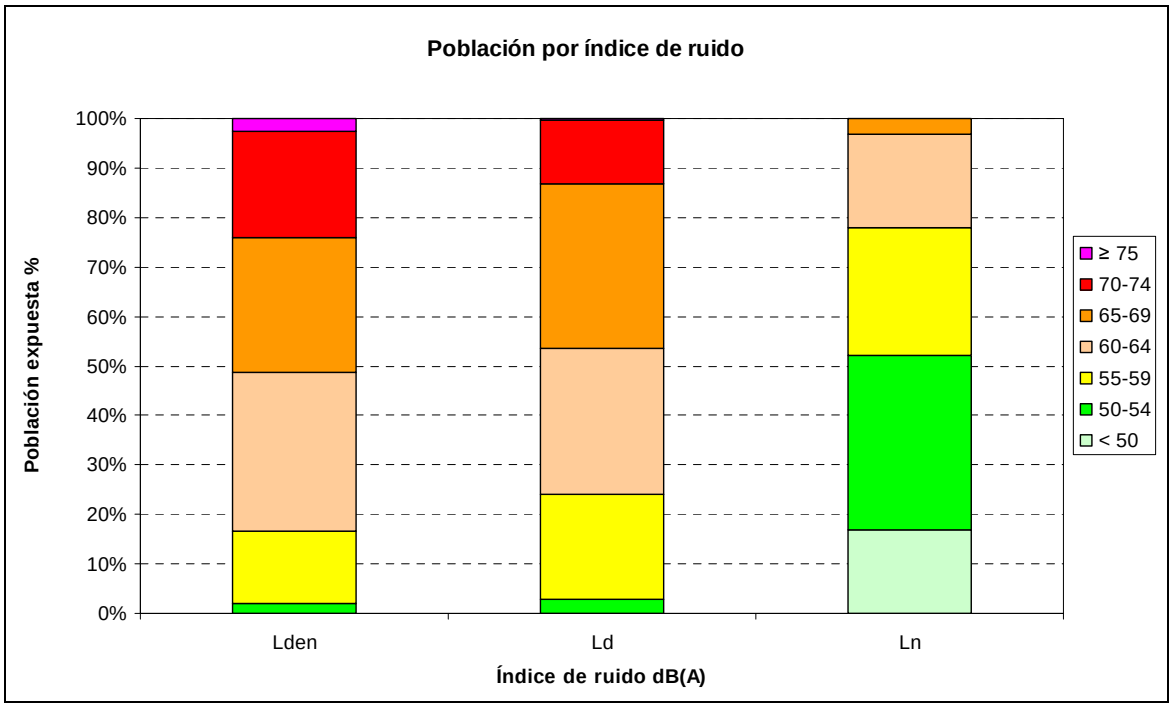


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

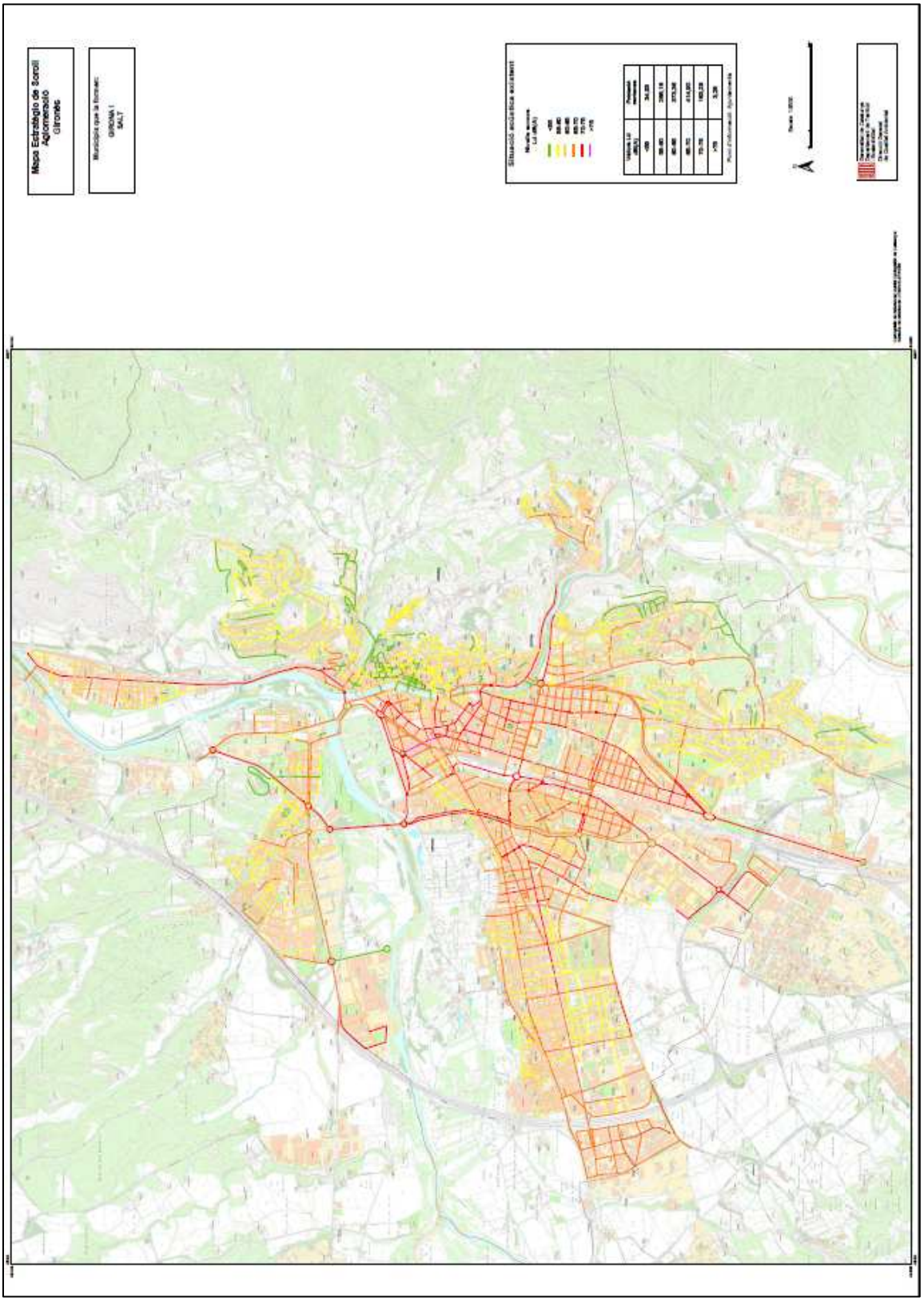
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

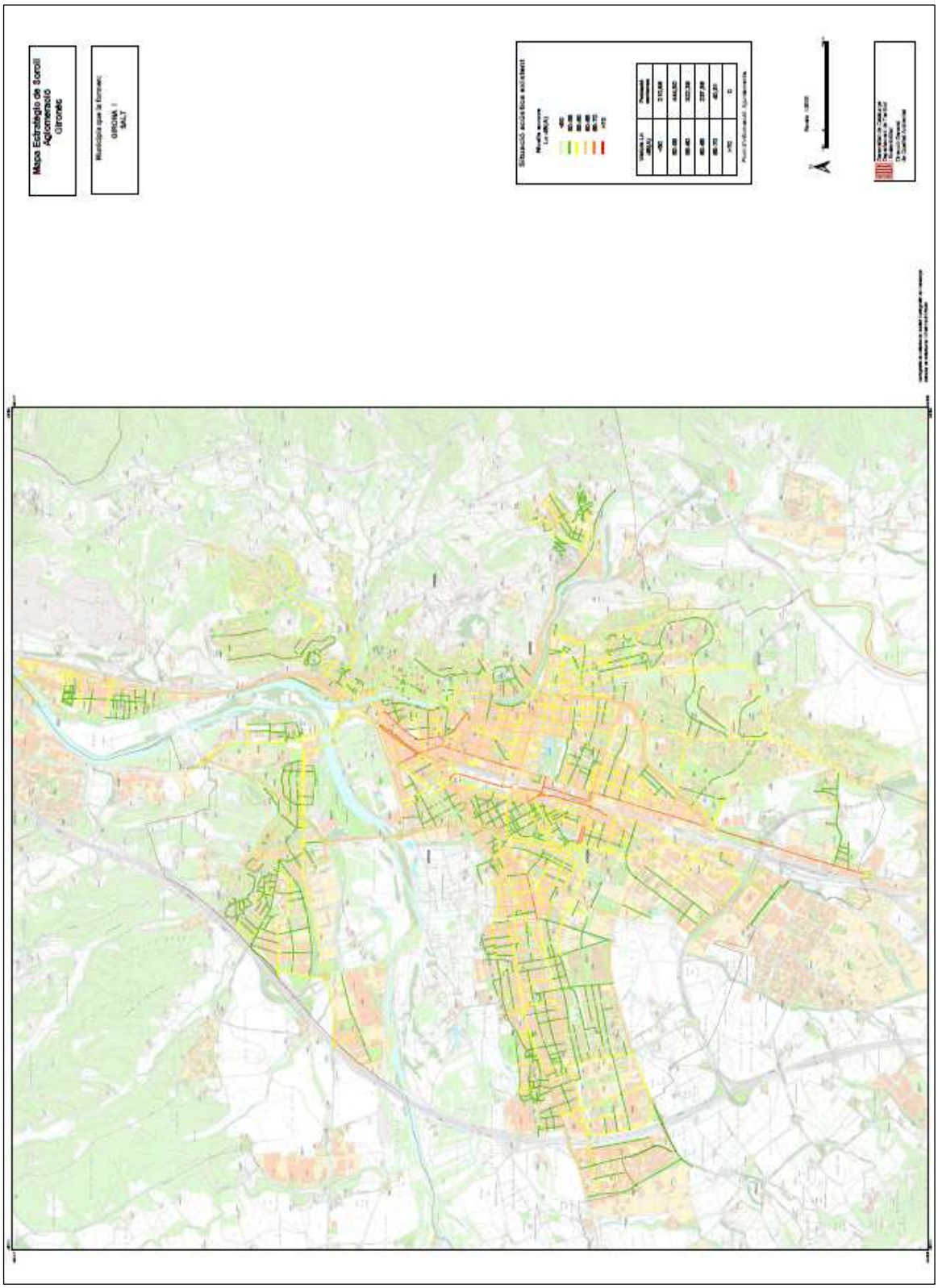
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

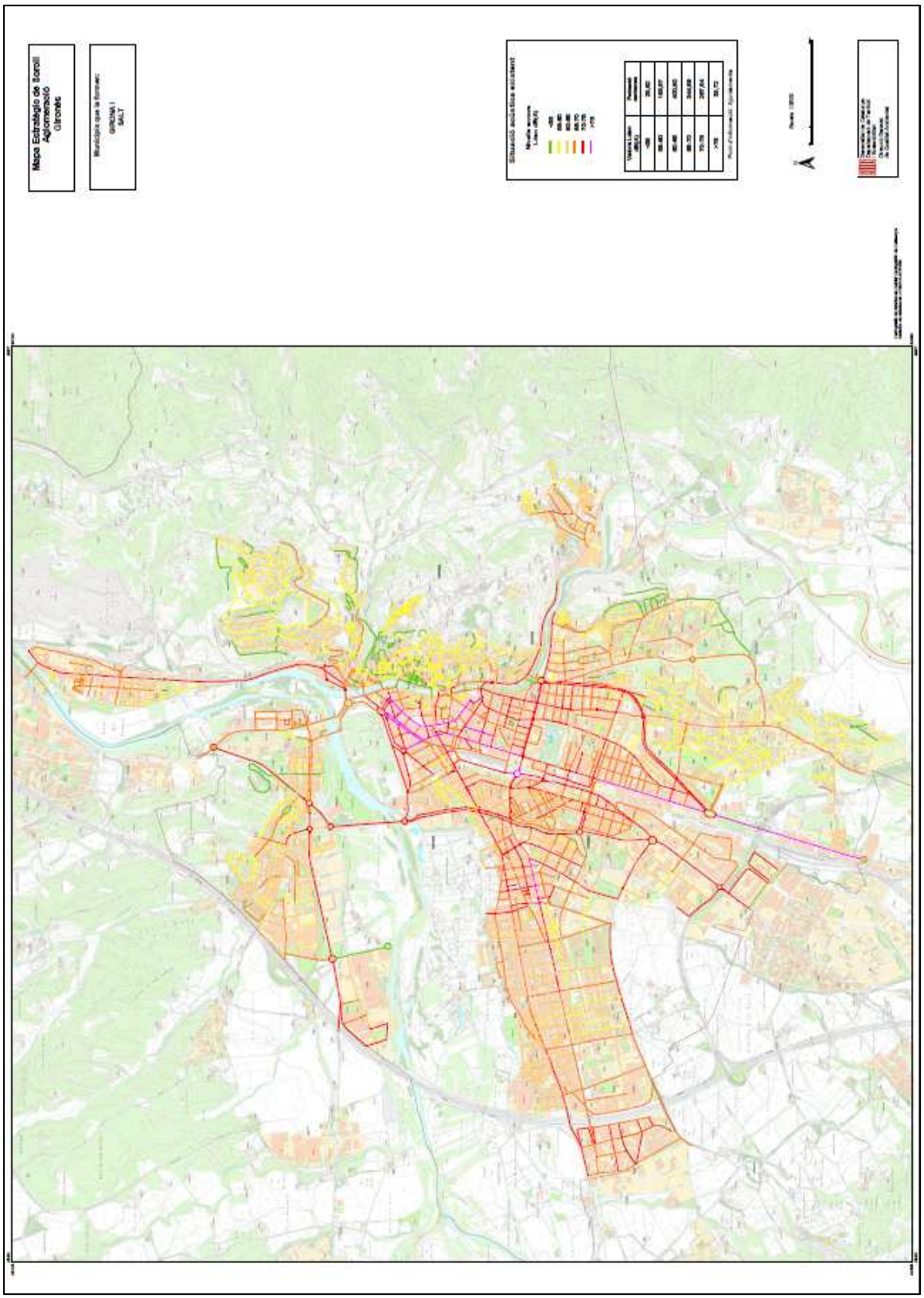


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

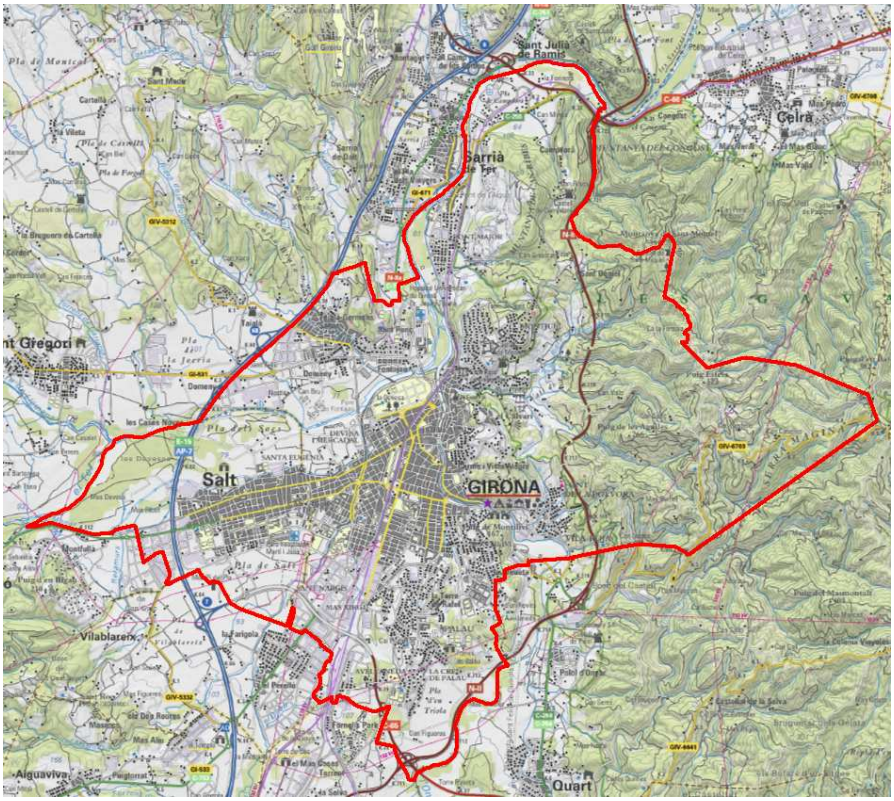


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

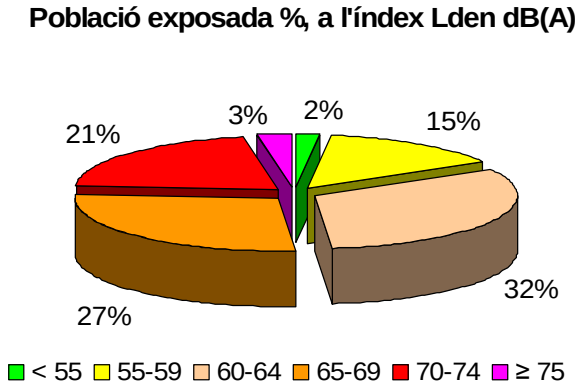


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

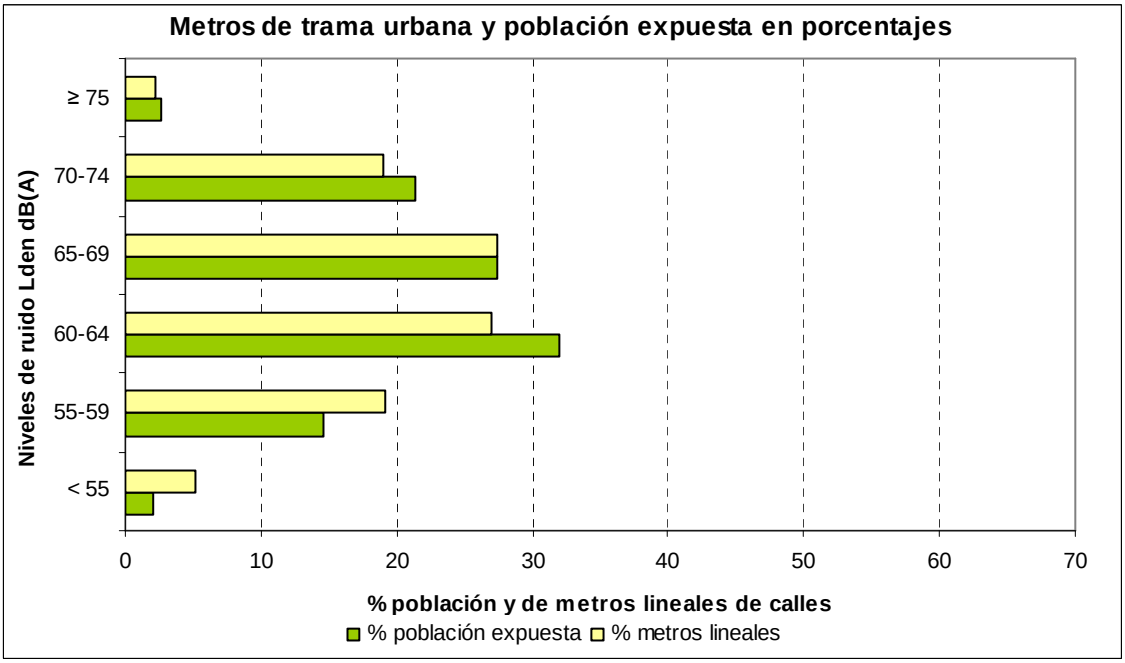


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

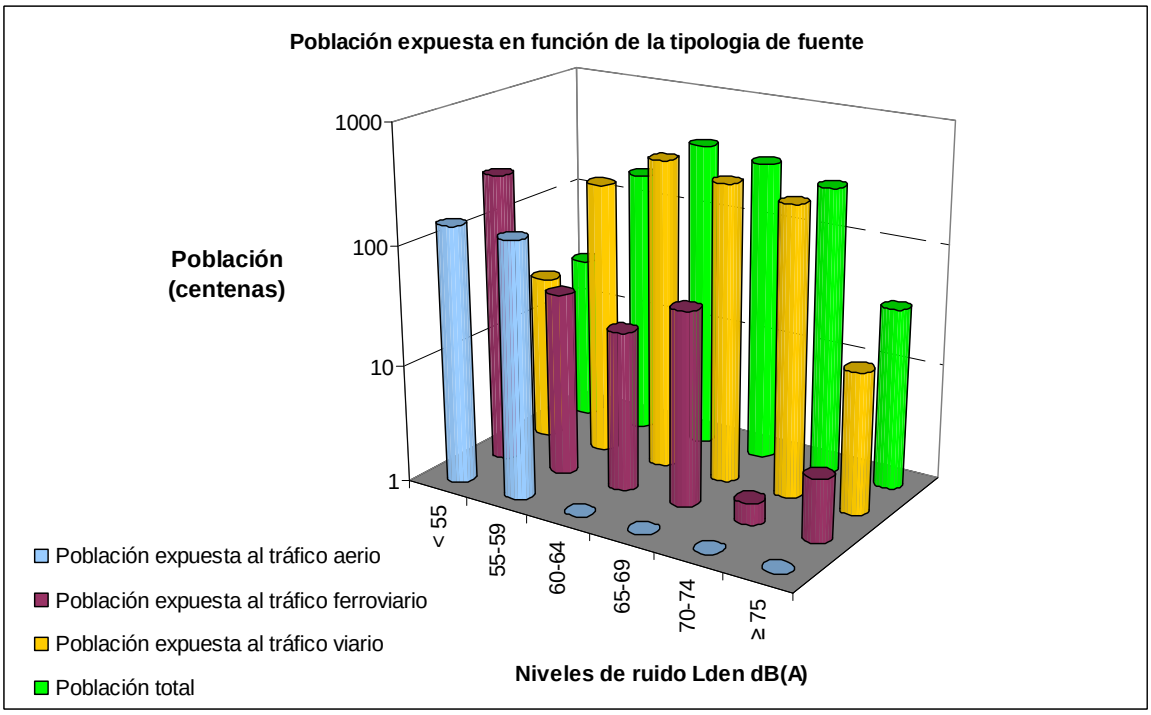


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

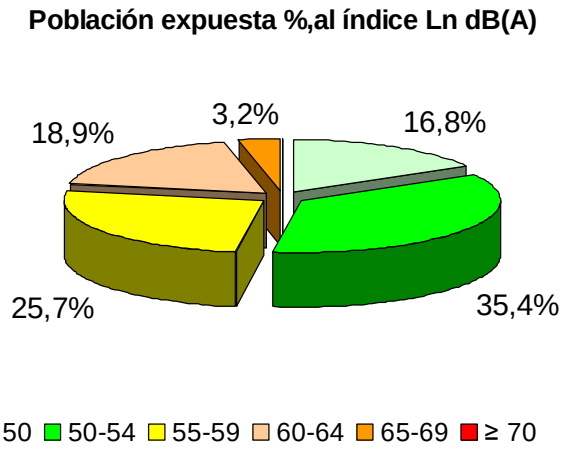


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

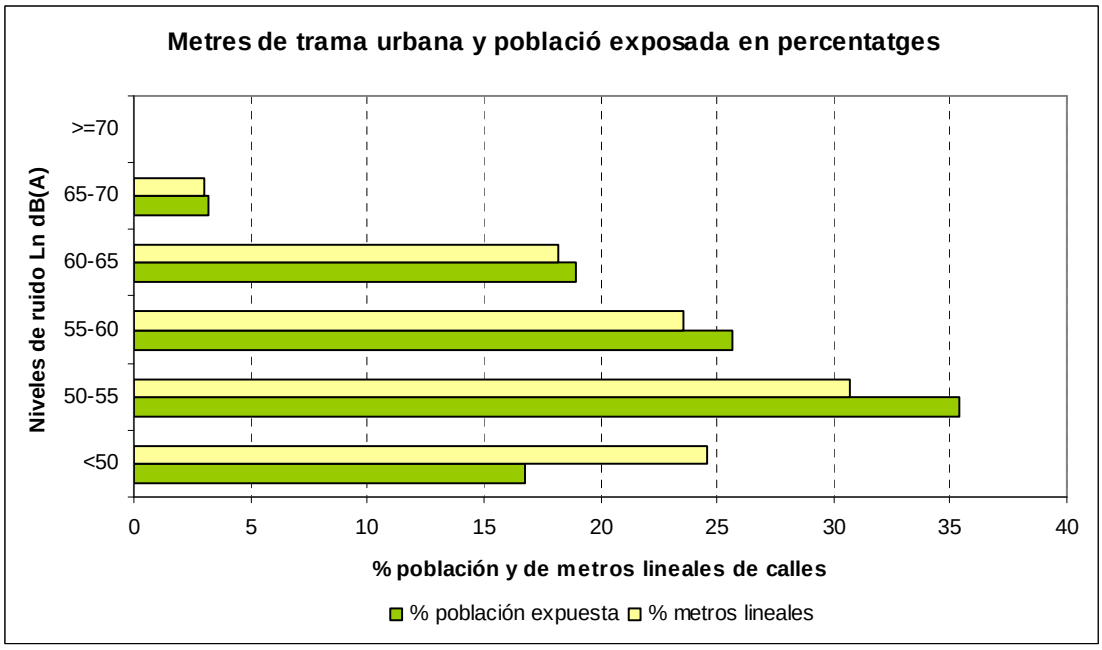


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

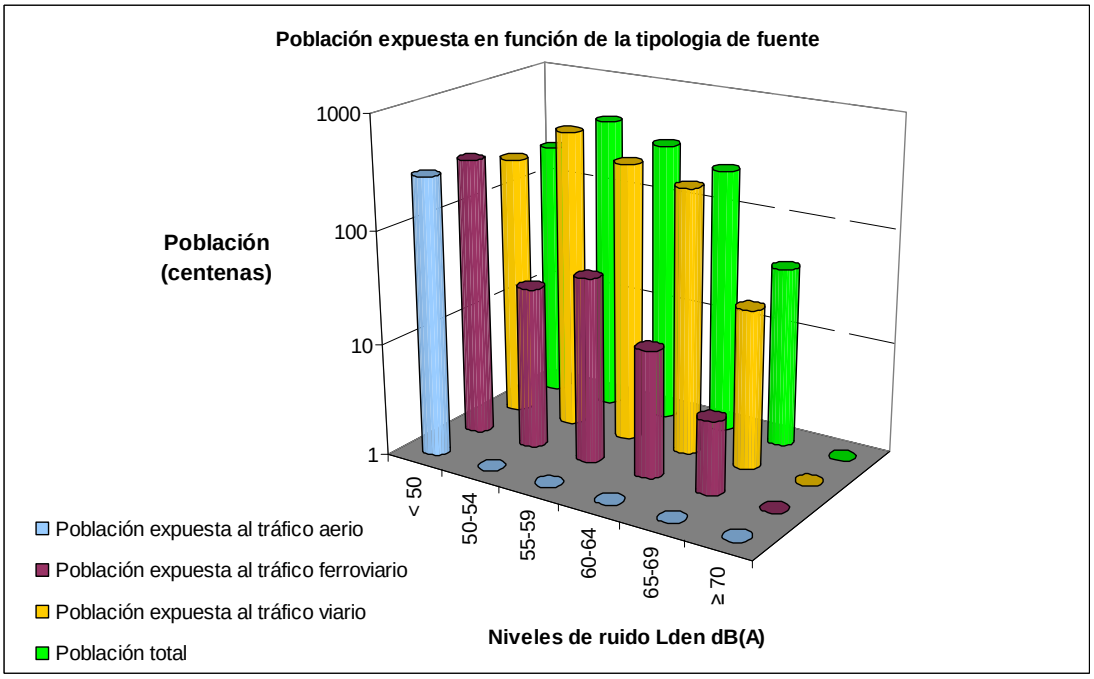


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

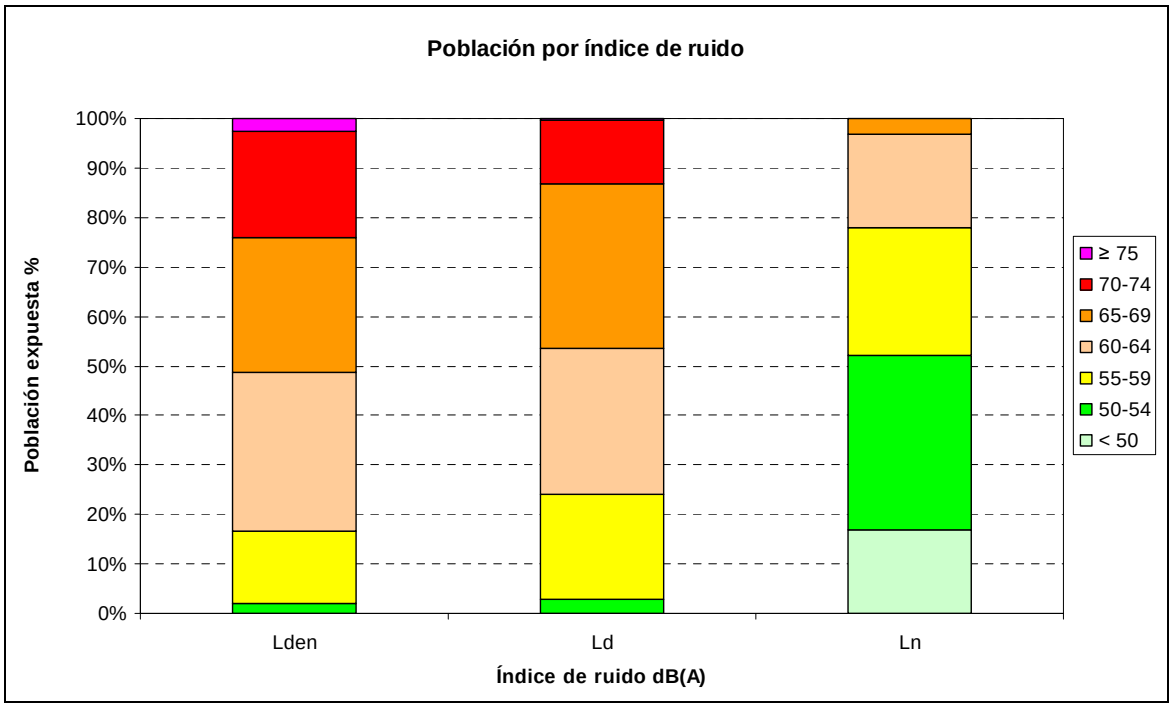


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

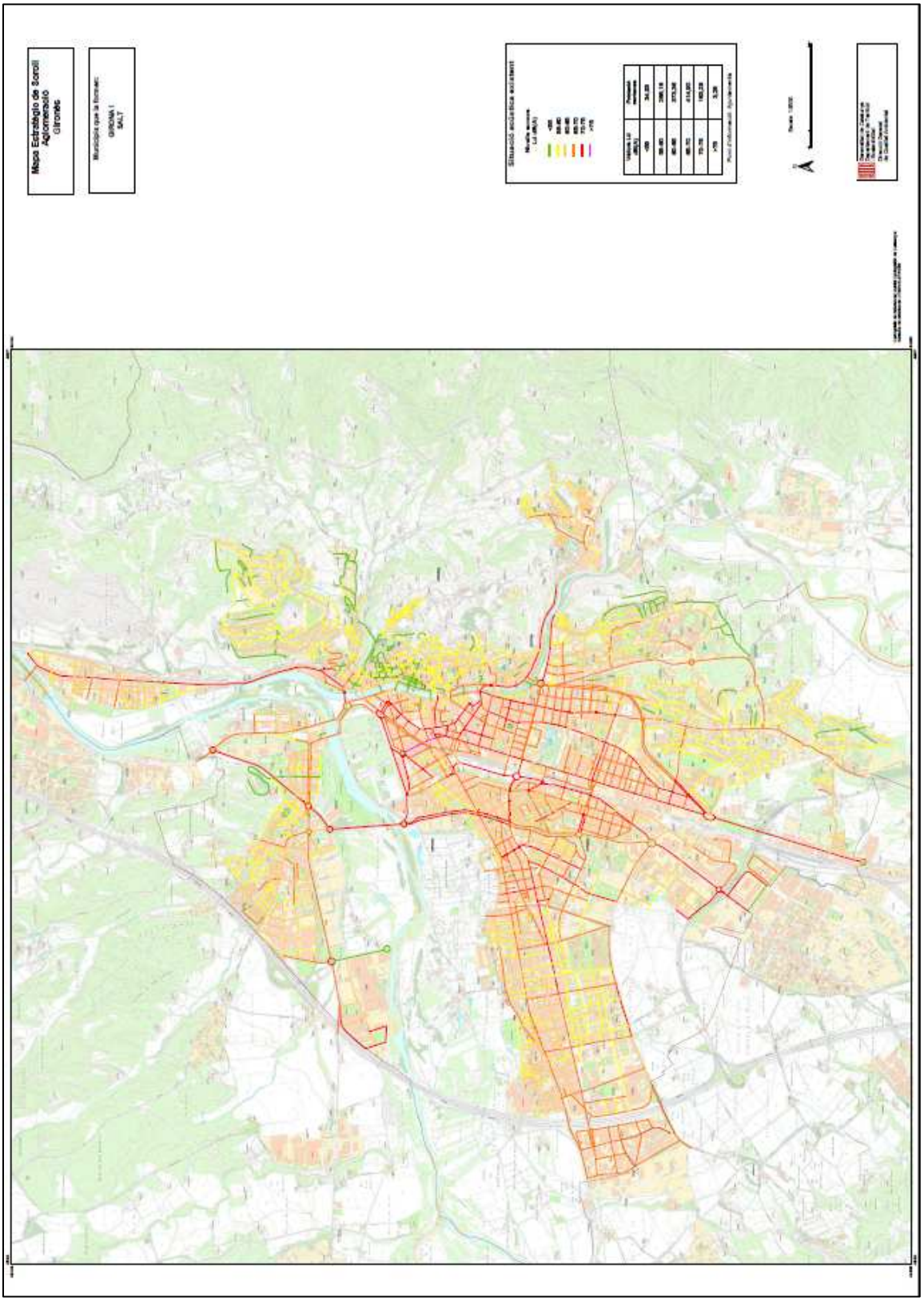
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

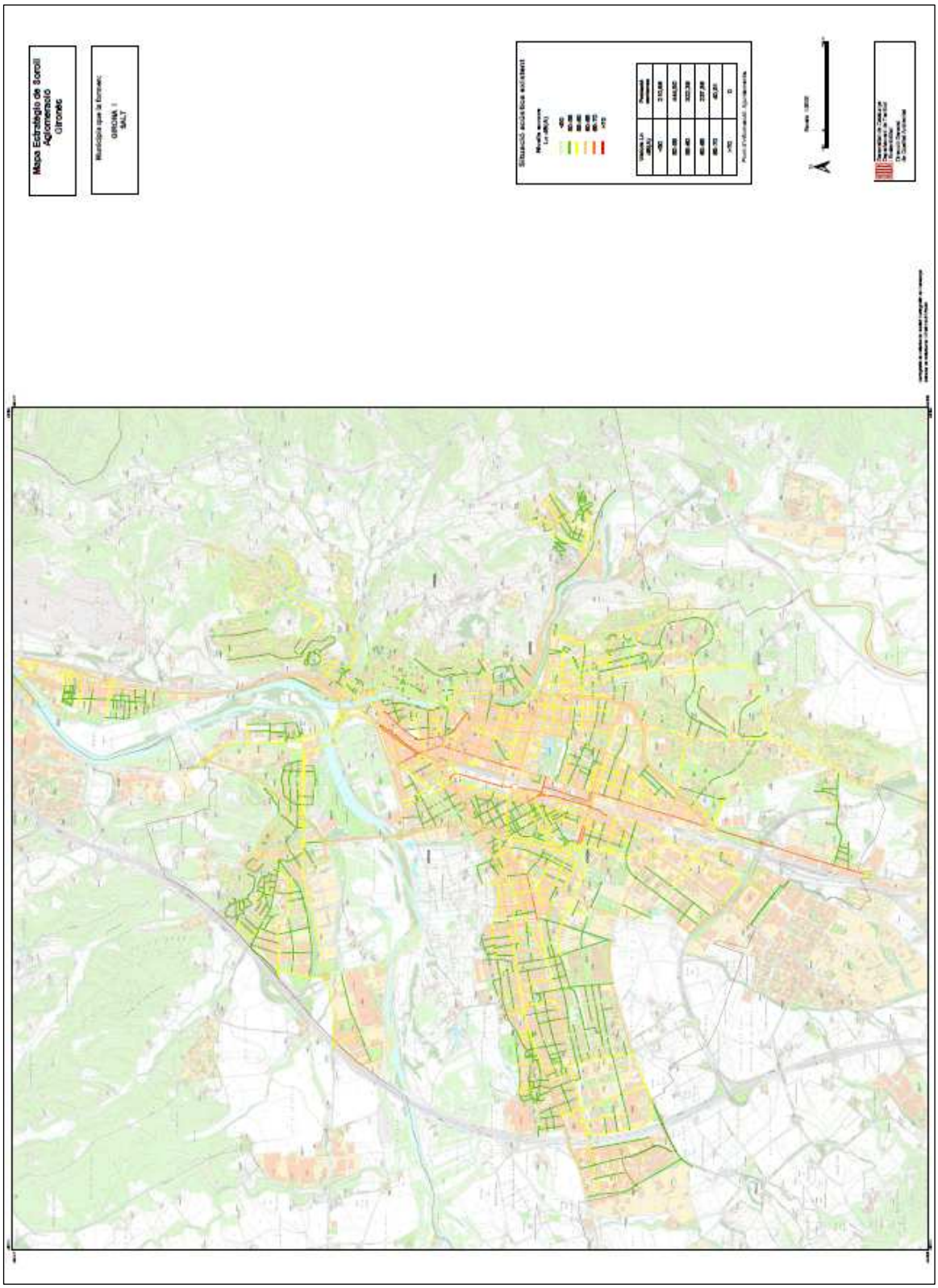
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

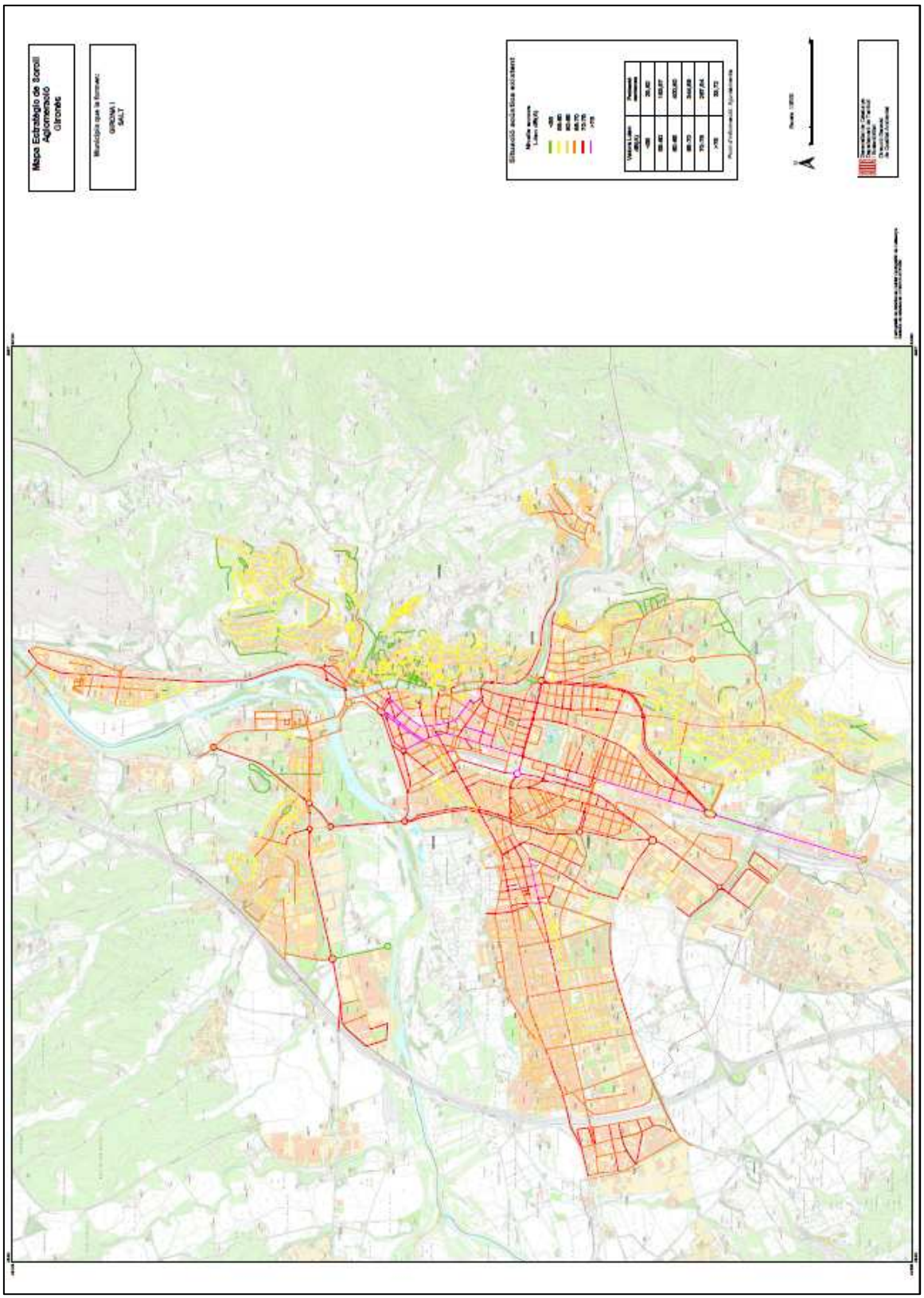


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

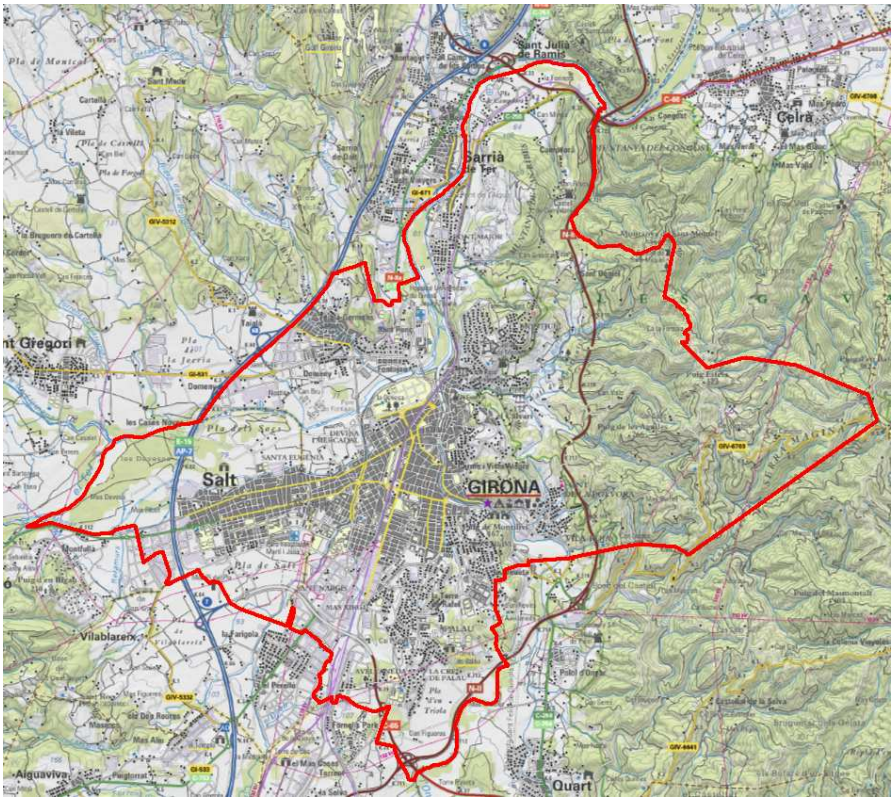


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

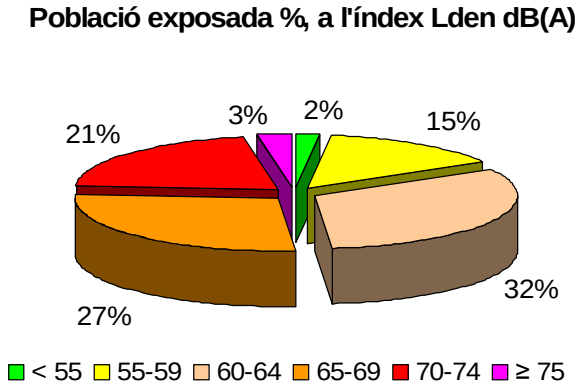


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

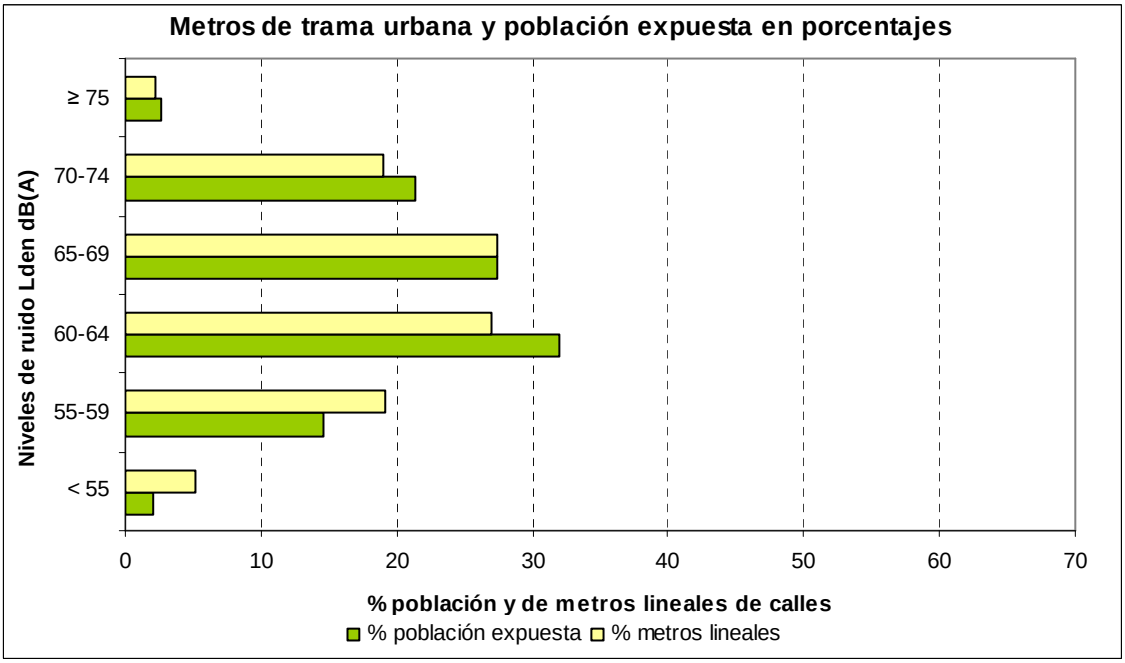


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

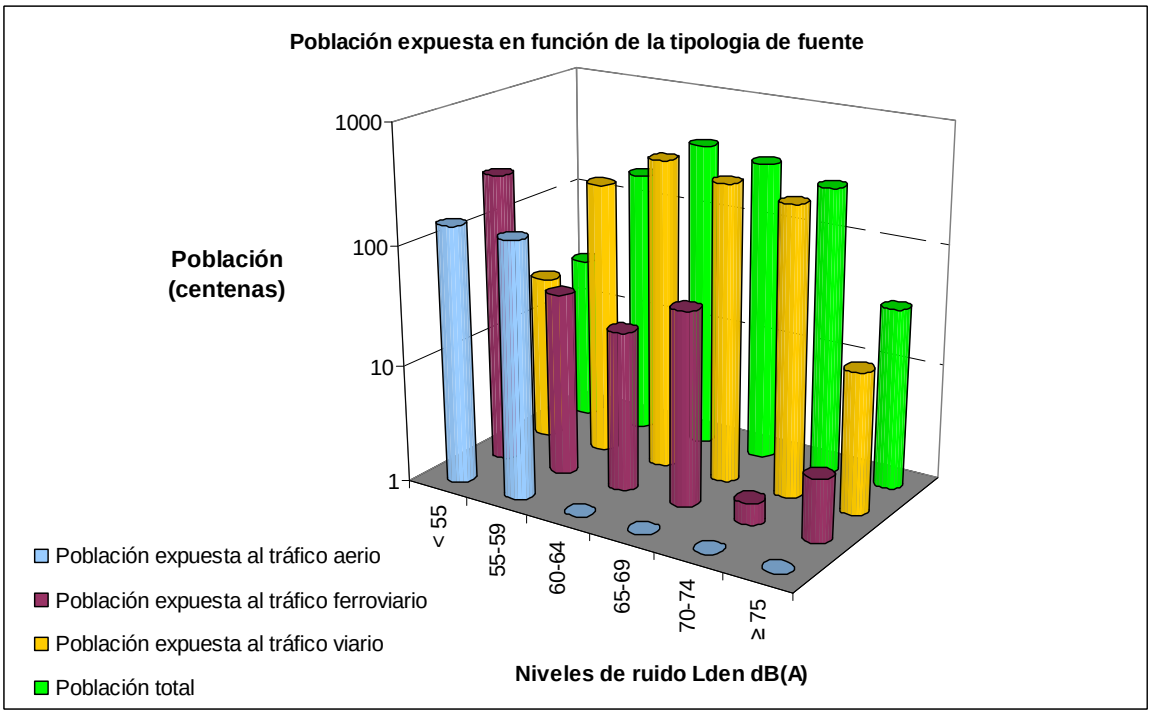


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

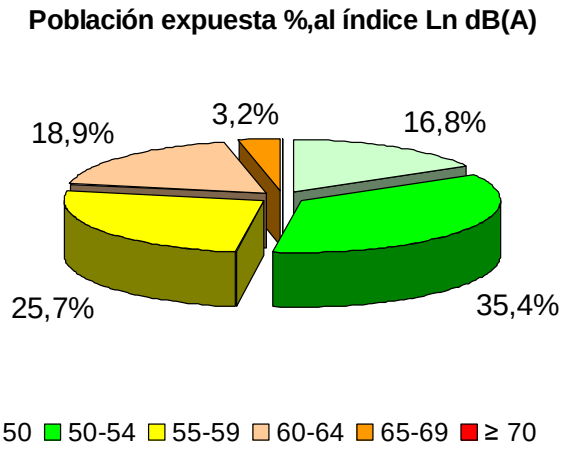


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

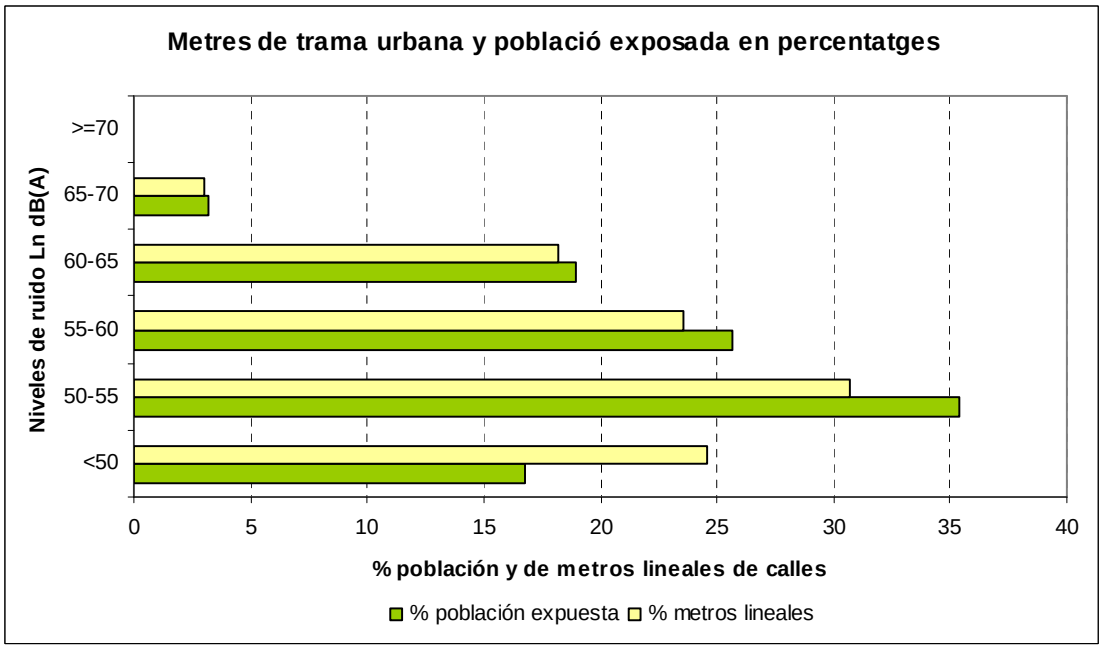


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

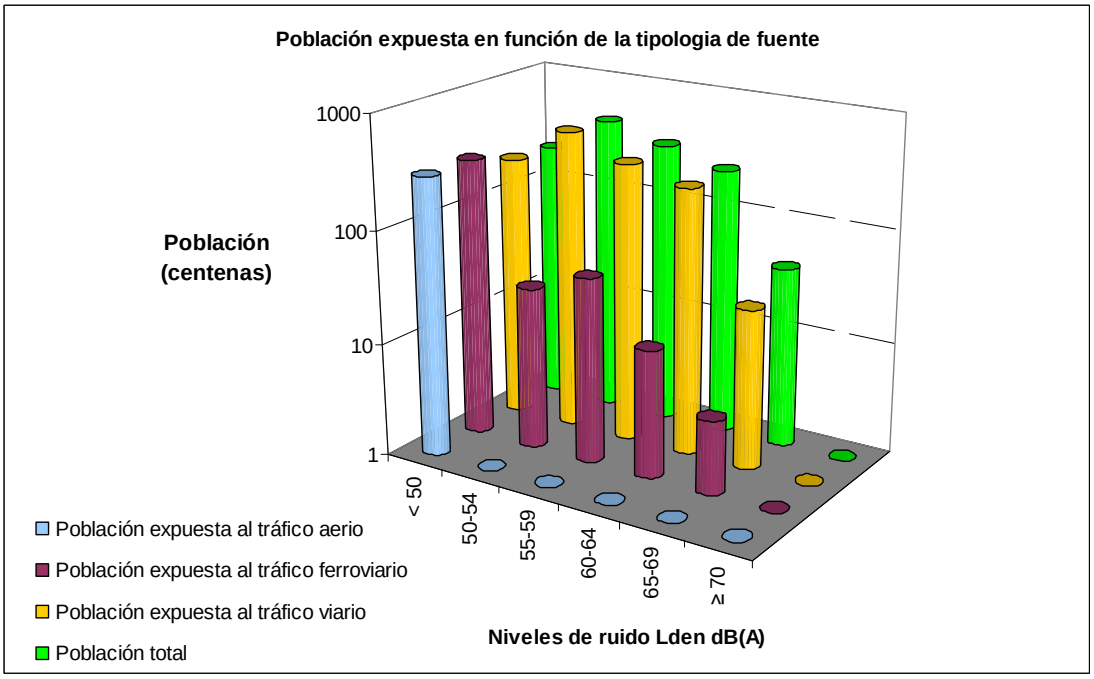


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

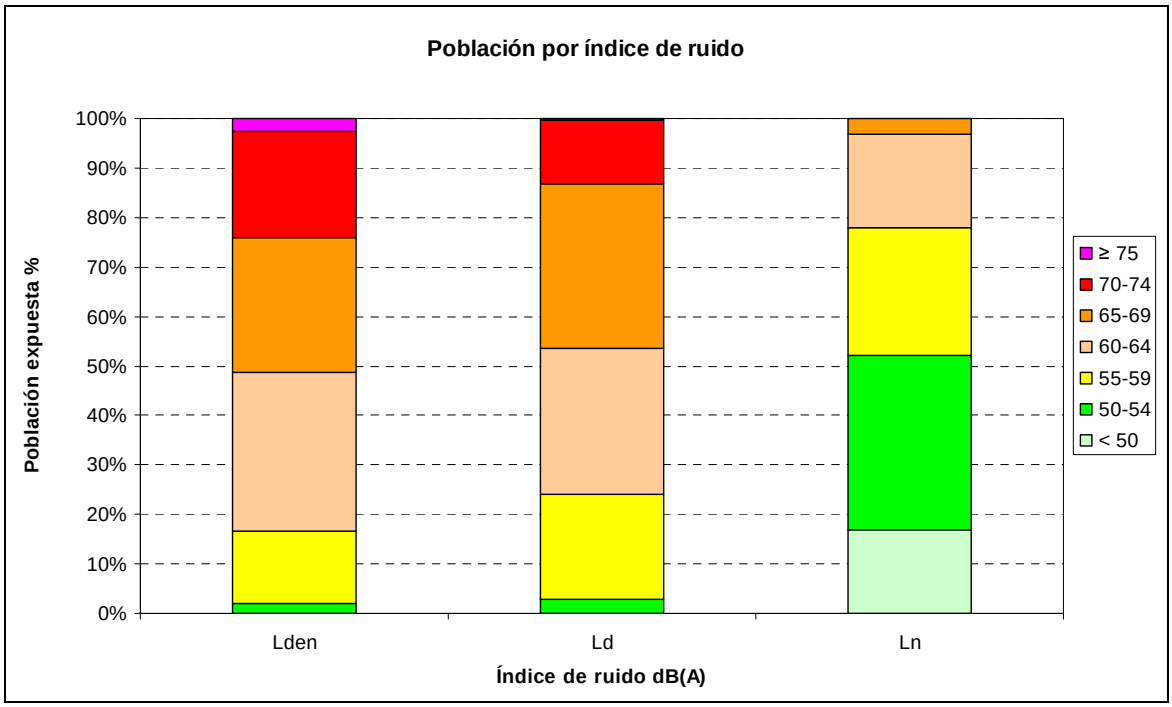


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

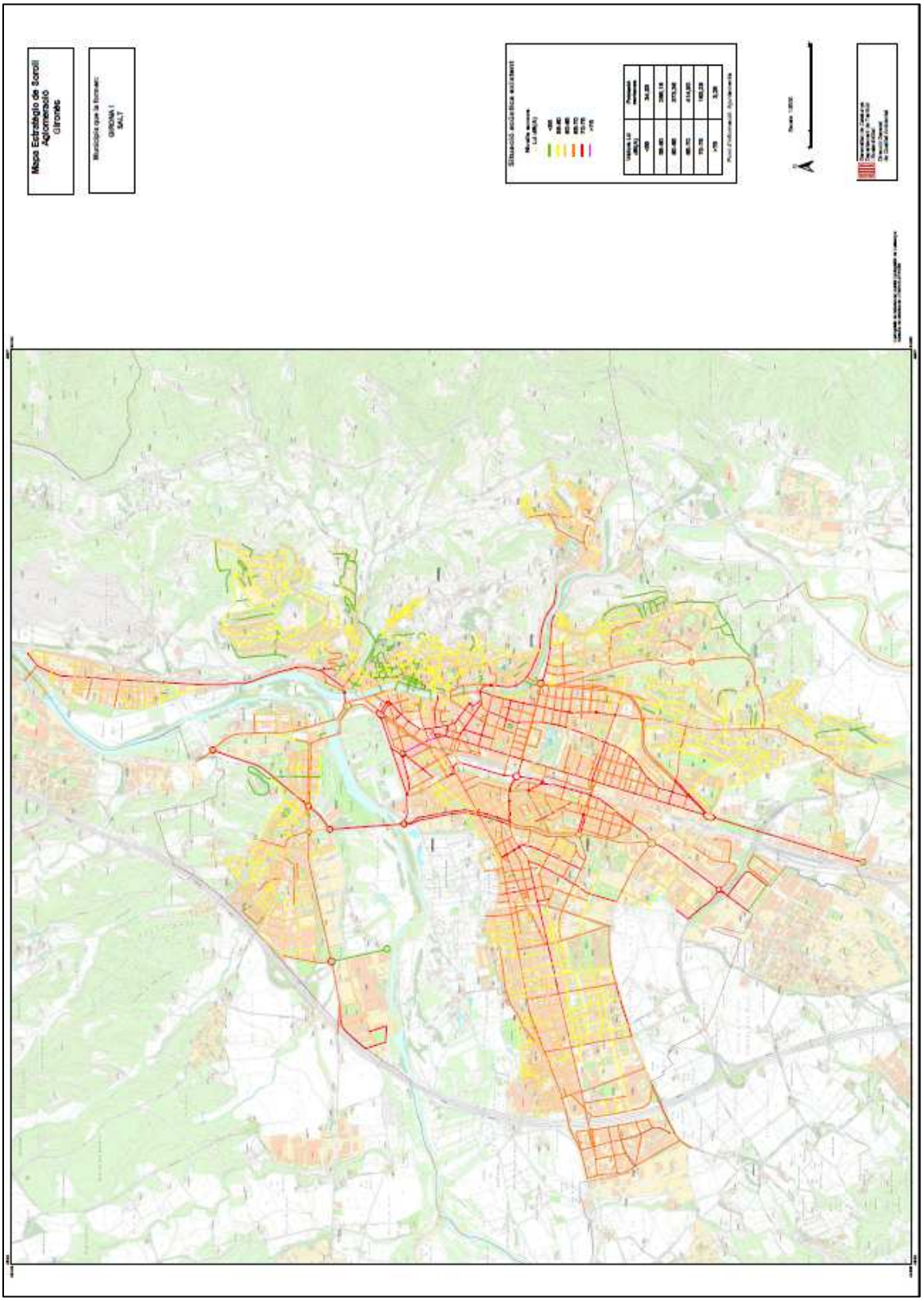
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

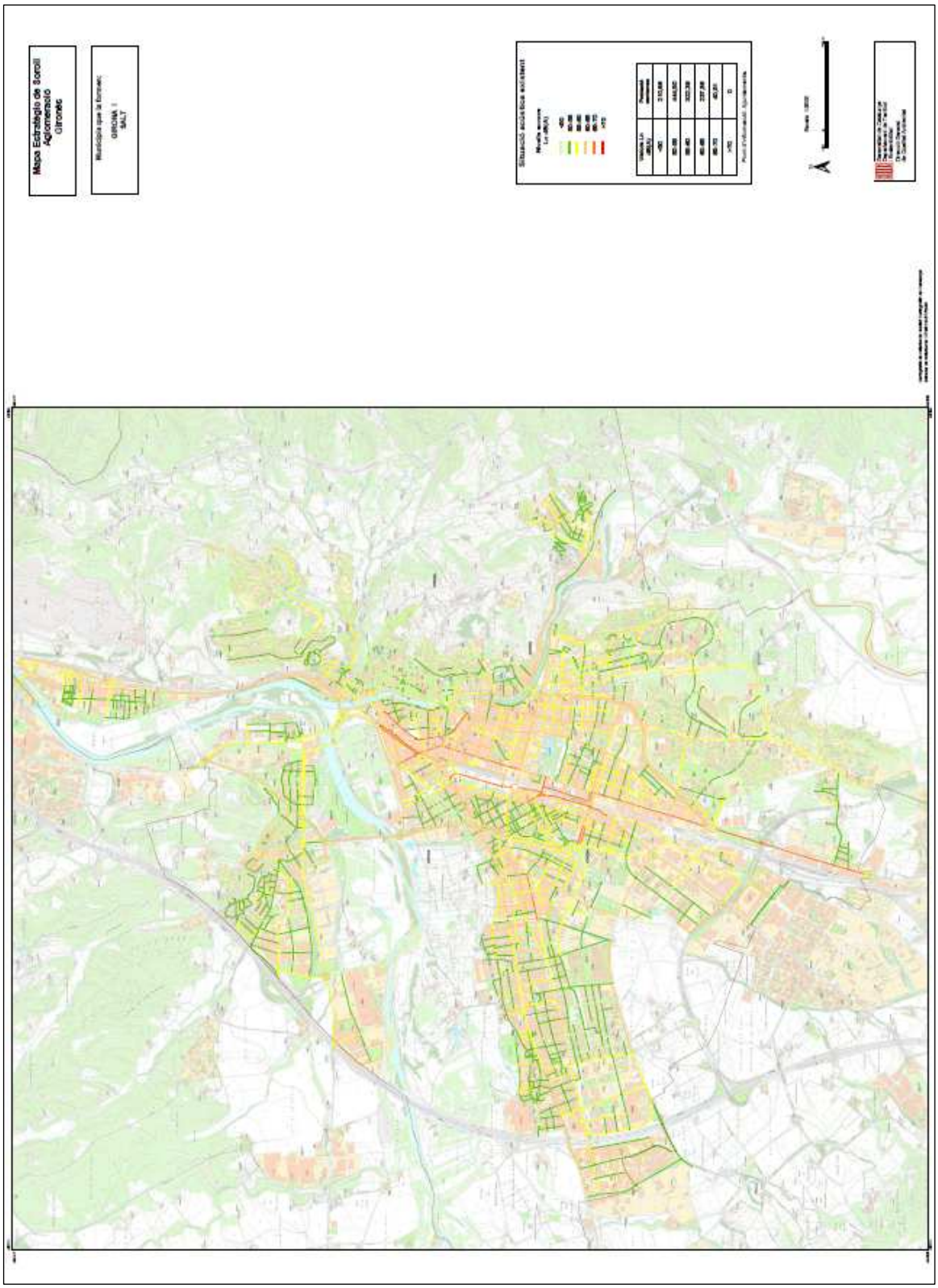
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

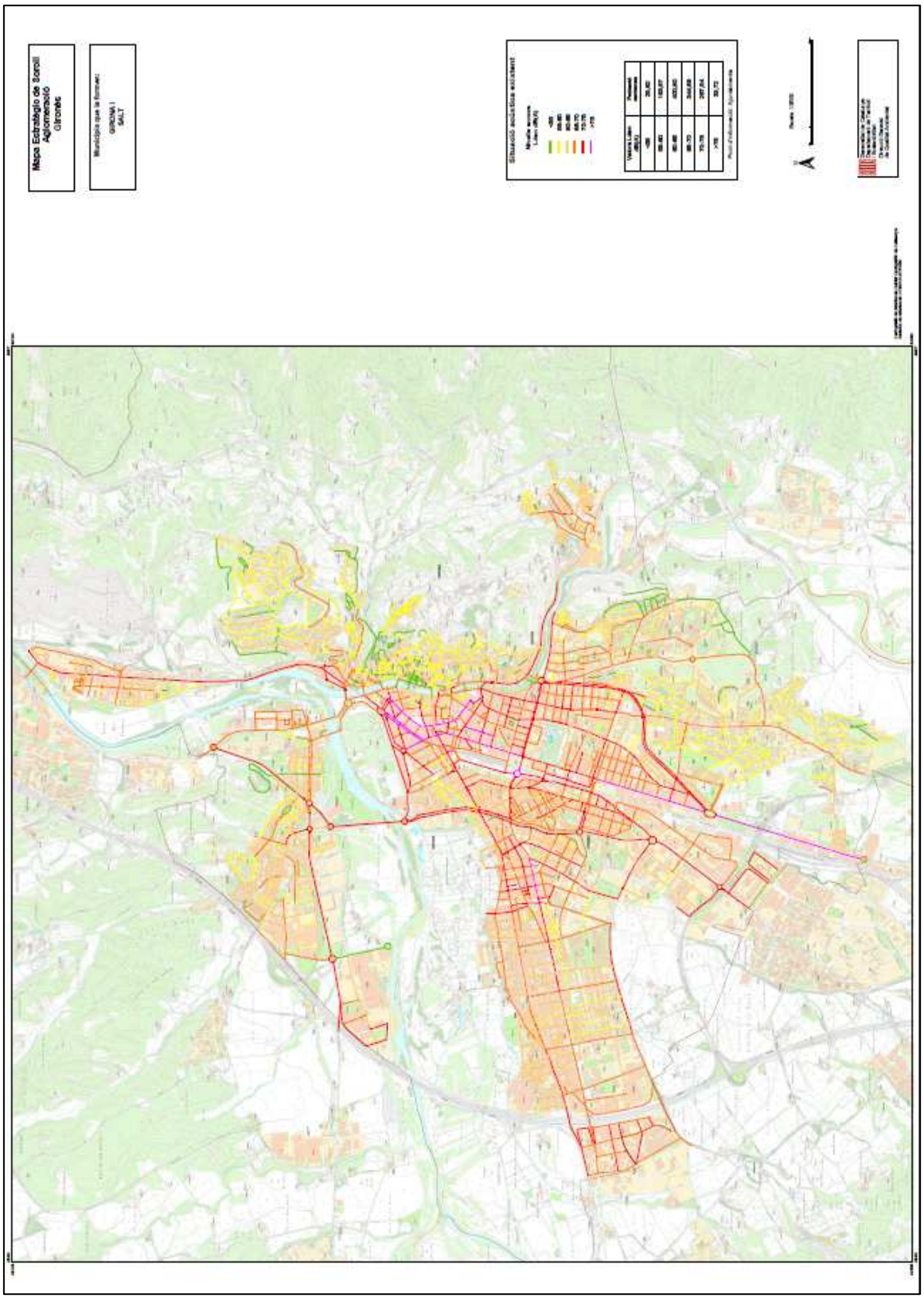


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

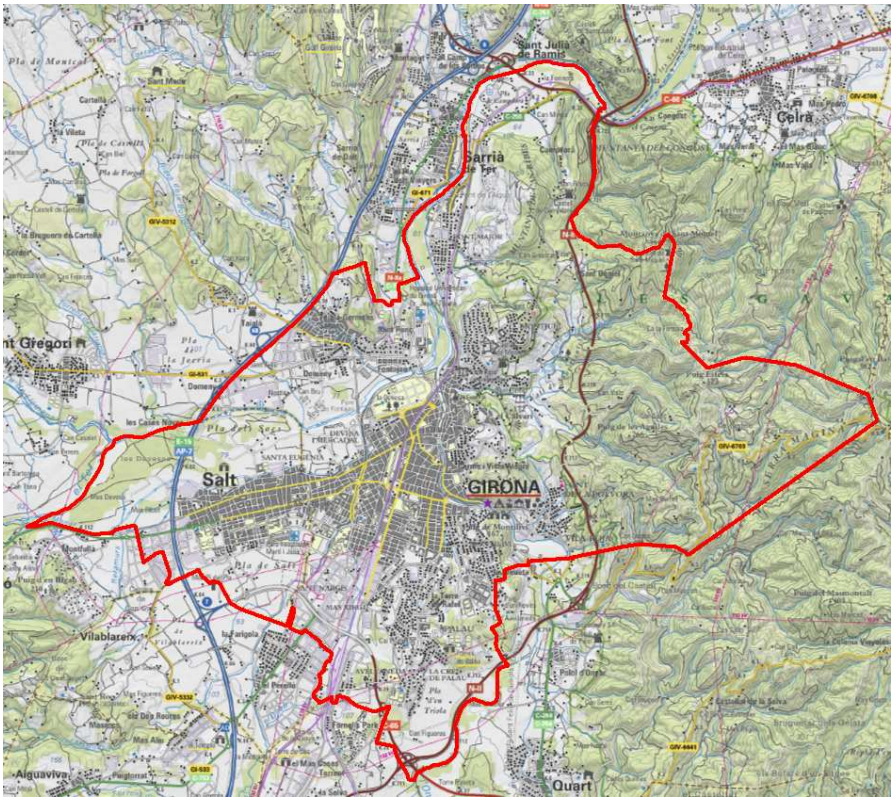


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

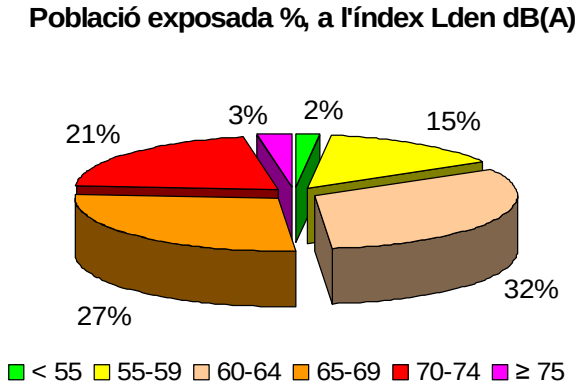


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

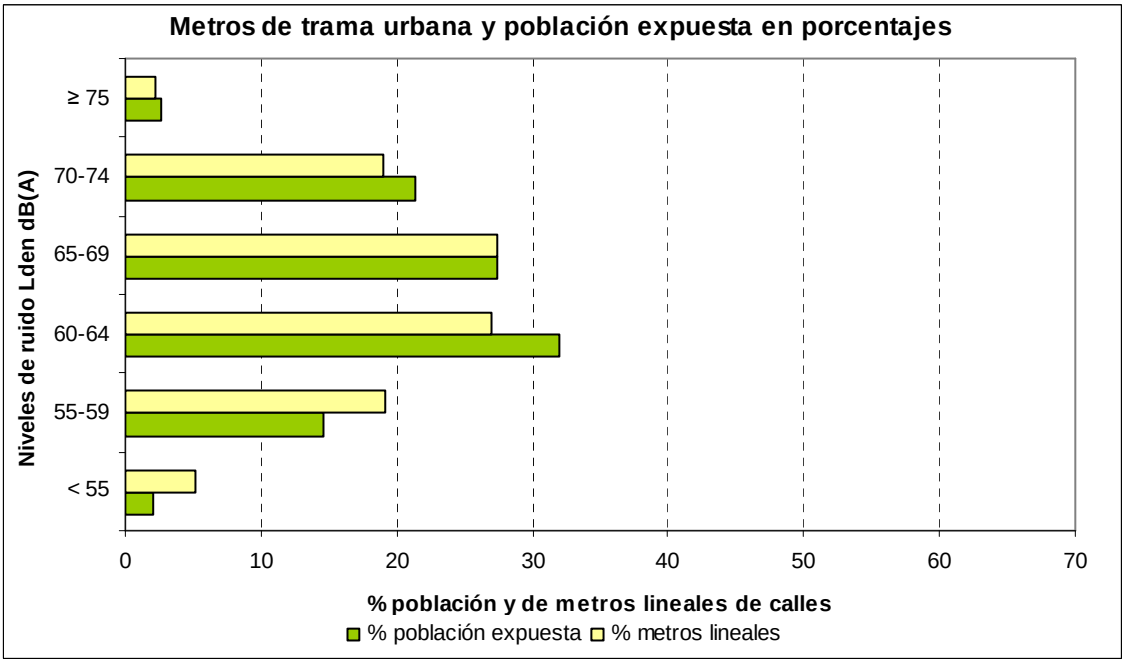


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

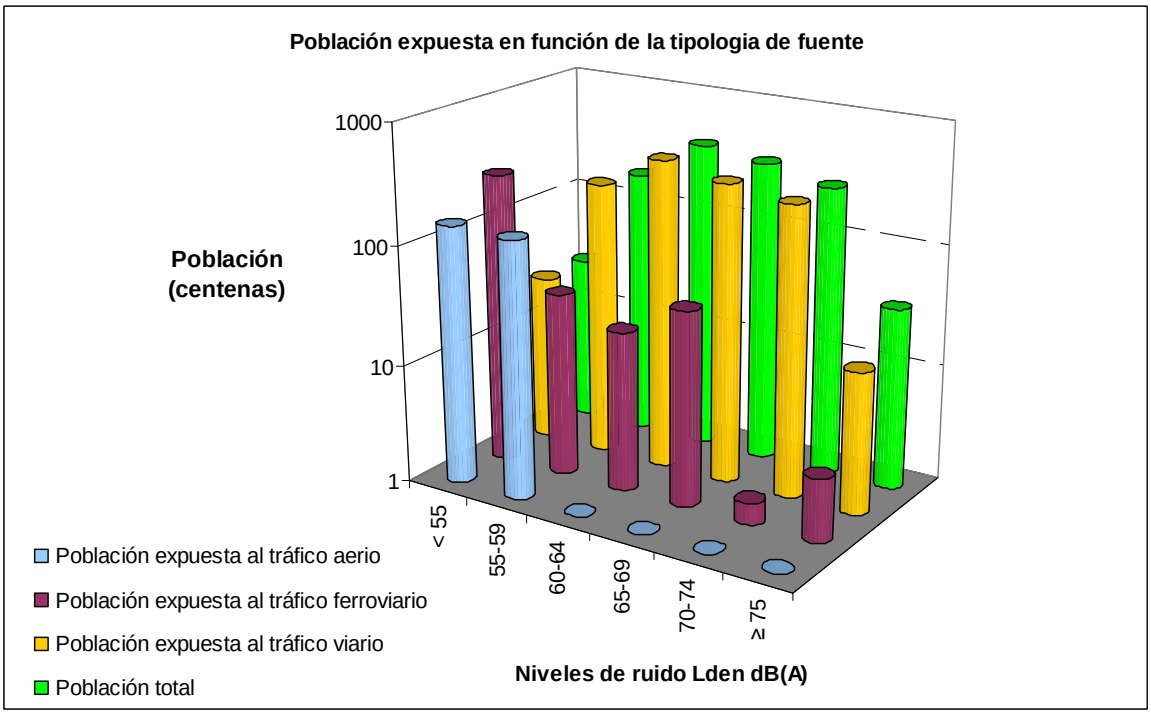


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

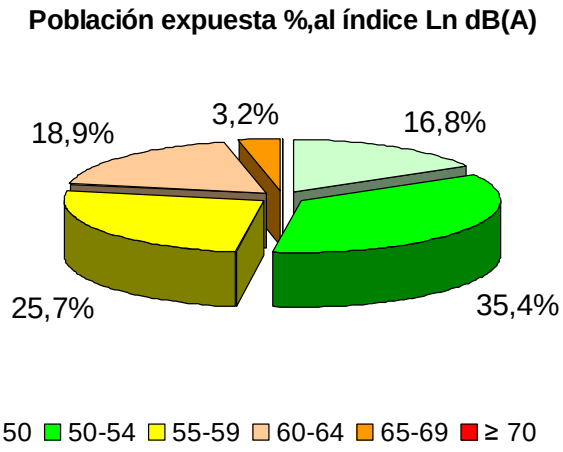


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

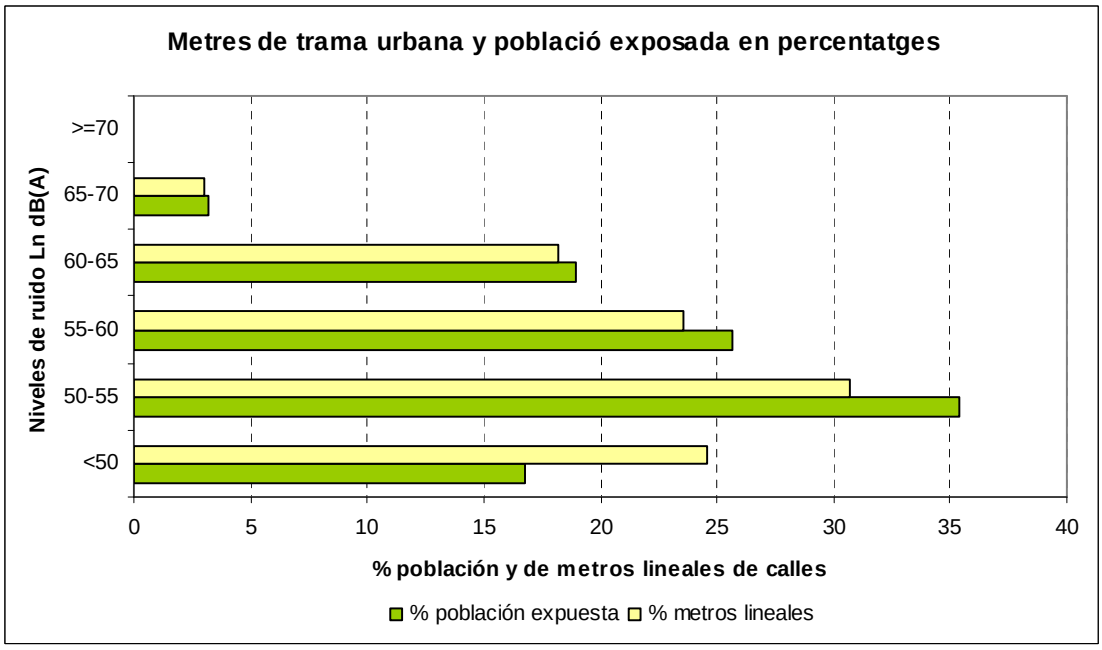


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

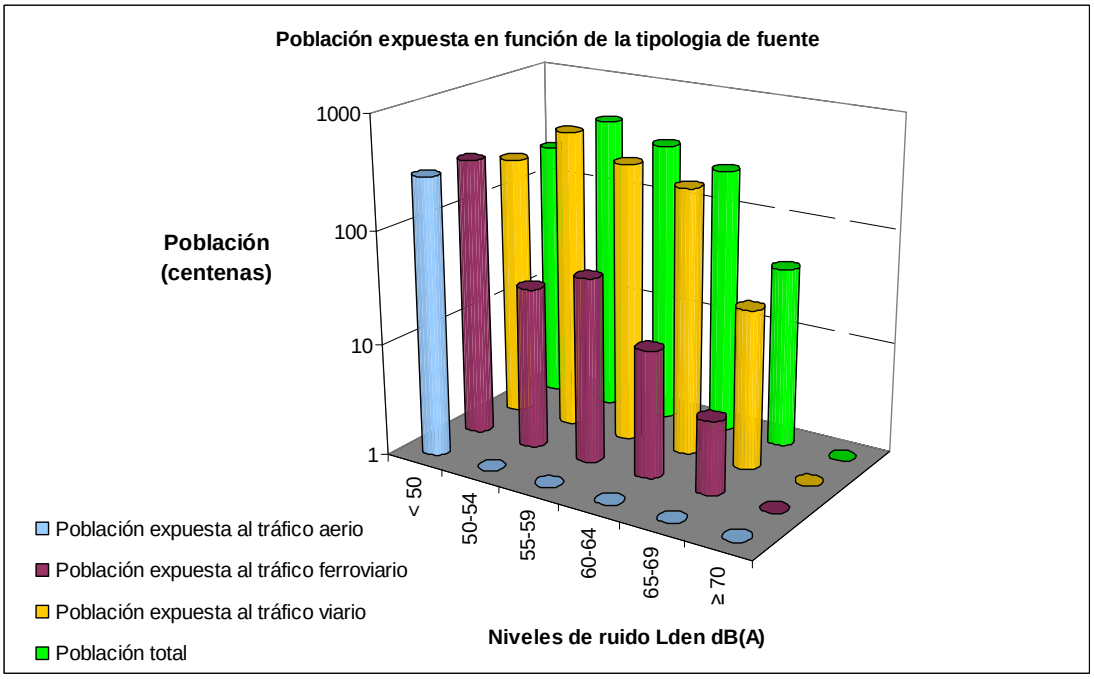


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

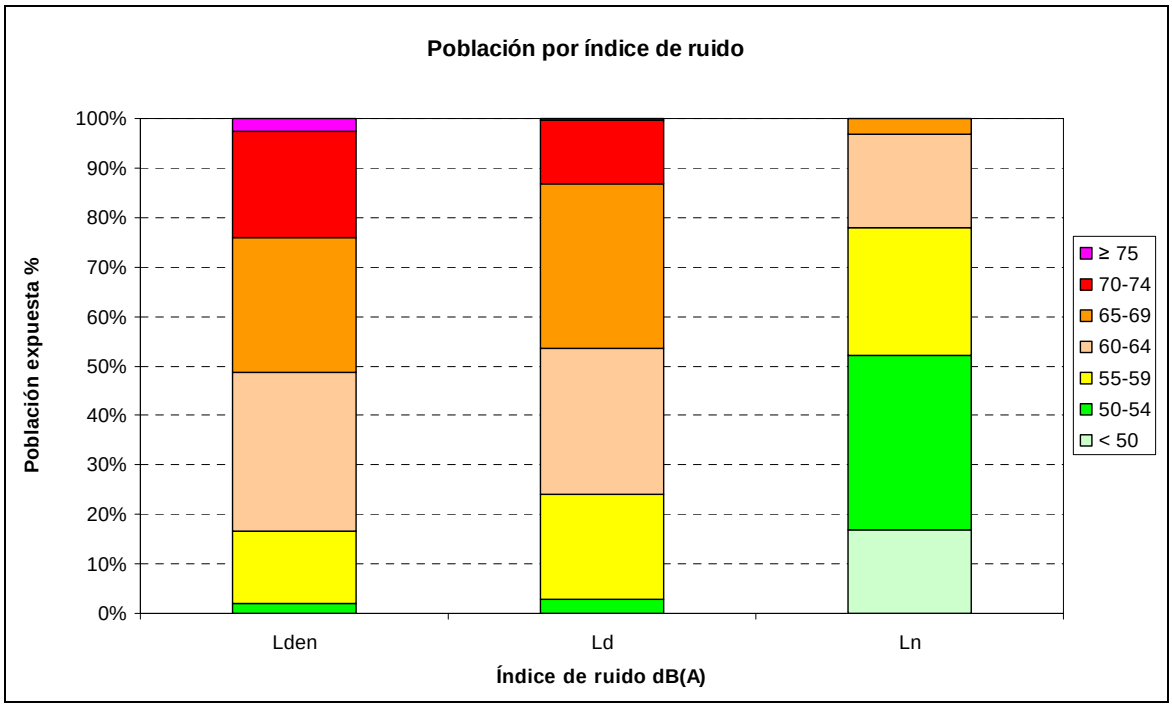


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

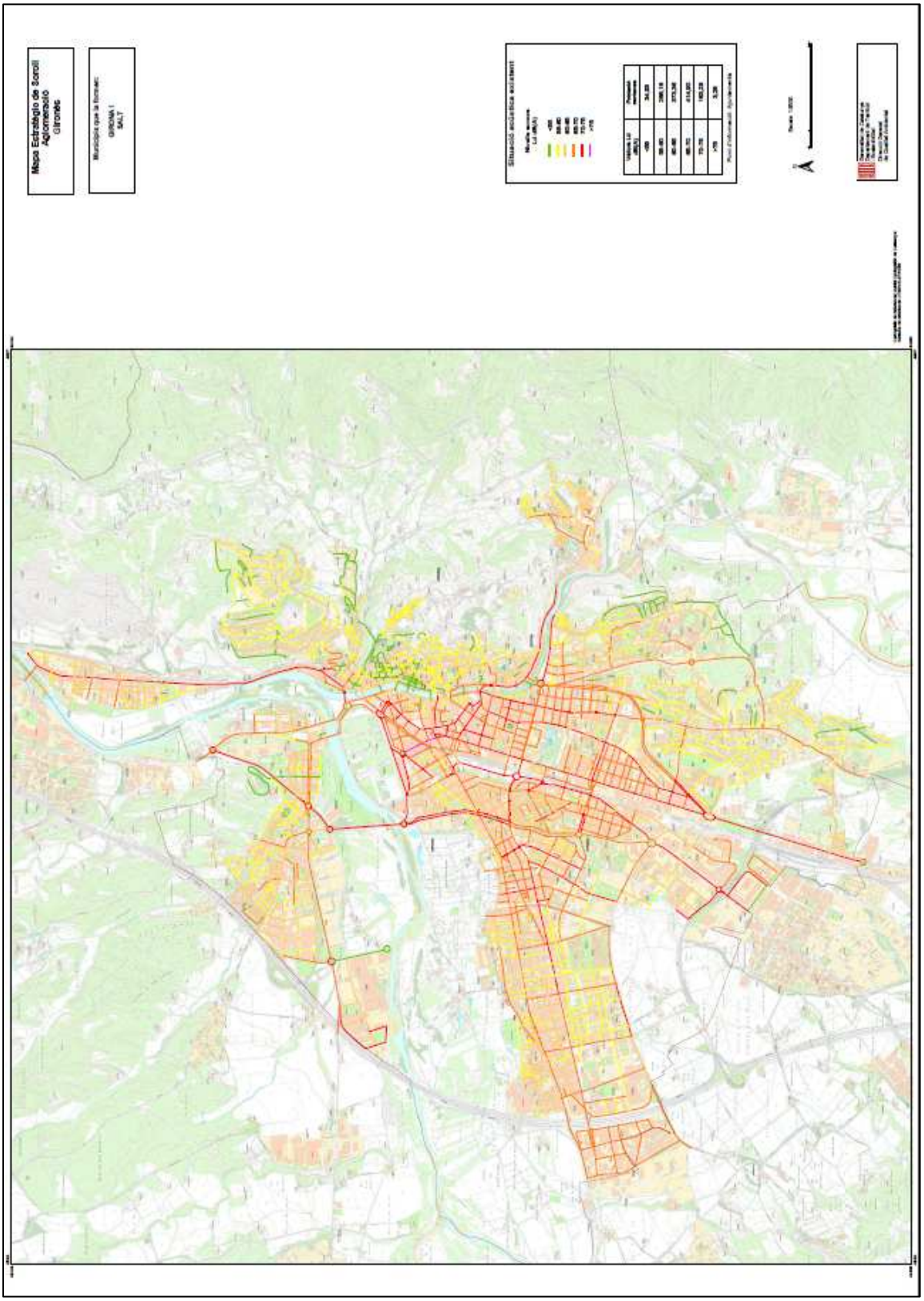
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

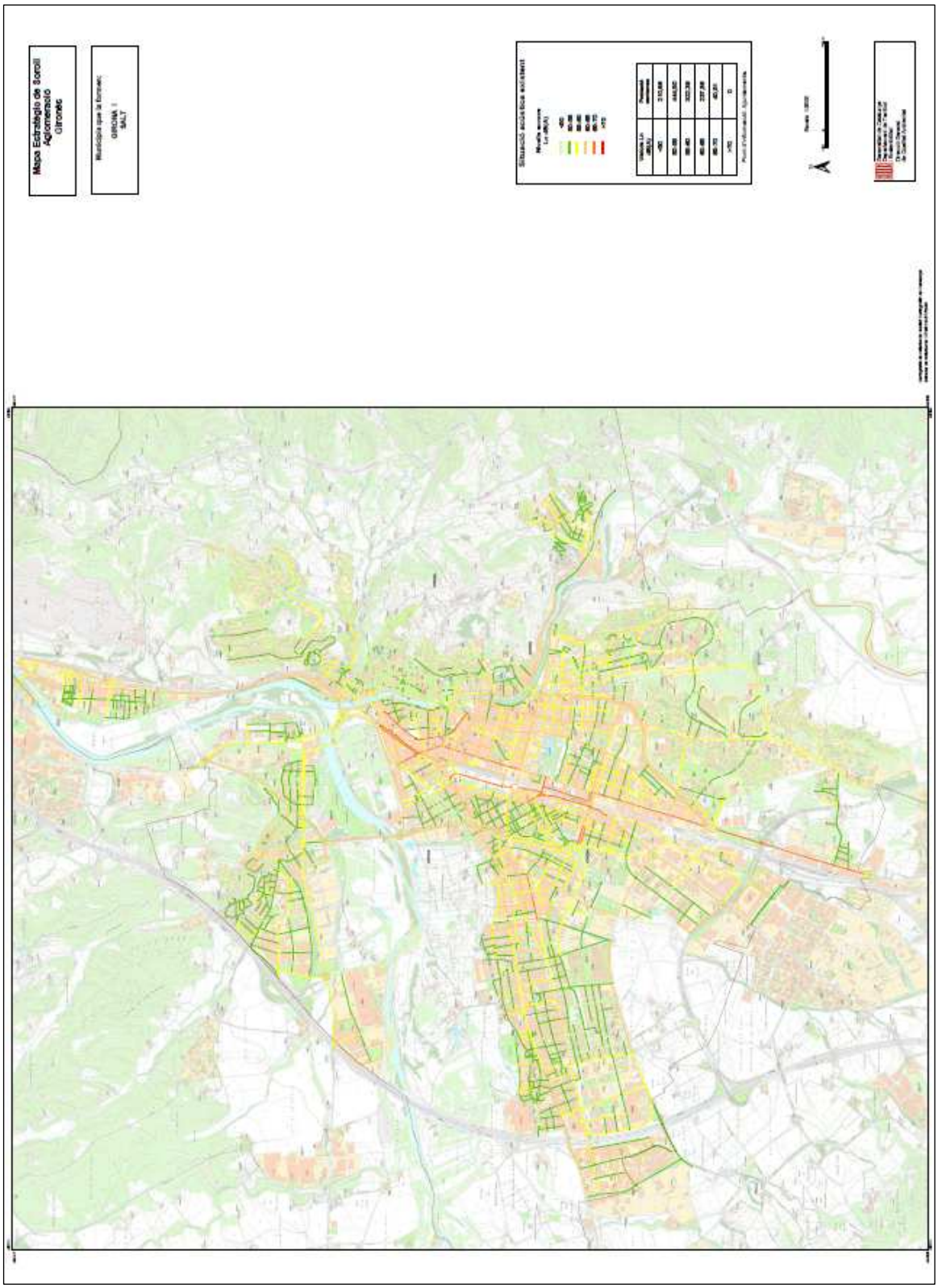
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

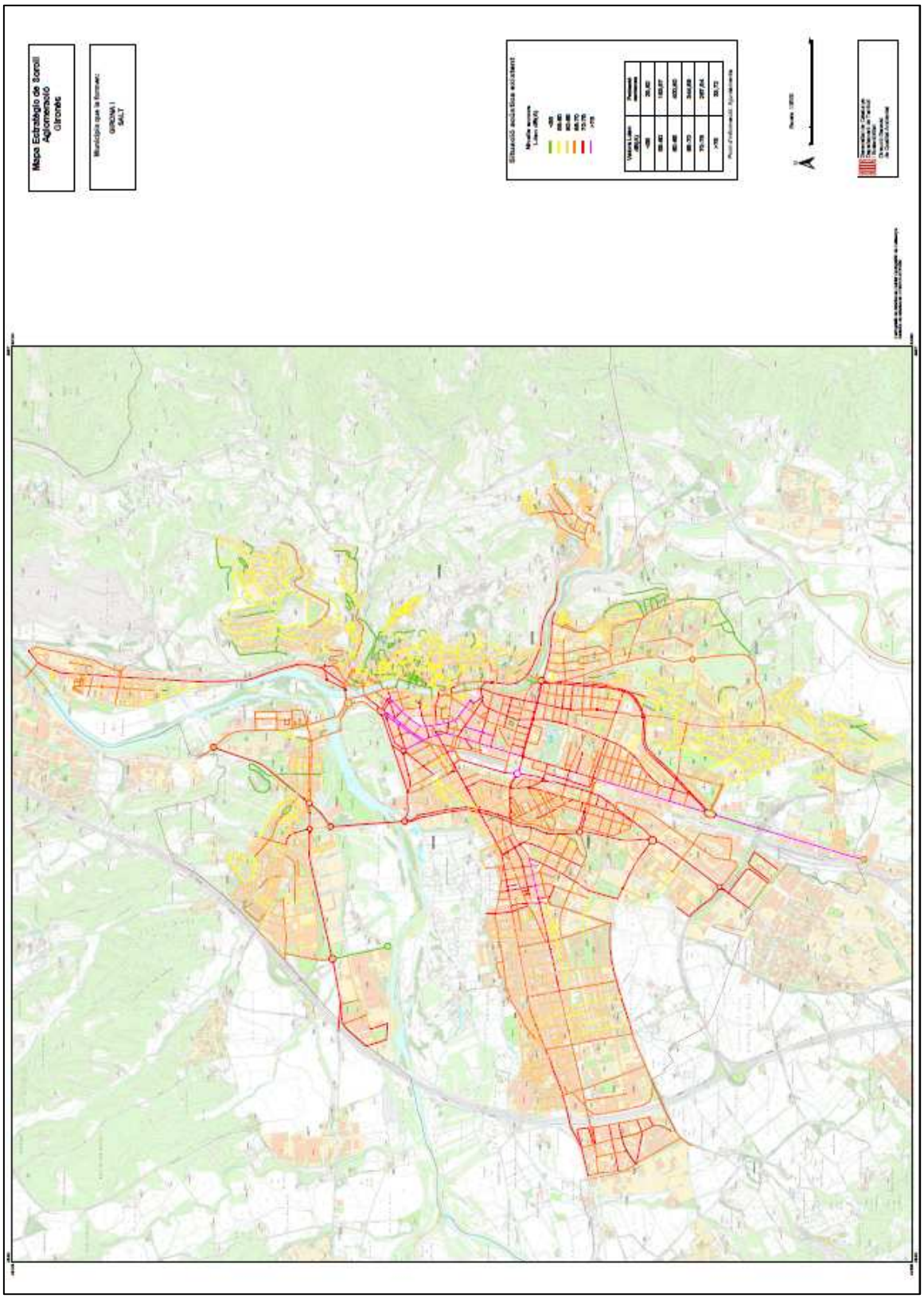


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

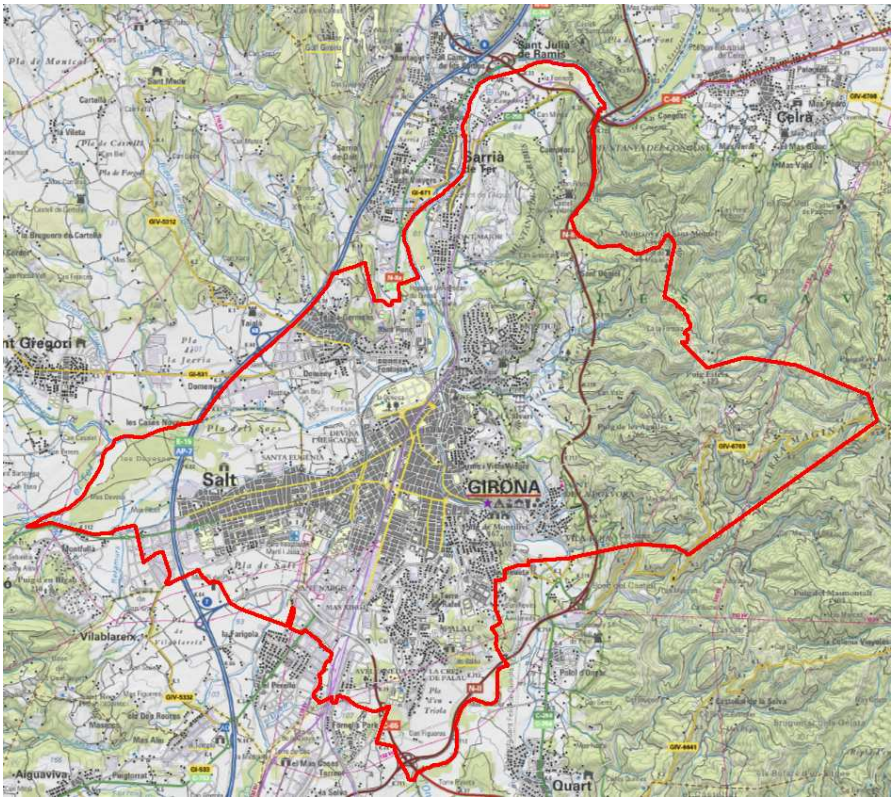


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

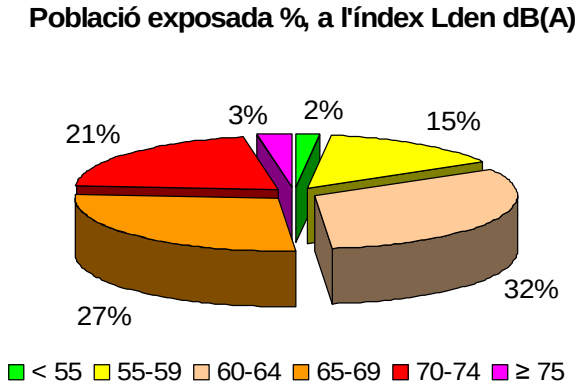


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

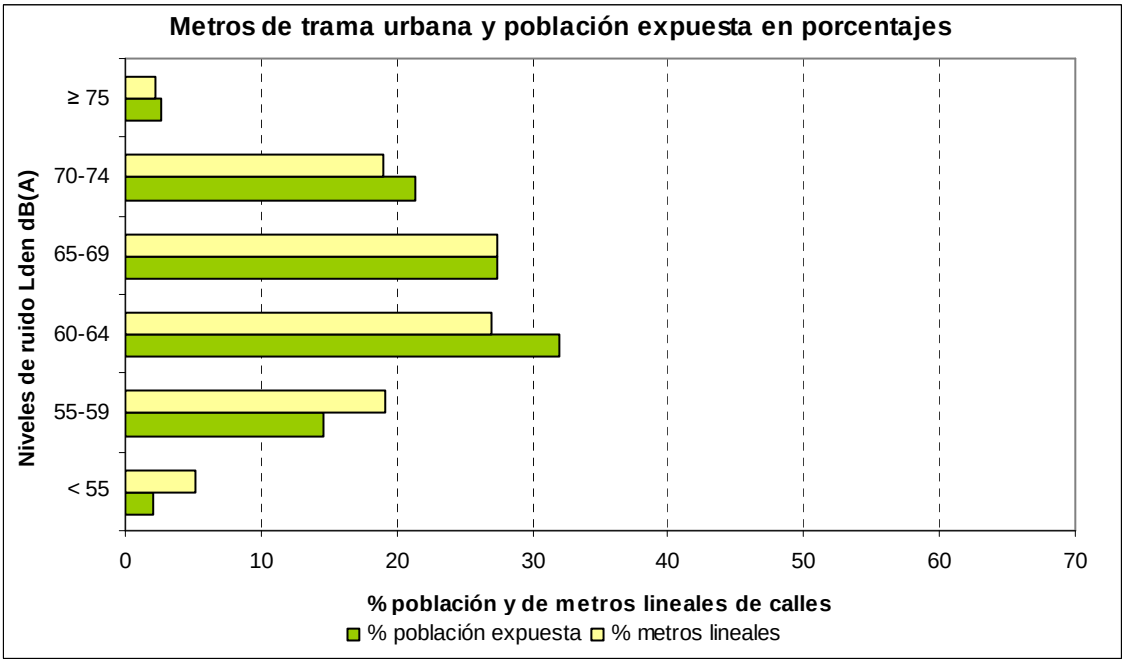


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

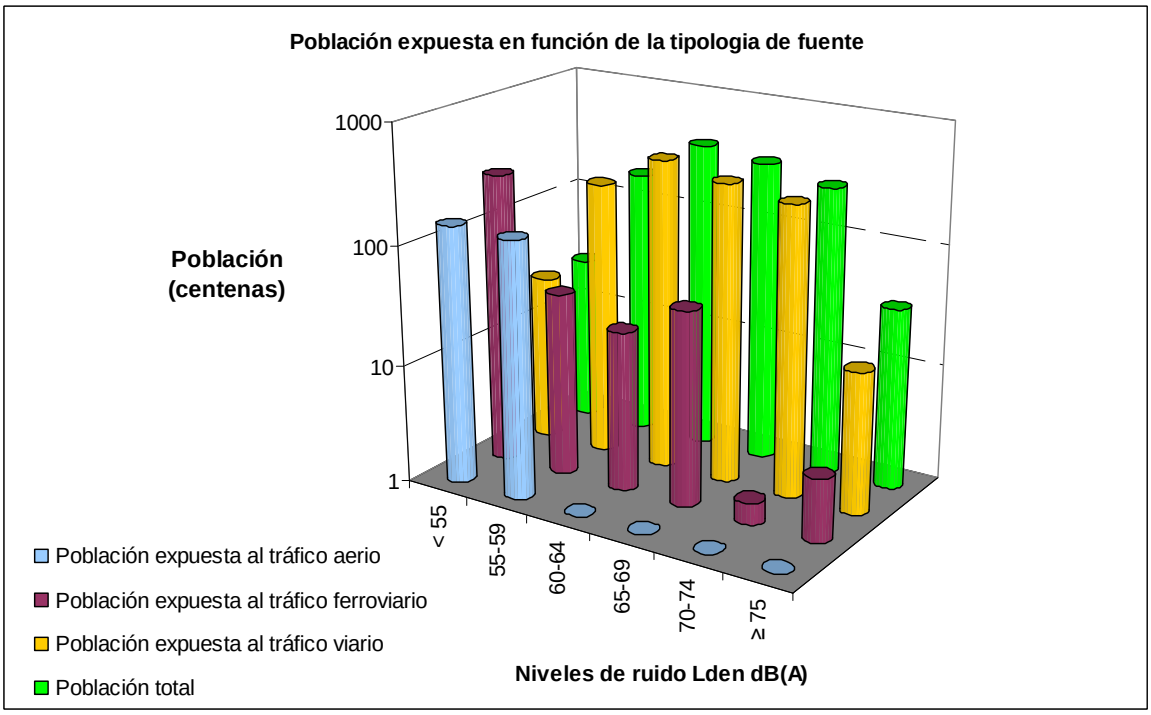


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

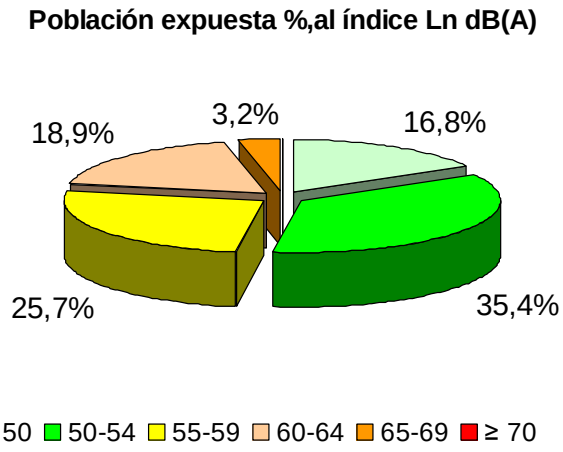


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

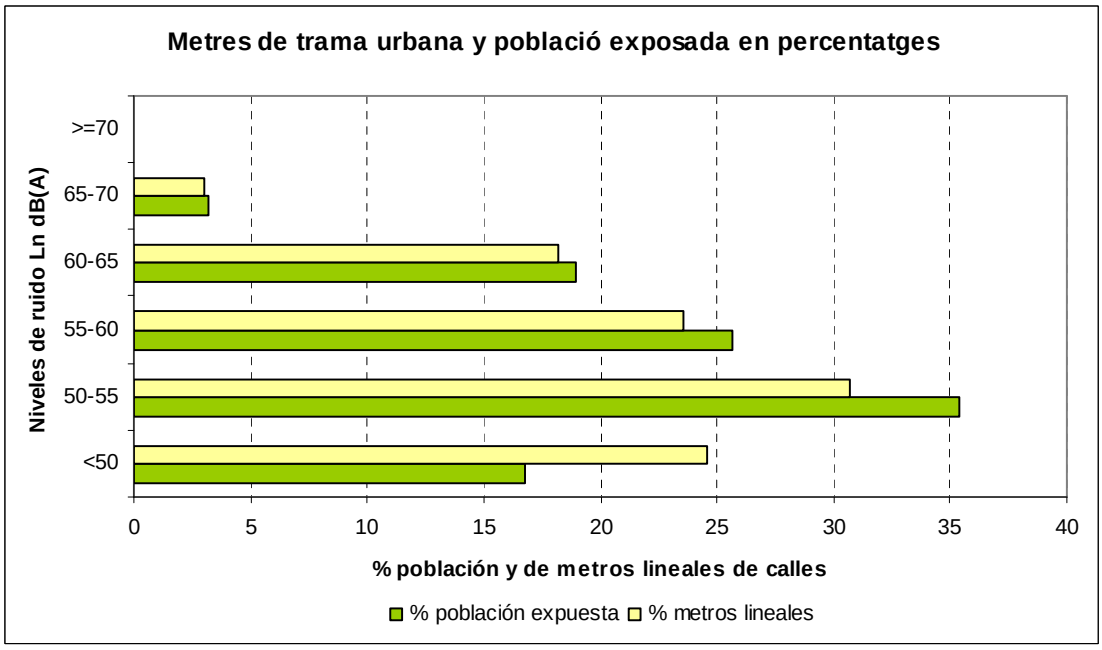


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

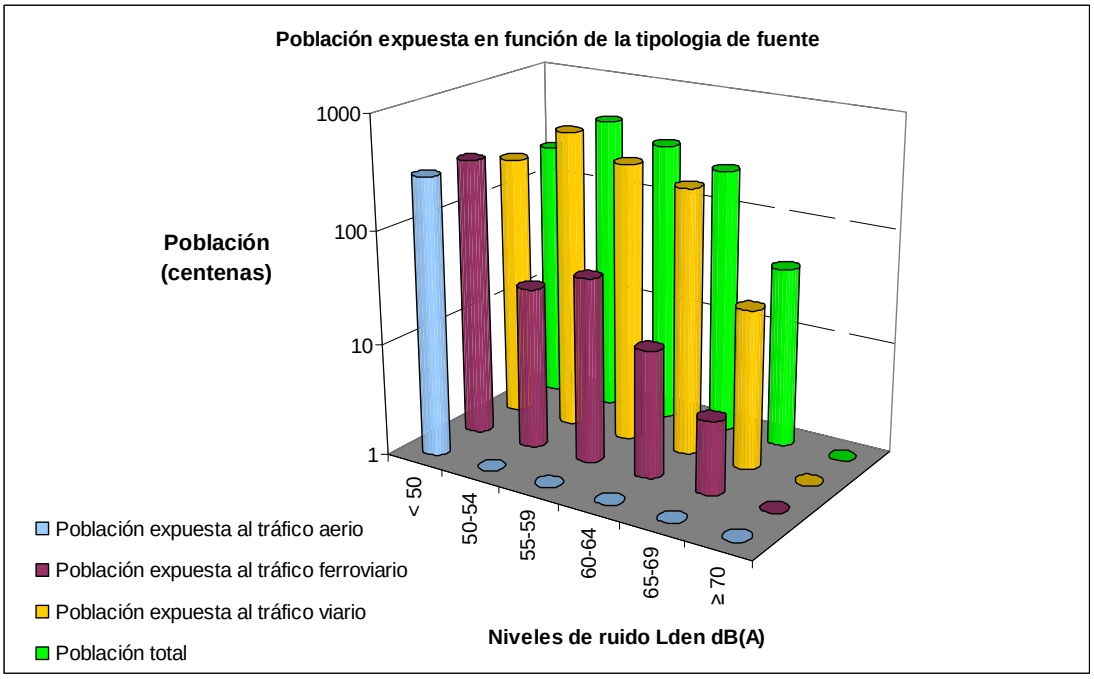


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

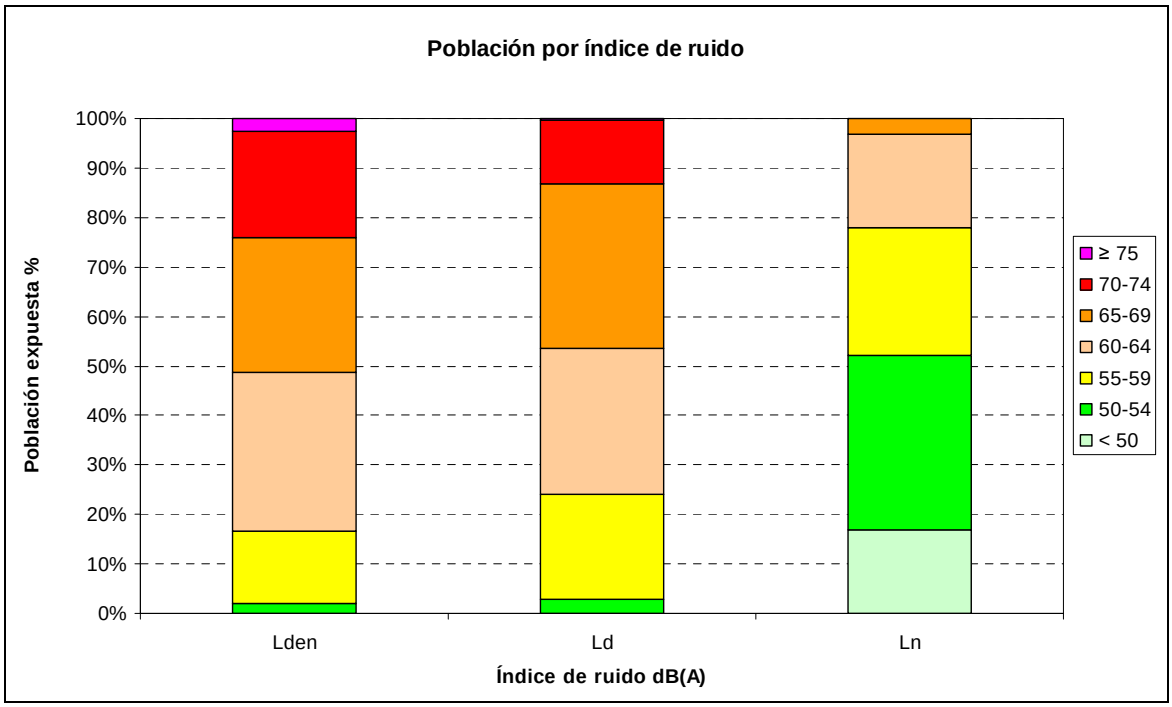


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

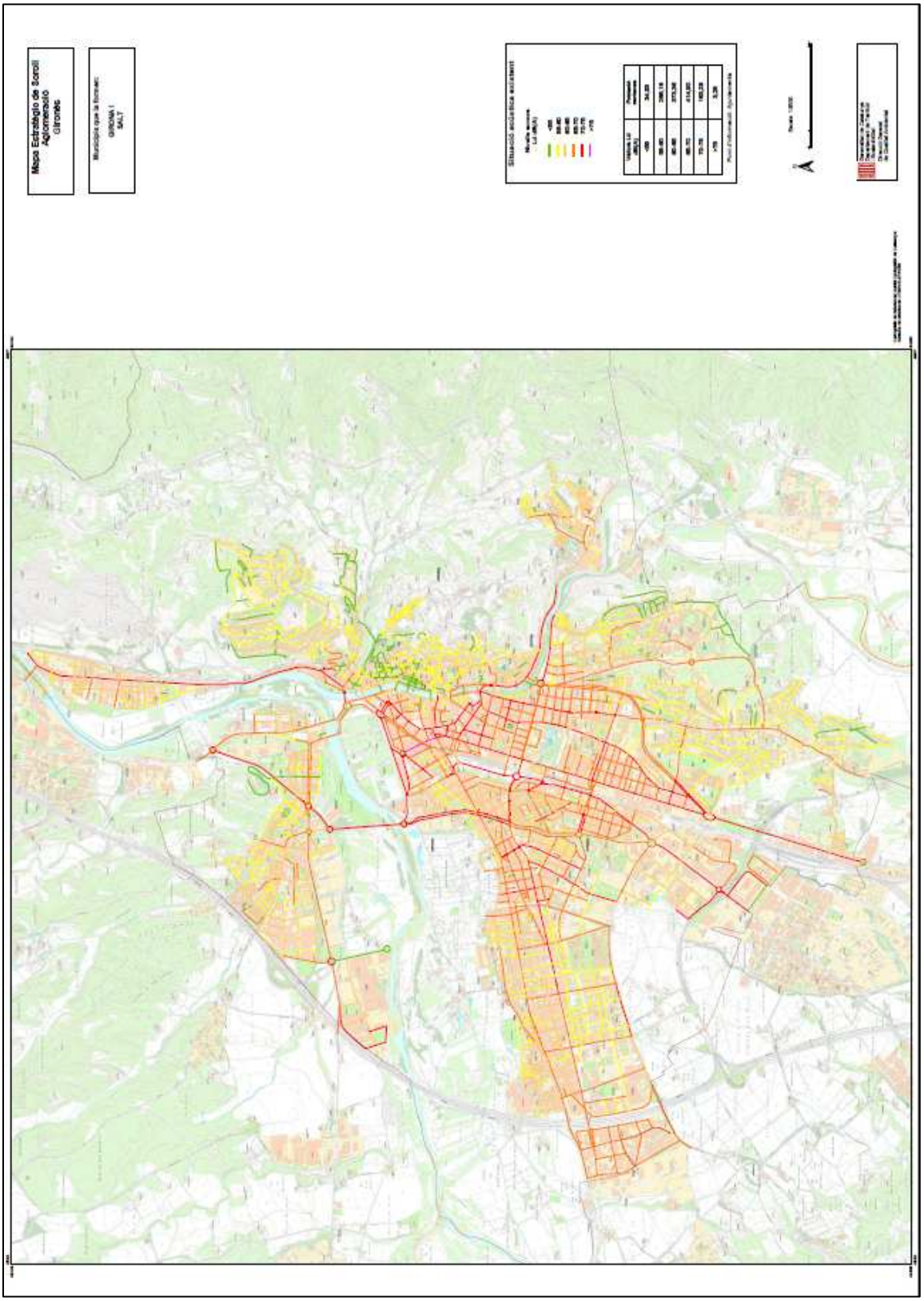
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

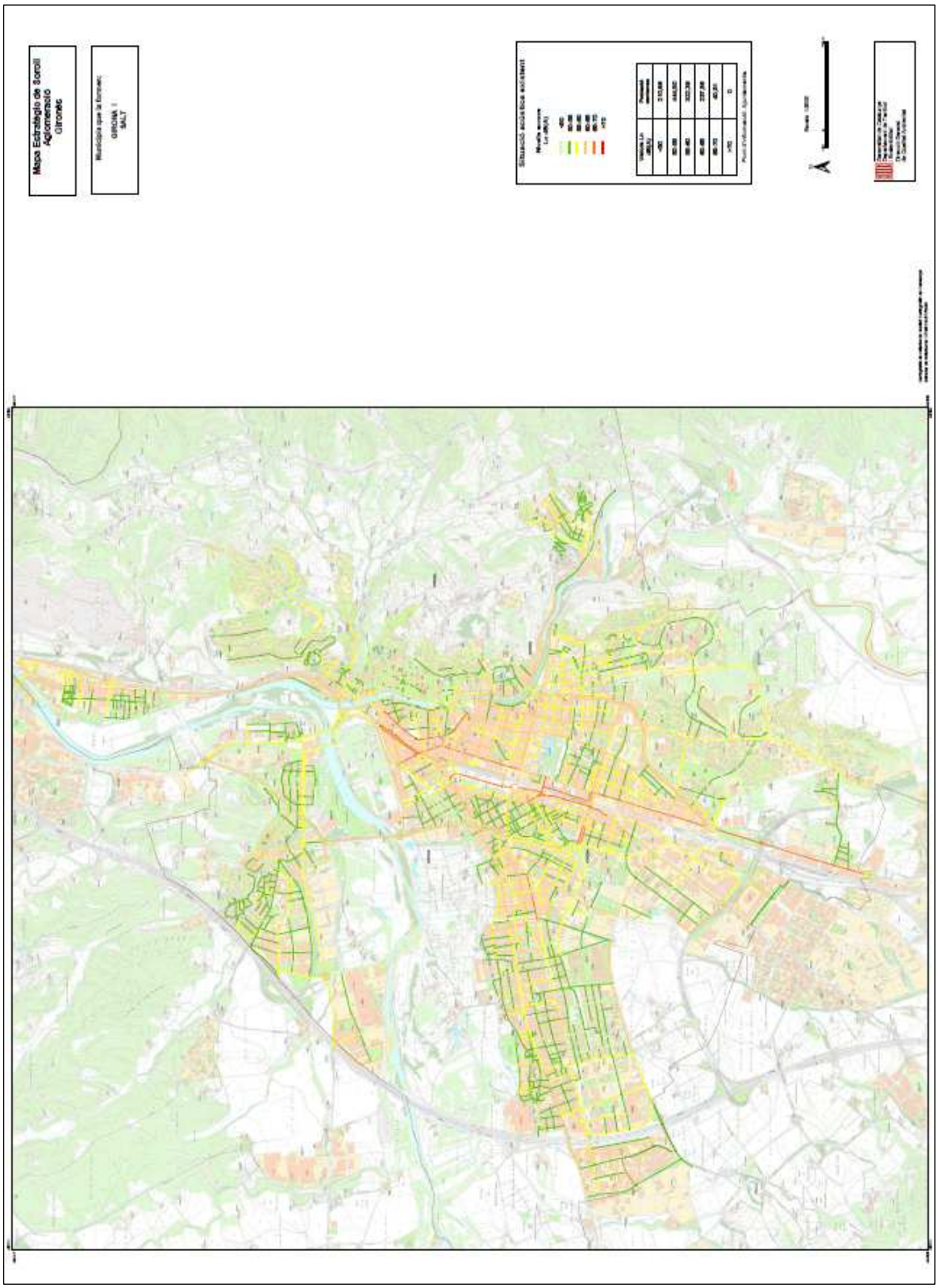
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

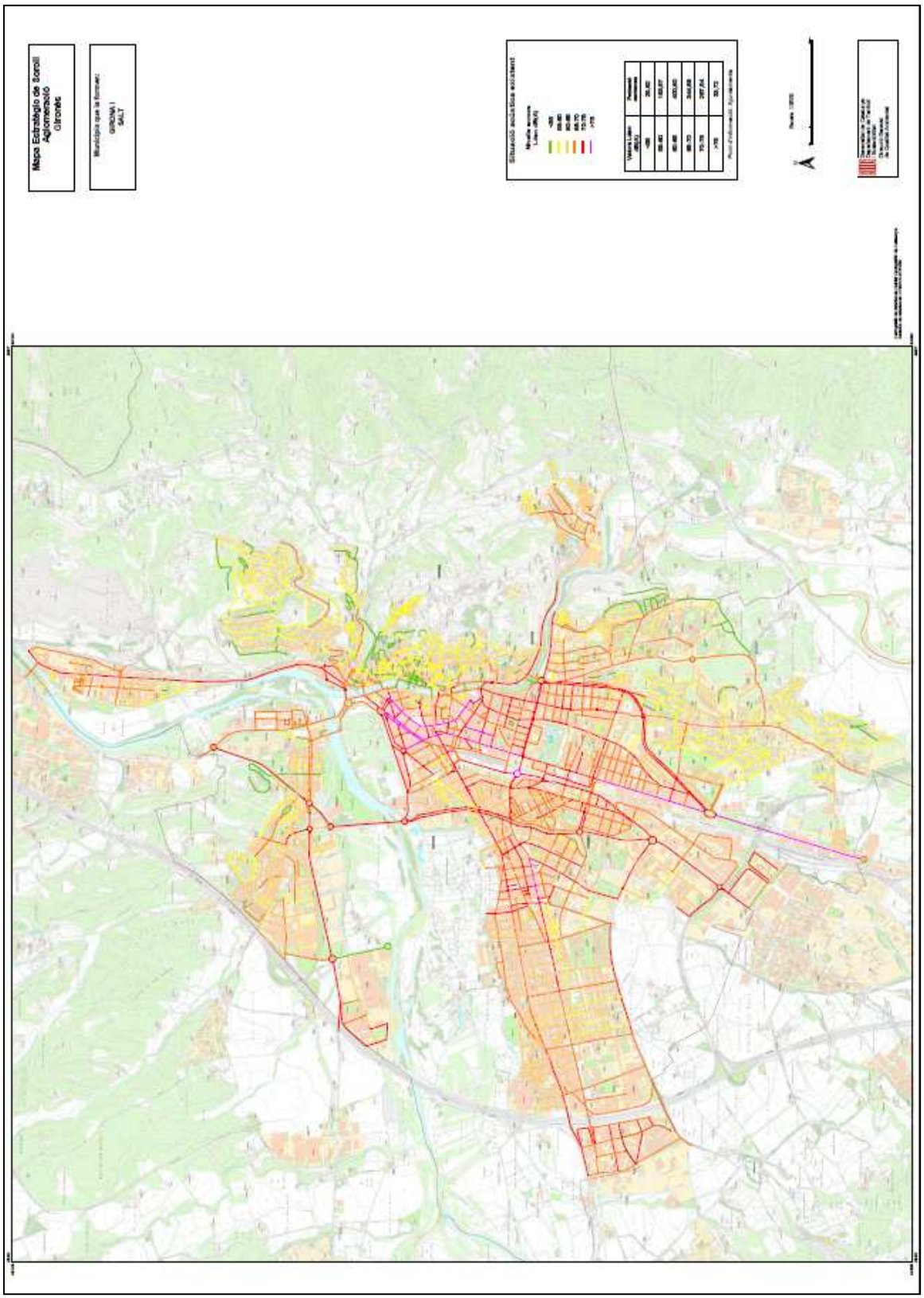


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

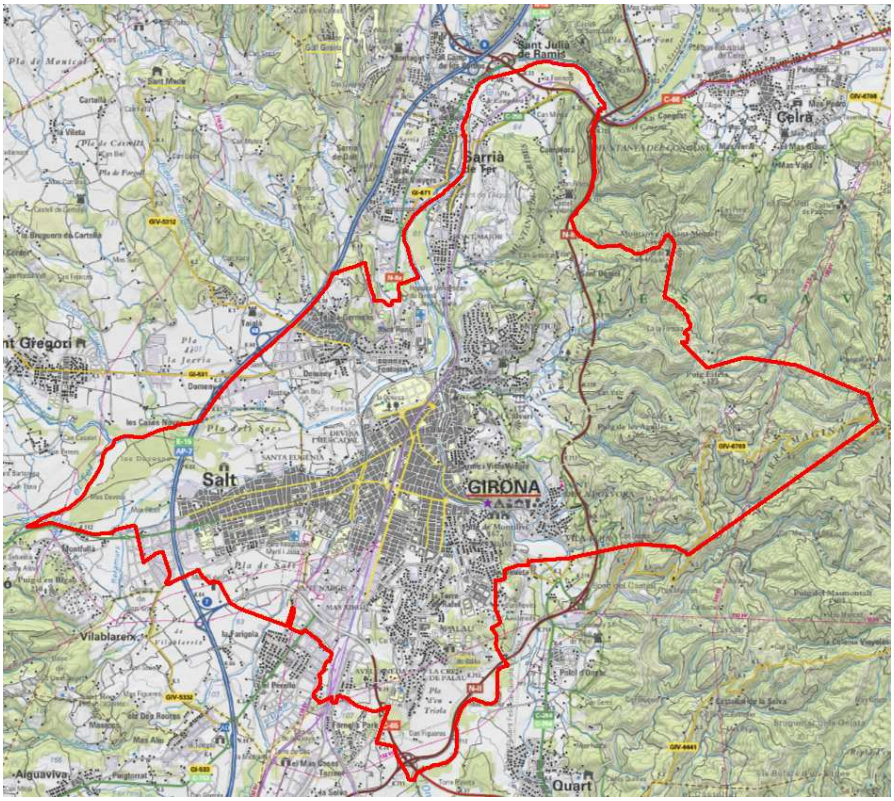


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

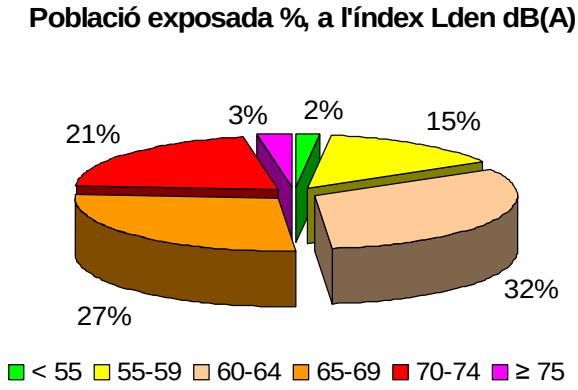


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

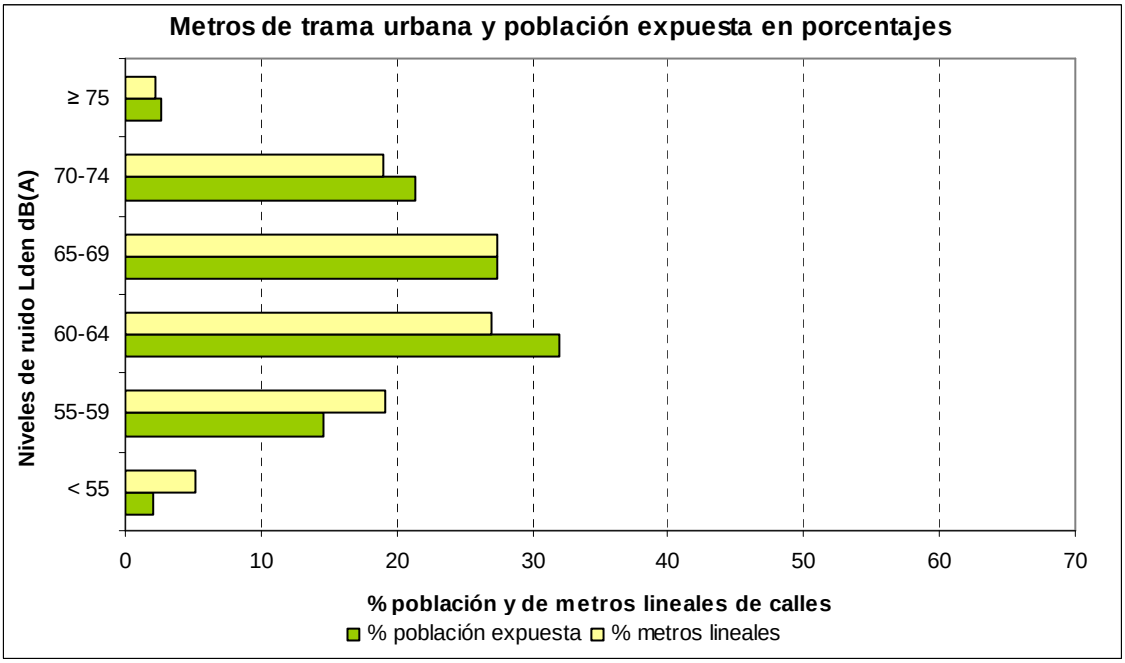


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

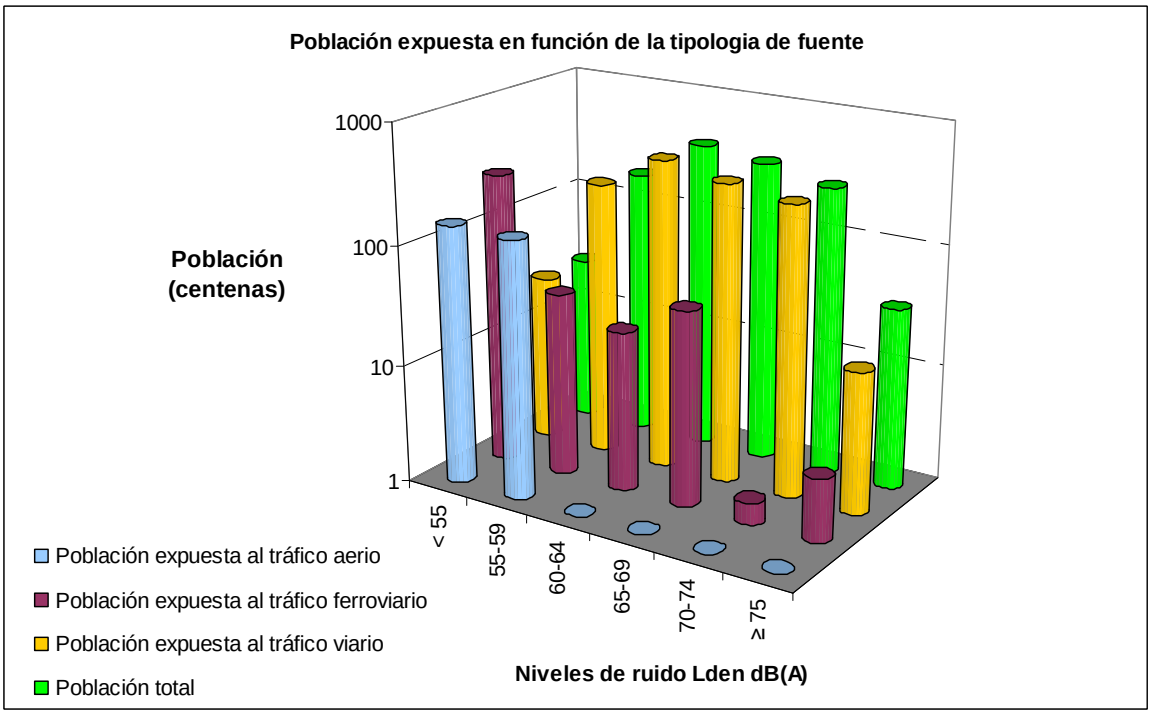


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

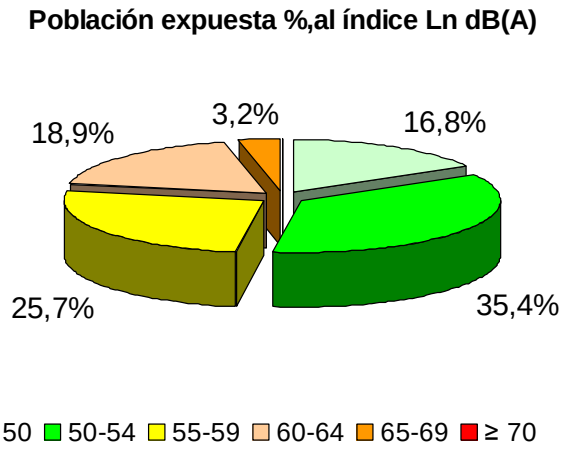


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

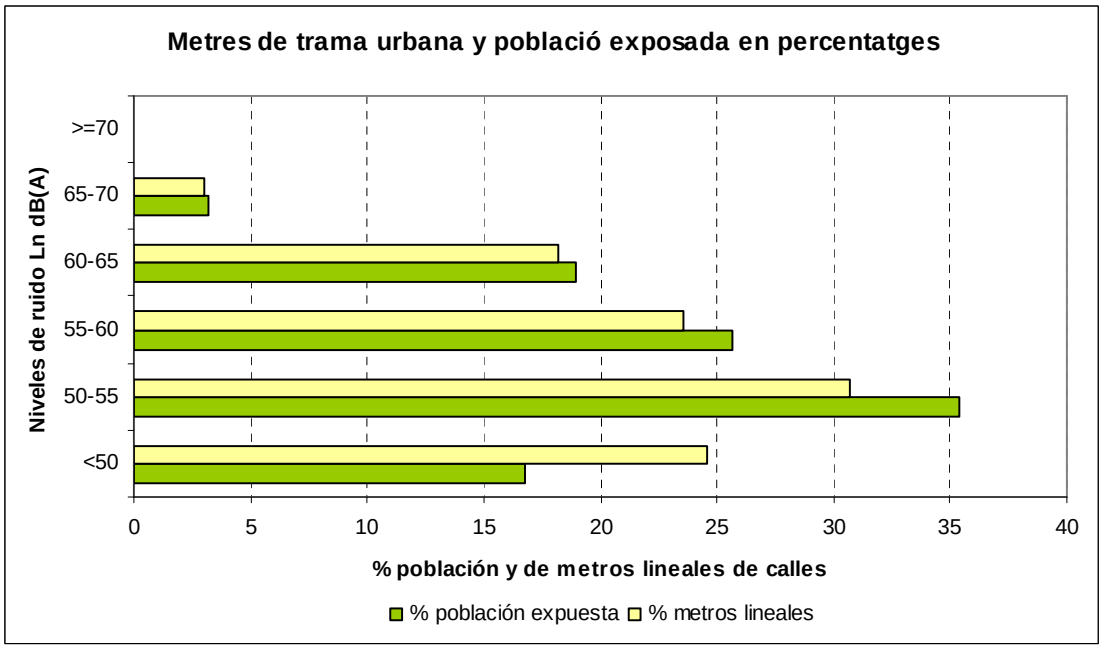


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

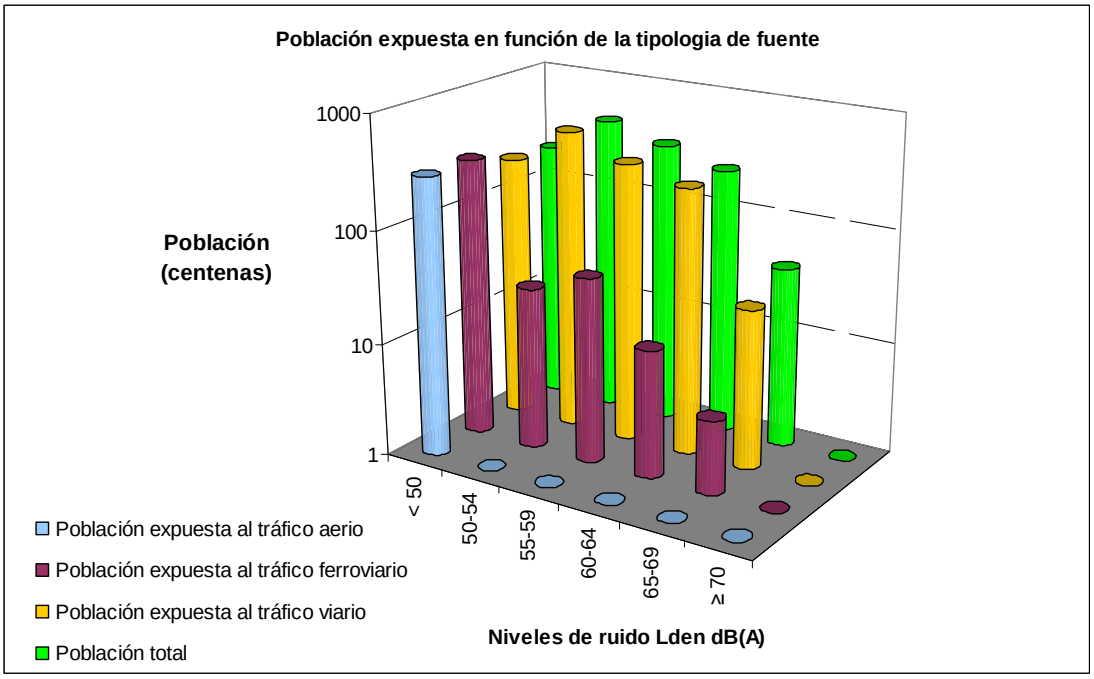


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

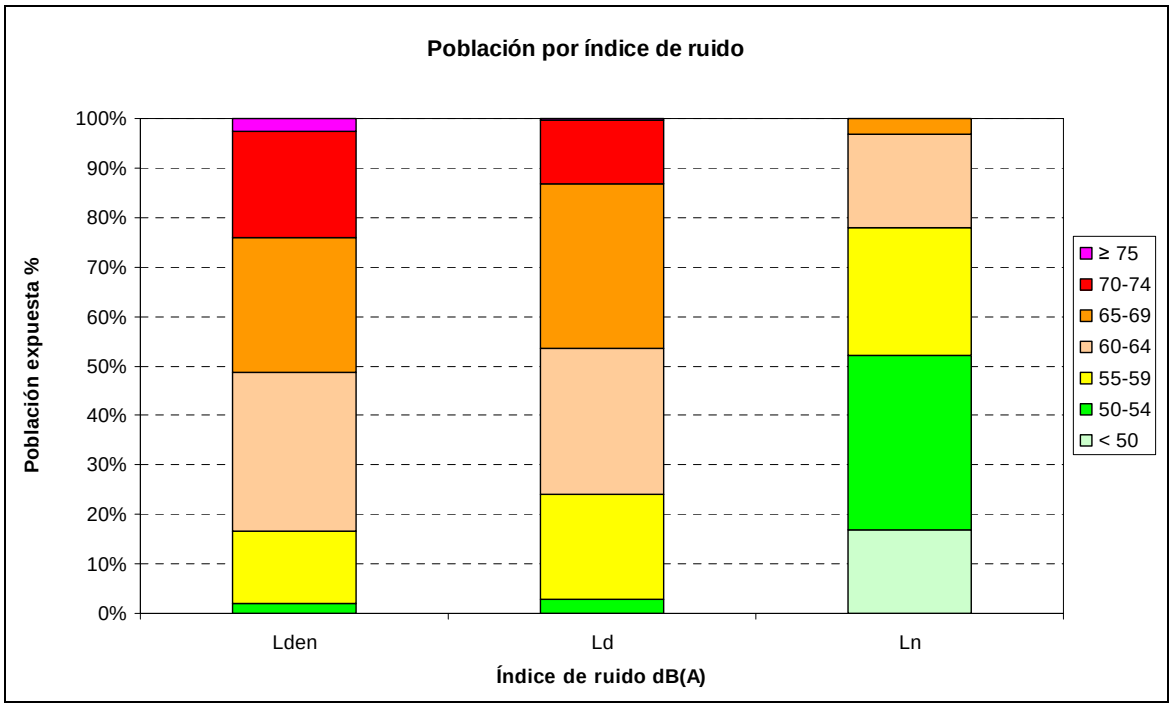


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

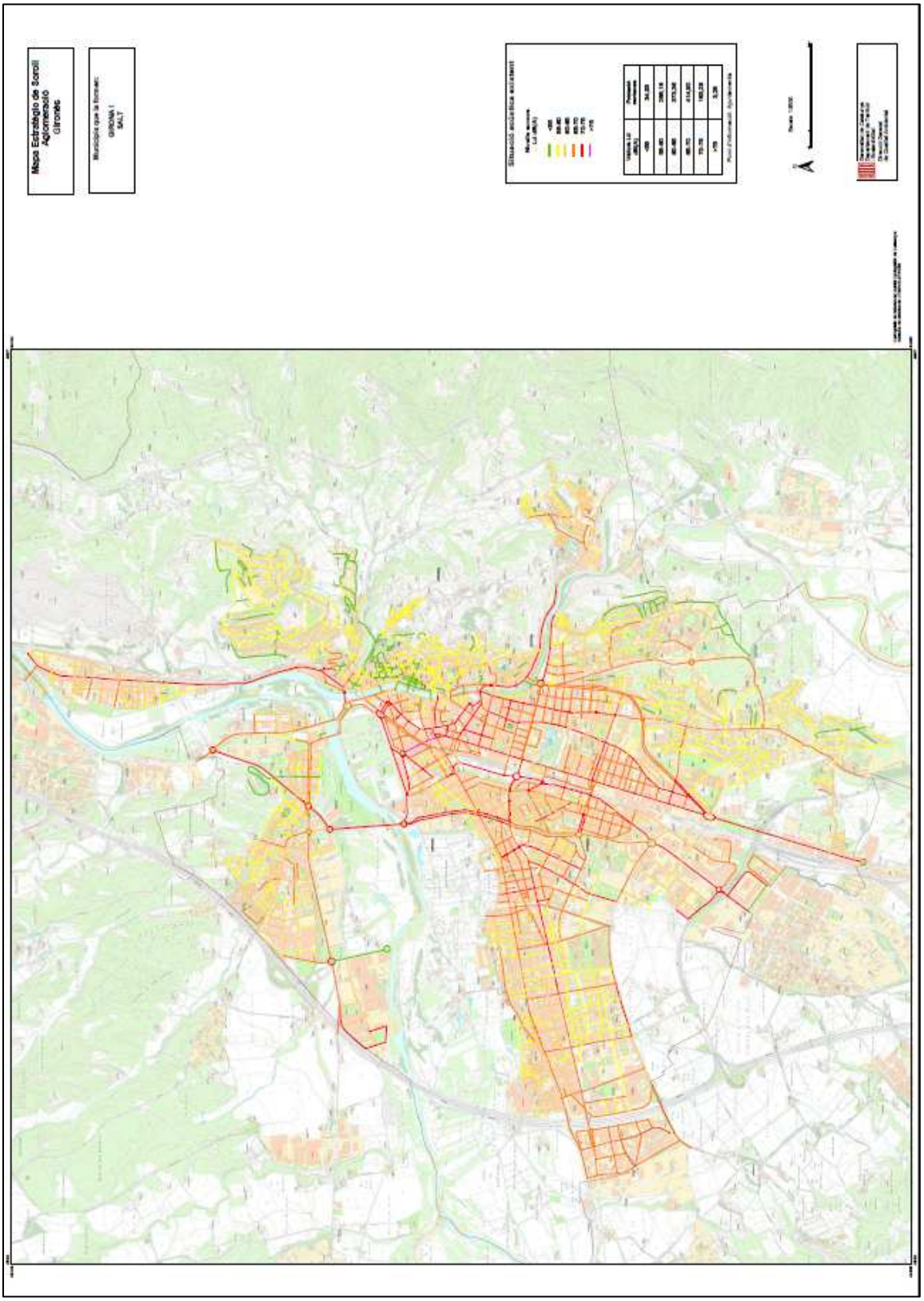
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

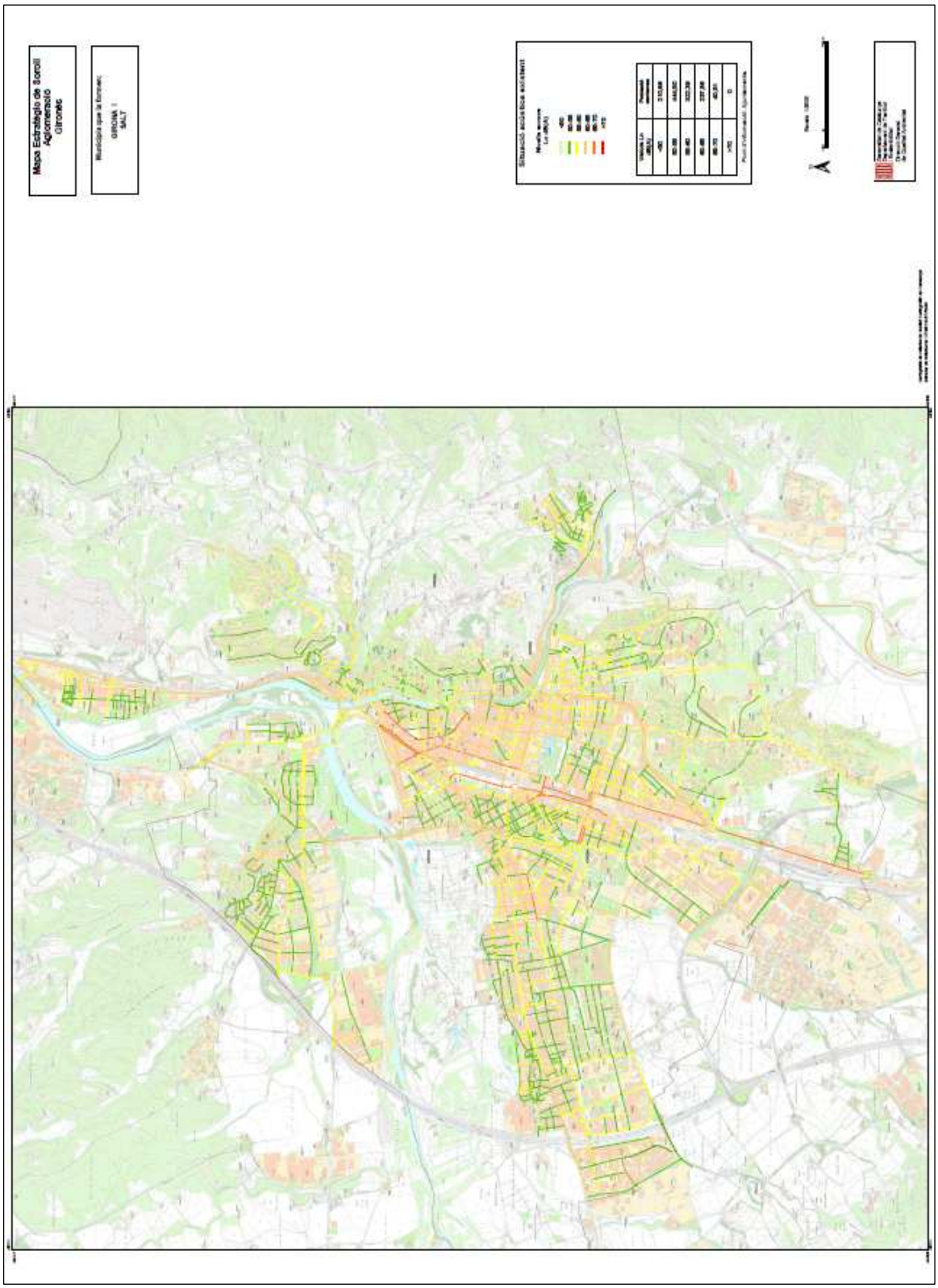
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

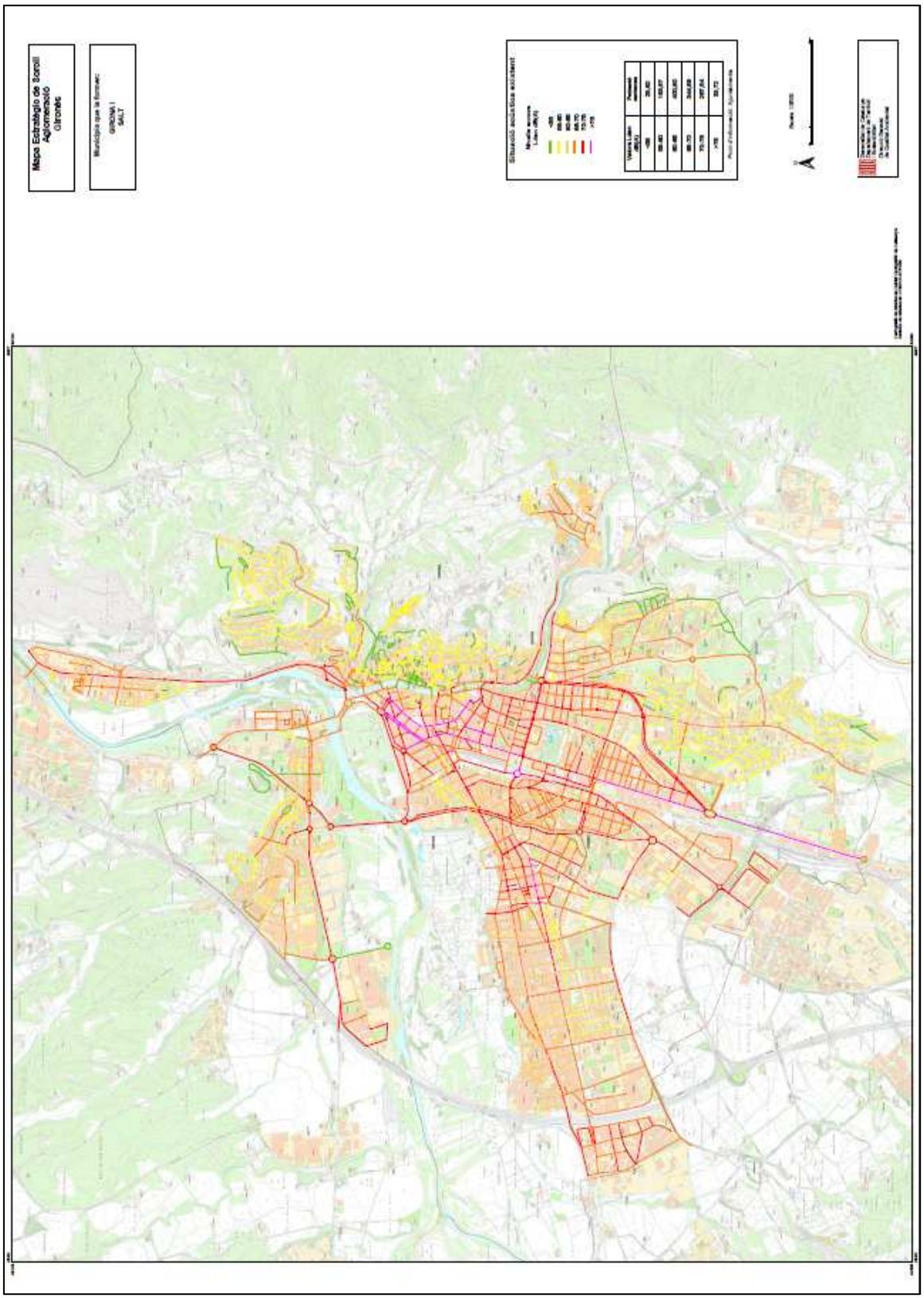


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

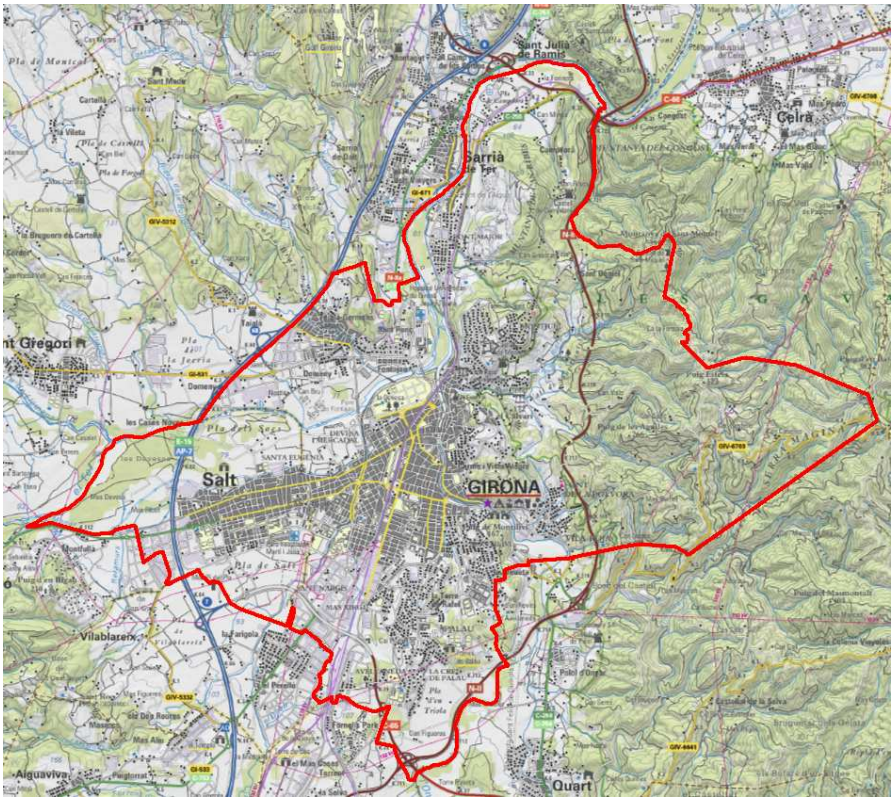


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

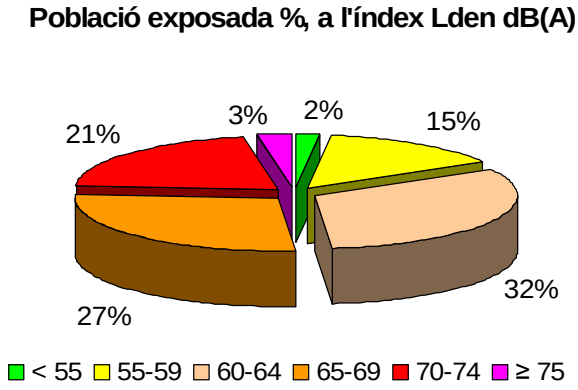


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

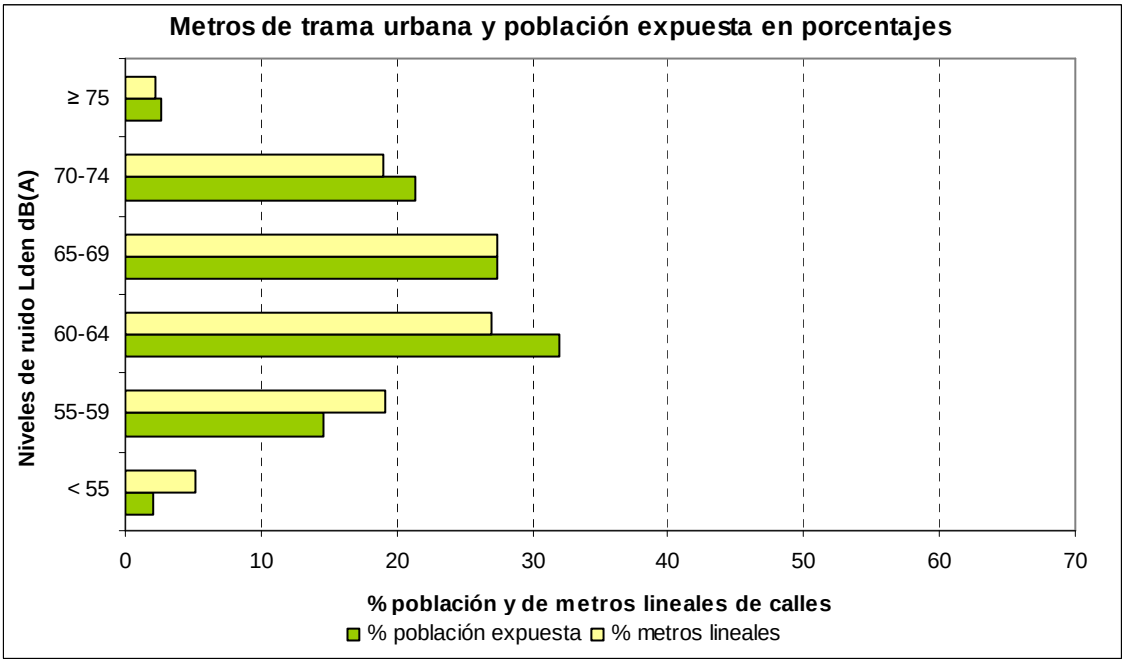


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

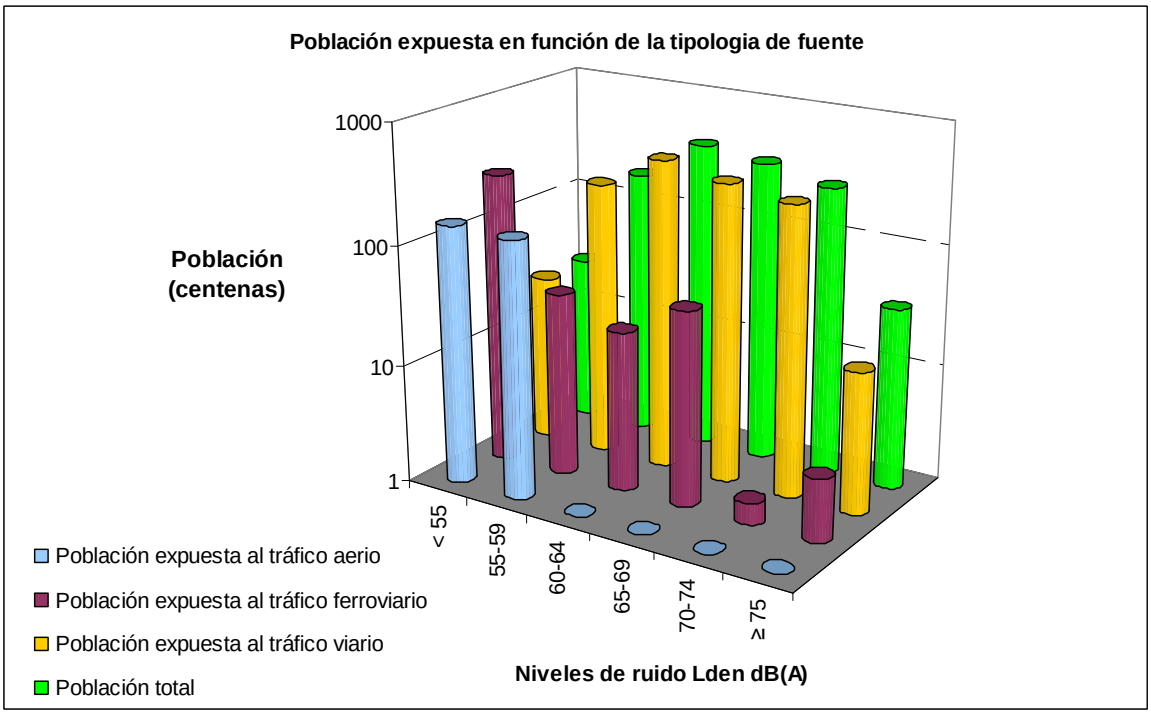


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

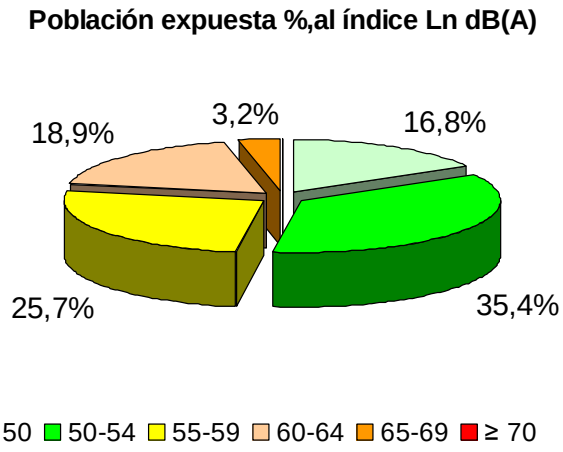


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

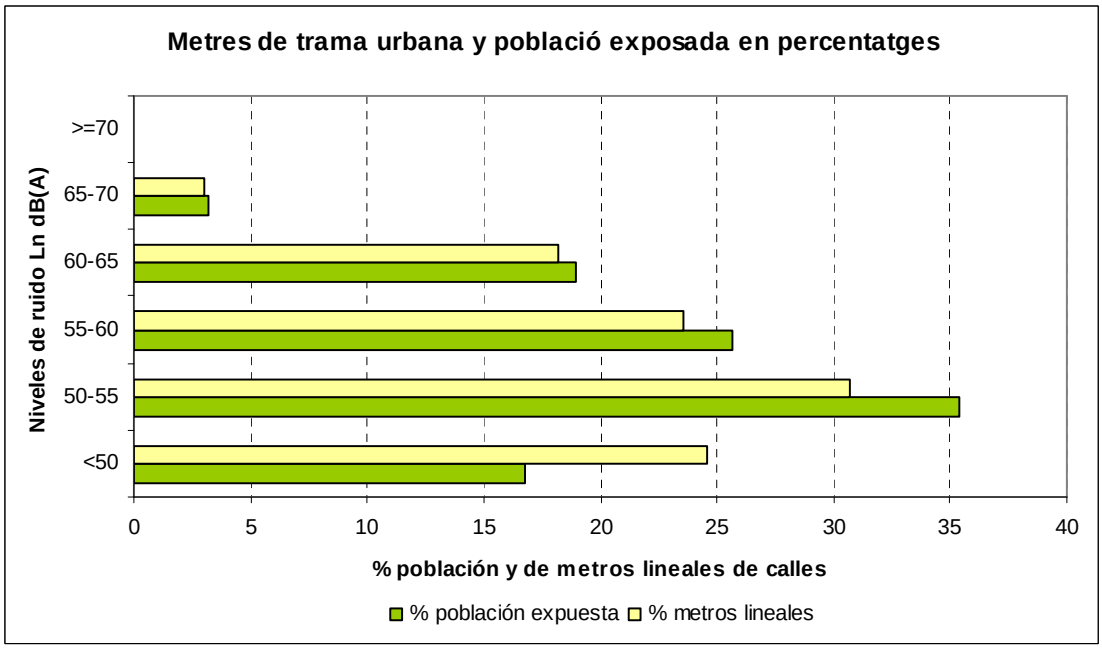


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

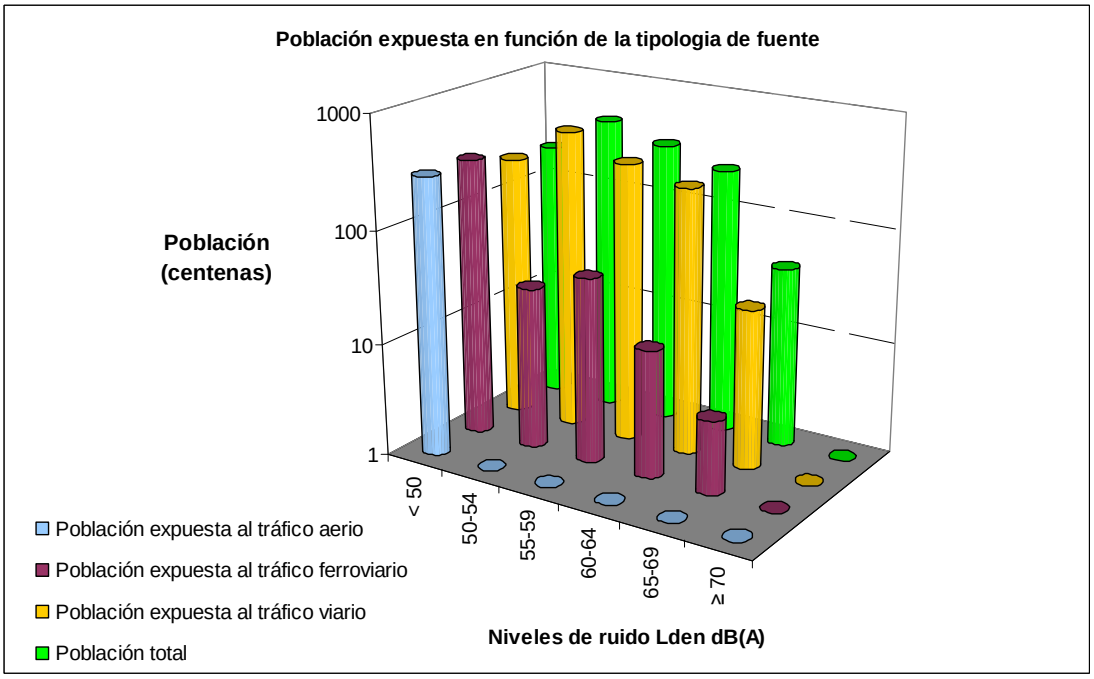


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

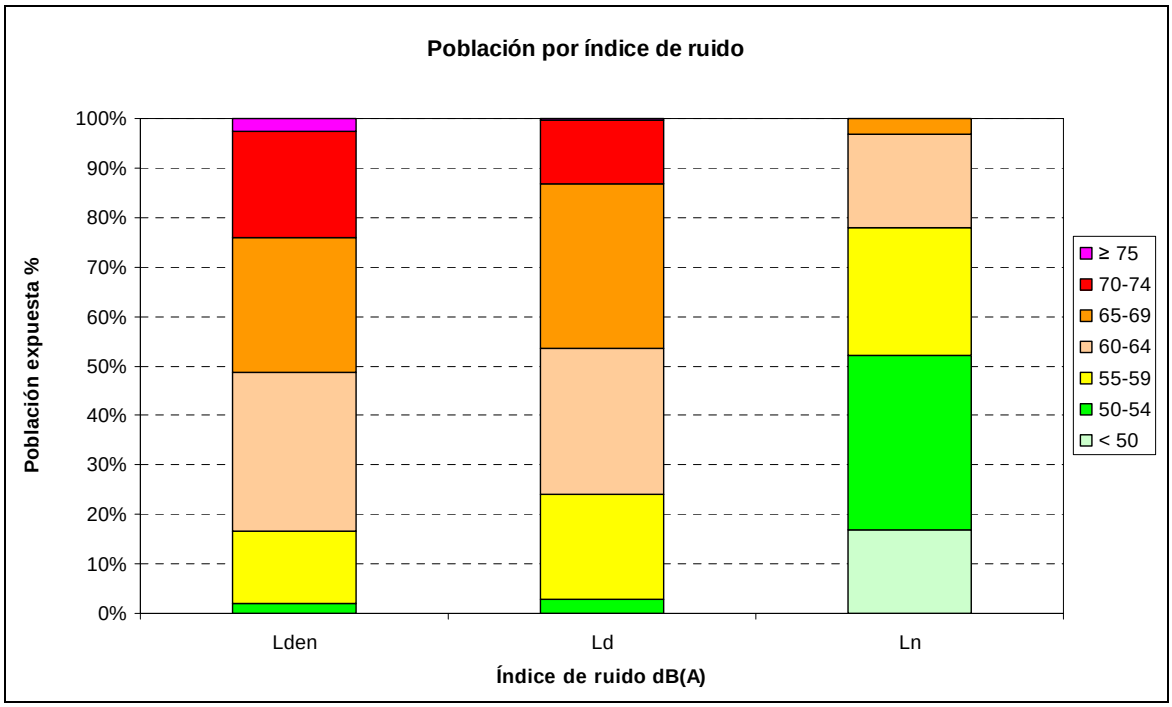


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

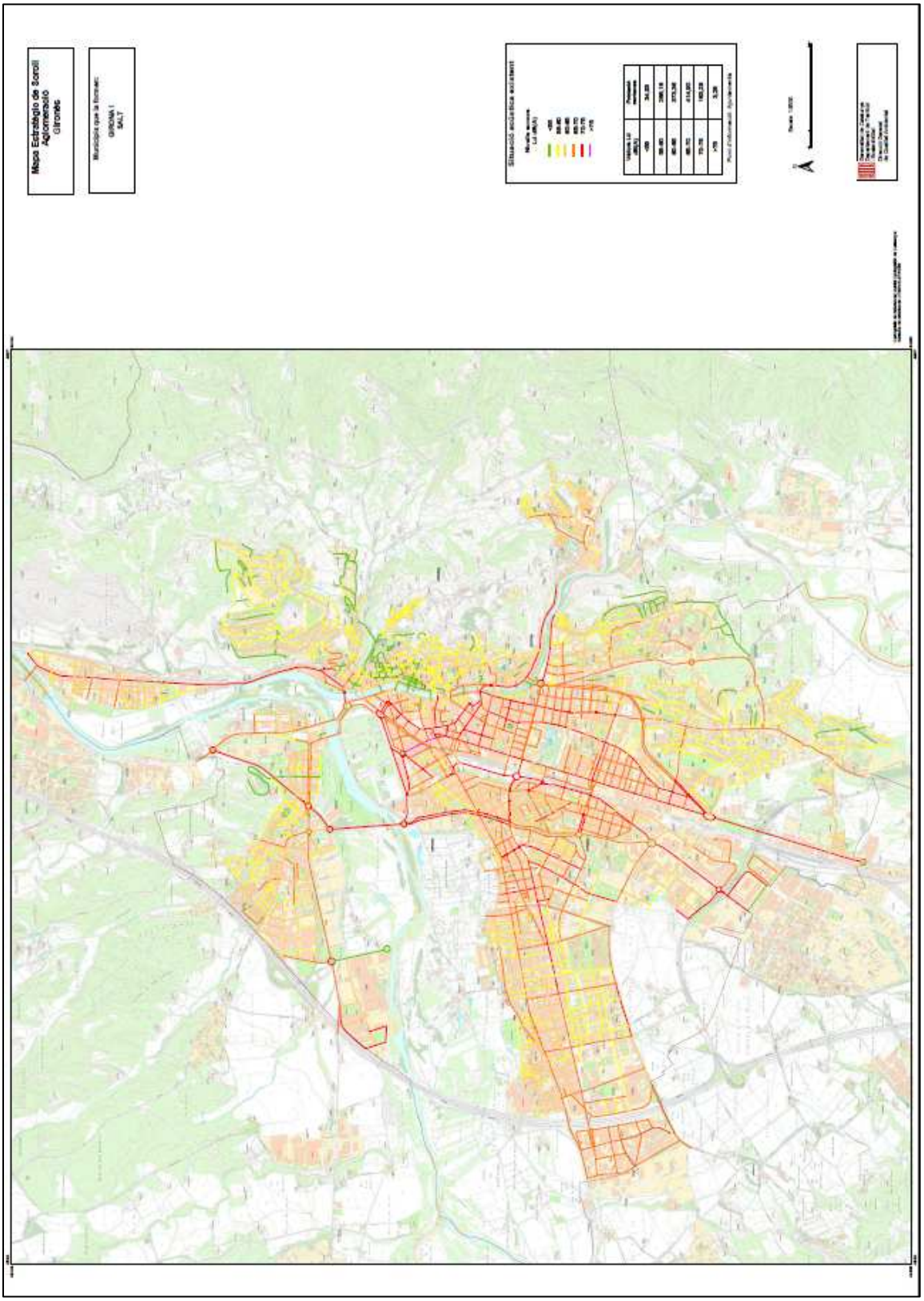
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

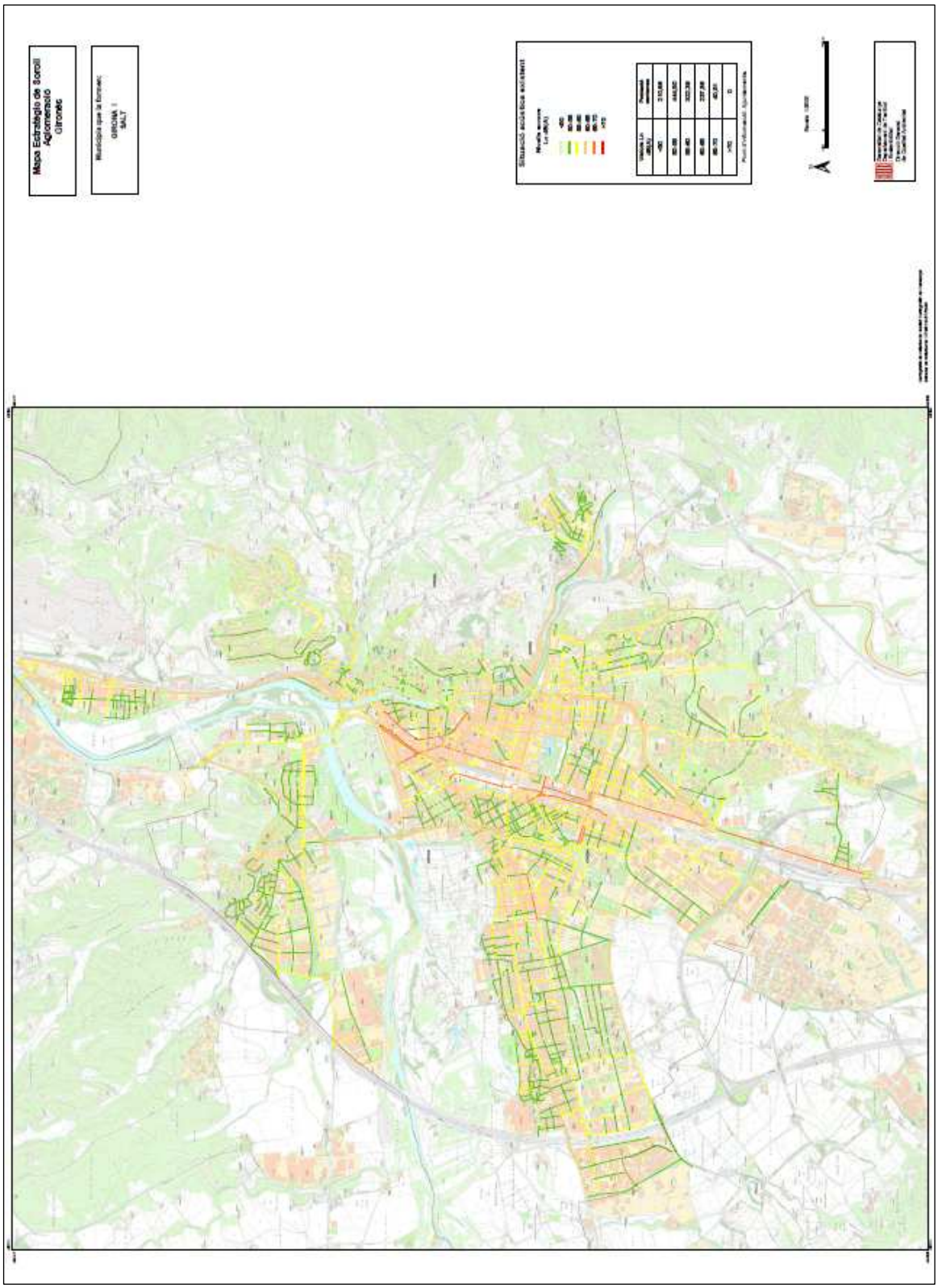
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

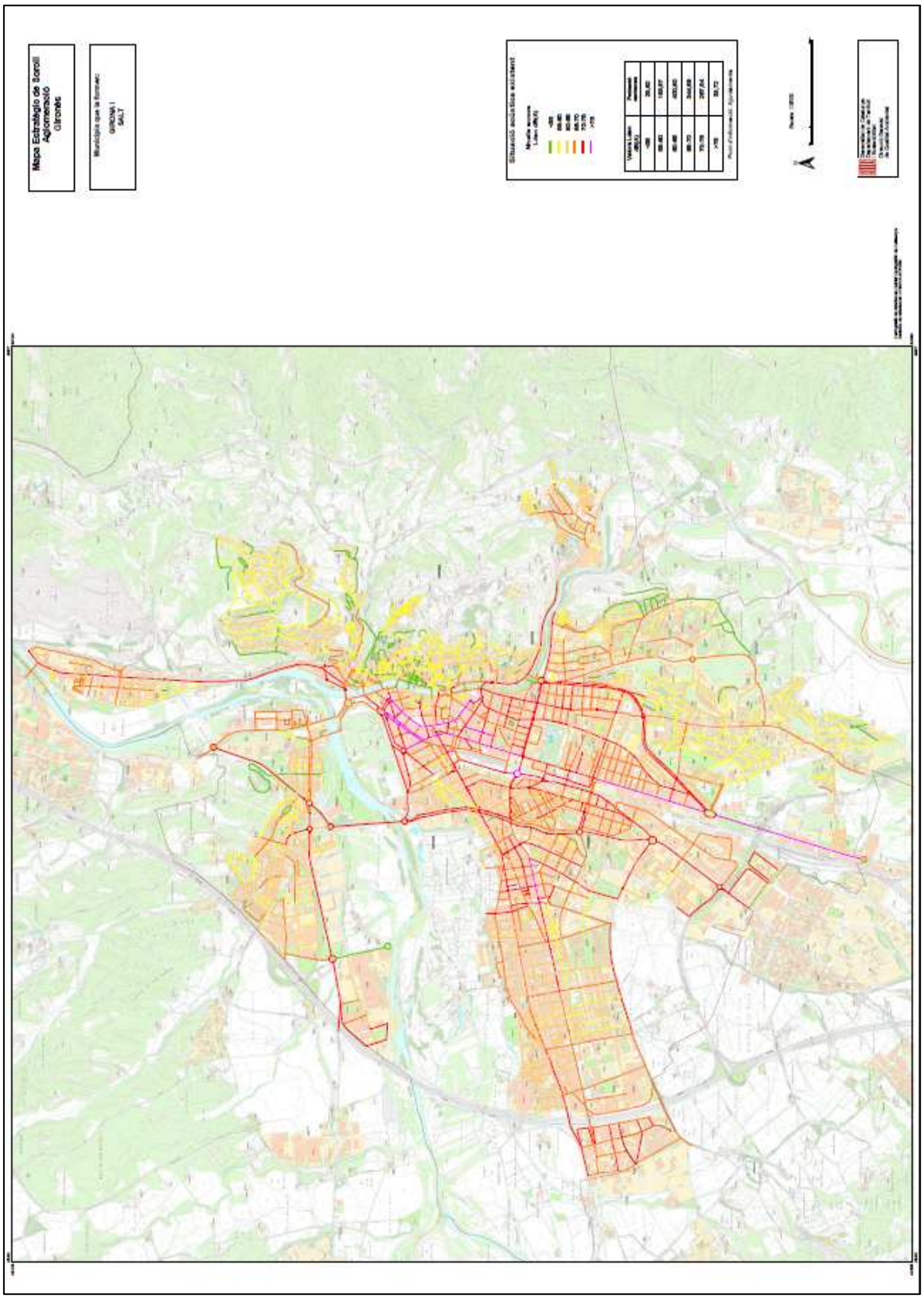


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Direcció General
de Qualitat Ambiental

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RUIDO

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Aglomeración de El GIRONÈS

Constituida por los municipios de

Girona y Salt

Versión 2
Noviembre de 2014

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

1714 2014

1. Gestión ambiental del ruido

La gestión ambiental del ruido tiene como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a que está expuesta la población y la preservación o mejora de la calidad acústica del territorio.

2. Mapas estratégicos de ruido

Una de las herramientas para la gestión ambiental del ruido son los mapas estratégicos de ruido, que tienen como objetivo evaluar la exposición al ruido que proviene de diferentes fuentes en una zona determinada, a partir de:

- Indicadores y métodos para evaluar los niveles de ruido ambiental.
- Elaboración de la cartografía a partir de los indicadores comunes a la UE.
- Conocimiento de la población expuesta a determinados niveles de ruido.

La finalidad es disponer de una herramienta que sirva de base para elaborar los planes de acción para la mejora y la recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y para mantener la calidad del entorno acústico donde sea satisfactoria.

De acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, las entidades locales y las administraciones titulares de infraestructuras deben elaborar mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, de todos los grandes ejes viarios donde el tráfico sobrepase los 3.000.000 de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios donde el tráfico sobrepase los 30.000 trenes al año y de los aeropuertos y los puertos.

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad es el encargado de llevar a cabo la recopilación de los mapas estratégicos de ruido elaborados para dar cumplimiento a las obligaciones de información que establece la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3. Mapas estratégicos de ruido de aglomeraciones

Todos los municipios de más de 100.000 habitantes constituyen una aglomeración si cumplen al menos los criterios de densidad de población y de proximidad siguientes:

a) Existencia de sectores del territorio con una densidad de población igual o superior a 3.000 habitantes por km^2.

b) Existencia de dos o más sectores del territorio donde, además de cumplirse la condición del apartado anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos cercanos es igual o inferior a 500 m.

Las aglomeraciones pueden ser de ámbito municipal o supramunicipal en las áreas del territorio donde se cumplan las tres condiciones expuestas. En cuanto a las de ámbito supramunicipal, pueden ser resultado de la agrupación de dos o más municipios vecinos

que individualmente no constituyen una aglomeración, o bien de una parte o la totalidad de un municipio que individualmente no forma una aglomeración con uno o más municipios que sí que forman independientemente una aglomeración.

En Cataluña constituyen aglomeración de ámbito municipal o supramunicipal los municipios siguientes:

- Ámbito municipal: Mataró, Lleida, Reus.
- Ámbito supramunicipal:
  - Barcelonès I (BCNI): Barcelona junto con Sant Adrià de Besòs.
  - Barcelonès II (BCNII): Badalona junto con Santa Coloma de Gramenet.
  - Baix Llobregat I (BLLI): L'Hospitalet de Llobregat junto con Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.
  - Baix Llobregat II (BLLII): Viladecans junto con Gavà y Sant Boi de Llobregat.
  - Vallès Occidental I (VOCI): Sabadell junto con Barberà del Vallès y Badia del Vallès.
  - Vallès Occidental II (VOCII): Terrassa junto con Viladecavalls.
  - Gironès (GIR): Girona junto con Salt.

***Figura 1**. Aglomeraciones constituidas en Catalunya.*

4. Metodología de los mapas estratégicos de ruido

Según la Directiva 2002/49 de la Unión Europea, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista, expresada en función de un índice de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el Mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en una zona determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.

Para facilitar a las administraciones locales la gestión ambiental del ruido, pueden necesitarse, además:

- Relación de medidas atenuadoras de ruido existentes.
- Evaluación de los resultados de las medidas existentes.
- Datos relativos a viviendas con aislamiento acústico especial.
- Datos relativos a mediciones de nivel de ruido o cálculo, en el verano o el fin de semana, en función de la posible presencia de personas.
- Estudio del impacto de motocicletas o ciclomotores.
- Estudio psicosocial.

Los mapas estratégicos de las aglomeraciones tienen especialmente en cuenta el ruido que proviene del tráfico rodado, el tráfico ferroviario, los aeropuertos y las zonas industriales.

Dada su finalidad, en Cataluña los mapas estratégicos de ruido han de contener, como mínimo, la información siguiente:

- Situación acústica existente en función de índices de ruido.
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

A continuación se explican cada uno de los requisitos.

4.1 Situación acústica existente en función de índices de ruido

La información sobre la situación acústica existente permite tener conocimiento de cuáles son las fuentes de ruido y los niveles sonoros, y para poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y los efectos que tiene. La Directiva requiere que los mapas estratégicos se realicen de acuerdo con:

El nivel nocturno, L_n, y el índice de inmisión de ruido día-tarde-noche, L_{den}, en decibelios, que se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Que, a su vez, depende de los elementos siguientes:

- L_d, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 7 h de la mañana hasta las 21 h de la tarde (horario diurno) y para todos los periodos diurnos de un año.
- L_e, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 21 h de la tarde hasta las 23 h de la noche (horario de tarde) y para todos los periodos vespertinos de un año.
- L_n, nivel sonoro equivalente a largo plazo en el intervalo comprendido entre las 23 h de la noche hasta las 7 h de la mañana (horario nocturno) y para todos los periodos nocturnos de un año.

La Ley 16/2002 considera los niveles L_d y L_n como índices para realizar la evaluación de las diferentes tipologías de fuente, por lo que los mapas estratégicos tienen en cuenta también el nivel L_d.

El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, o sea, no se incluye el sonido reflejado en el paramento vertical, y la altura de los puntos de evaluación es representativa de 4 m sobre el nivel del suelo.

Los valores de los índices se han determinado mediante un cálculo o medición, de acuerdo con lo que especifican la Ley 16/2002 y sus anexos.

La representación gráfica de la situación acústica existente permite identificar el nivel de ruido existente en cada uno de los tramos, en saltos de 5 dB y de los diferentes índices de ruido que se pueden representar: L_d, L_n y L_{den}.

Rango	Descripción color
< 55	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
70-74	Rojo
≥ 75	Rosa

***Figura 2**. Intervalos y colores asociados a los indicadores L_{den} y L_d.*

Rango	Descripción color
< 50	Verde claro
50-54	Verde
55-59	Amarillo
60-64	Ocre
65-69	Naranja
≥ 70	Rojo

***Figura 3**. Intervalos y colores asociados al indicador L_n.*

Para la cartografía del ruido se han tenido en cuenta las orientaciones de los documentos de buenas prácticas de la Comisión Europea y los criterios del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que constan en los documentos siguientes, accesibles en el web del Departamento:

a) Revisión y actualización de los mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones de Cataluña, versión 2 (marzo de 2011).
b) Pliego de especificaciones técnicas para la elaboración de mapas estratégicos de ruido, versión 9 (febrero de 2012).
c) Criterios de cálculo de población expuesta, versión 1 (julio de 2012).

4.2 Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido

El cálculo estimado del número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula asignando la población localizada en una dirección postal al nivel de ruido determinado por el tramo de calle al cual pertenece la dirección postal, expresado en centenas.

Si existen viviendas asignadas a una dirección postal que presenten la fachada más expuesta a otra calle o zona con un nivel de exposición diferente al de la dirección postal, se procede a distribuir la población total del edificio en función del perímetro de fachada expuesta. El número de personas situadas en una zona expuesta al ruido se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$Població_tram_i = N \quad \frac{L_i}{L}$$

en que N es la población total del edificio, L es la longitud del perímetro total del edificio y L_i son las longitudes parciales de perímetro afectadas por cada uno de los tramos:

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5. Aglomeración de El Gironès

Constituida por los municipios de Girona y Salt

Los datos que se presentan a continuación son extraídos directamente de la información elaborada por los ayuntamientos que constituyen esta aglomeración y enviada a la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad, que la ha agrupado.

5.1 Características básicas de la aglomeración

El municipio de Girona tiene una superficie de 39,1 km² y una población de 97.198(*) habitantes.

El municipio de Salt tiene una superficie de 6,6 km² y una población de 30.146(*) habitantes.

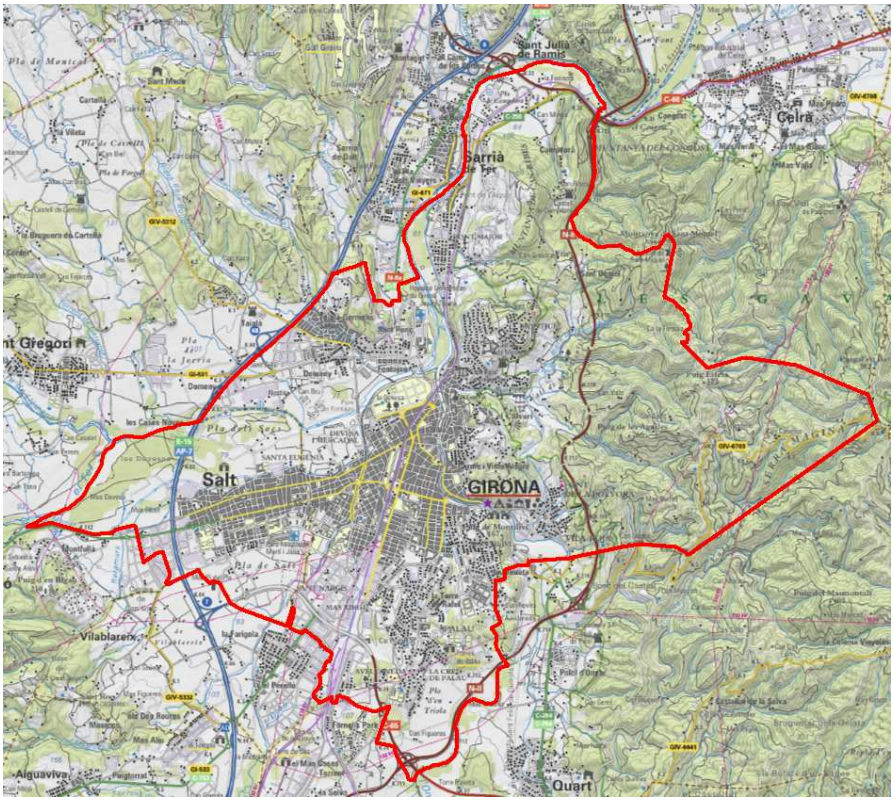


***Figura 4**. Límites de la aglomeración de El Gironès, mapa de localización.*

(*) Datos de 2012, según www.idescat.cat.

5.2 Metodología

La aglomeración de El Gironès es una aglomeración de más de 100.000 habitantes, que está incluida en la segunda fase de ejecución de los mapas estratégicos de ruido.

El mapa estratégico lo han elaborado los propios municipios mediante mediciones de los niveles de inmisión de ruido ambiental.

Mientras que Girona disponía ya de un mapa de situación acústica existente anterior, elaborado mediante la modelización y caracterización acústica de las fuentes de ruido, y el que se ha realizado es una revisión puntual con mediciones distribuidas por el municipio, en Salt se ha elaborado un mapa por primera vez.

Para establecer la ubicación y el número de puntos de medición se han considerado variables como: las diferentes tipologías de trama urbana (arterias principales de la ciudad, calles de distribución, calles secundarias, etc.), las densidades de población que puede haber en diferentes zonas de la ciudad, posibles usos (residenciales, comerciales, educativos, zonas con concentración de actividades de ocio, etc.), con el objetivo de obtener mediciones de los niveles que puedan ser representativos del total de las calles y de las zonas de la aglomeración.

Las medidas realizadas se distribuyen entre mediciones de 24 horas o de larga duración y mediciones de 15 minutos o de corta duración. Los primeros caracterizan la evolución temporal de los niveles de ruido y permiten obtener un modelo para estimar los niveles sonoros nocturnos en función de la tipología urbana, y también establecen la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del día y sirven para identificar los mejores horarios para la realización de las mediciones de corta duración.

Las mediciones de corta duración se realizan en días y horarios representativos del nivel medio anual en horario diurno, mientras que las mediciones de larga duración permiten calcular el nivel medio anual en horario nocturno a partir de los resultados diurnos.

Paralelamente, en aquellas zonas donde se detectaba la presencia de más de una fuente, se realizaron medidas complementarias, para discernir la contribución de las diferentes fuentes de ruido globalmente, distinguiendo entre (según la Directiva europea 2002/49/CE):

- Ruido que proviene del tráfico viario.
- Ruido que proviene del tráfico ferroviario.
- Ruido que proviene del tráfico aéreo.
- Ruido que proviene de fuentes de tipo industrial.

En el municipio de Girona, durante el periodo de tiempo en que se ha elaborado el trabajo de campo, se coincidió con la obra de construcción del corredor de la línea de alta velocidad, donde las características del ruido de tráfico de la ciudad no son las habituales y pueden haber quedado reflejadas en la cartografía estas singularidades de carácter puntual.

Una vez que se obtiene el mapa de situación acústica existente, se calcula la población afectada, con datos de población actualizadas (datos del año 2012), y se obtienen los porcentajes de población afectada en diferentes rangos del nivel de ruido a los indicadores L_d, L_n y L_{den}.

En el anexo de este documento se presenta la cartografía con los resultados.

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3 Datos de exposición de ruido de la población

Se ha estimado la población expuesta a niveles de ruido para los índices:

- L_{den}, Índice de ruido día-tarde-noche.
- L_n, Índice de ruido noche.

La población total de la aglomeración con la que se han elaborado los cálculos es de 125.594 habitantes, de los que 95.694 corresponden al municipio de Girona, mientras que en el municipio de Salt la población objeto de este estudio es de 29.900 habitantes. Es preciso tener presente que pueden haber algunos desajustes entre los números de población real, la población utilizada para los cálculos y los resultados finales obtenidos, ya que las estadísticas que se obtienen se expresan en centenas, y que se trabaja con población que vive en zonas con un mínimo de densidad, sin tener en cuenta a las personas que viven en zonas diseminadas.

Los datos de población expuesta han sido redondeadas a la centena.

5.3.1 Datos de población expuesta al índice L_{den}

L_{den} dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
< 55	26	2,0
55-59	184	14,6
60-64	401	31,9
65-69	345	27,4
70-74	268	21,3
≥ 75	34	2,7

***Tabla 1**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice día-tarde-noche, en rangos de cinco decibelios.*

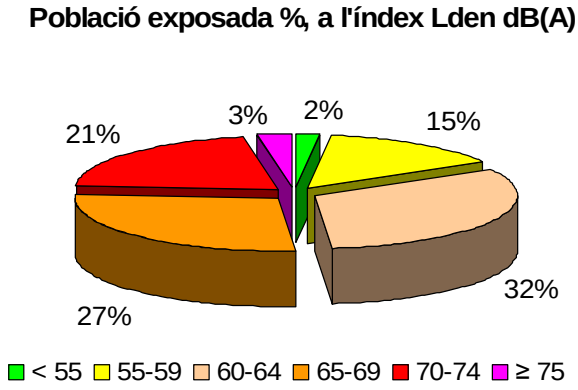


***Gráfico 1**. Porcentaje de población expuesta al índice día-tarde-noche, L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

De los datos obtenidos se desprende que el grueso más importante de la población, el 80,6% está expuesto a unos niveles de ruidos entre los 60 y los 74 dB(A), mientras que de la población restante, el 19,3% se localiza en los extremos de esta distribución, de manera que un 16,6% de población afectada está por debajo del 59 dB(A) y solo el 2,7% está expuesta a niveles de ruido por encima de los 75 dB(A).

Para conocer la distribución de la población expuesta al ruido respecto del territorio considerado en el estudio, se compara el porcentaje que representa la población expuesta a cada rango de ruido respecto de la población total, con el porcentaje de los metros lineales de calles que se hallan en el mismo rango de ruido. Es preciso tener presente que para la elaboración de este gráfico solo se han considerado aquellas calles que tienen una población superior a cero.

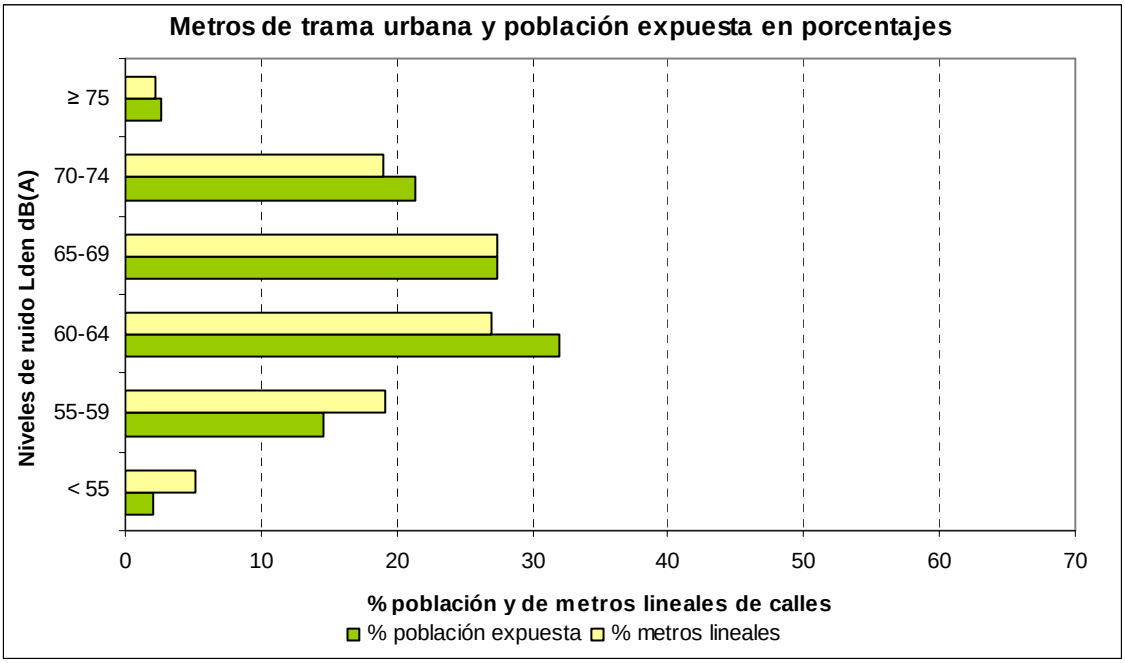


***Gráfico 2**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_{den}, en porcentajes.*

Este gráfico comparativo pone de manifiesto que las áreas más densamente pobladas son las que concentran el grueso de la población, el 83% (niveles entre 60 y 75 dB(A)). En estas zonas se mantiene una relación de distancia de calles inferior a la población que representan.

Así pues, el 73% de las calles presenta una exposición a los niveles de ruido L_{den} entre los 60 y los 74 dB(A). Se trata de calles del núcleo urbano que son muy transitadas y con la presencia de infraestructuras viarias y ferroviarias próximas.

En las zonas más tranquilas, la distancia de las calles expuestas a niveles L_{den} inferiores a 59 dB(A) representa un 24% del total de calles con población asignada y concentra el 16% de la población total del estudio, de la cual solamente el 2% goza de unos niveles de ruido inferiores a 55 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

En El Gironès, la principal fuente de ruido que afecta a la aglomeración es el tráfico viario, a pesar de que puntualmente y debido a la línea de RENFE y el aeropuerto de Girona-Costa Brava, hay población expuesta también al tráfico ferroviario y aéreo.

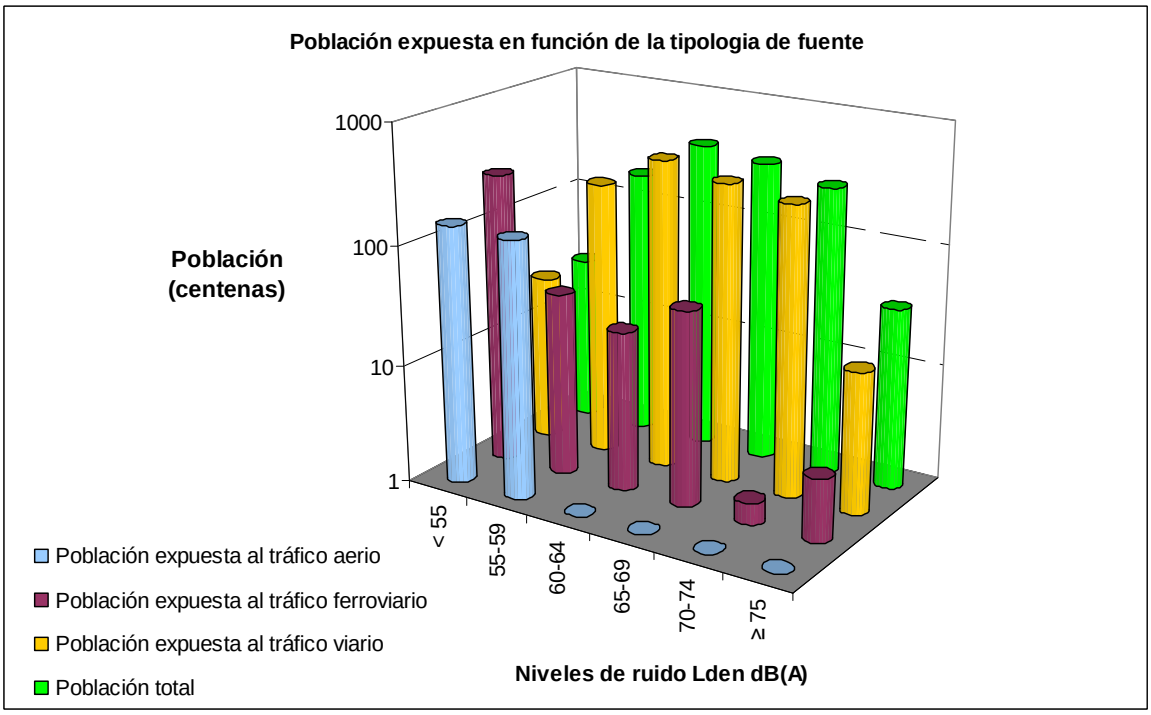


***Gráfico 3**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_{den}, en centenas.*

Tanto el tráfico ferroviario como el aéreo afectan un porcentaje de población bajo, sobre un 30% y 24% de la población, respectivamente, y en los rangos más bajos por debajo de 59 dB(A). Mientras que el tráfico ferroviario afecta básicamente a la ciudad de Girona, el tráfico aéreo influye solamente en Salt, como consecuencia de las rutas aéreas.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 55	149,9	282,1	11,9	22,5
55-59	145,6	35,3	11,6	2,8
60-64	0	22,1	0	1,8
65-69	0	44,0	0	3,5
70-74	0	1,5	0	0,1
≥ 75	0	3,4	0	0,3

***Tabla 2**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_{den}, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.2 Datos de población expuesta al índice L_n

L_n dB(A)	Población (centenas)	Población (%)
<50	211	16,8
50-54	444	35,4
55-59	322	25,7
60-64	238	18,9
65-69	40	3,2
≥70	0	0

***Tabla 3**. Población expuesta, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

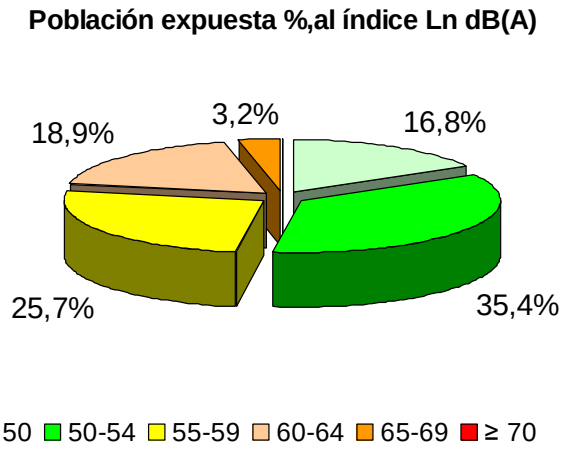


***Gráfico 4**. Porcentaje de población expuesta al índice, L_n, en rangos de cinco decibelios.*

De estos datos se desprende que el 77,8% de la población está por debajo de 59 dB(A), mientras que el 22,2% restante se distribuye principalmente en un 18,9% de la población entre 60 y 64 dB(A), y el 3,2% está entre 65 y 69 dB(A).

Finalmente, cabe destacar este 0%, que significa que no existe población expuesta a niveles superiores a 70 dB(A).

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

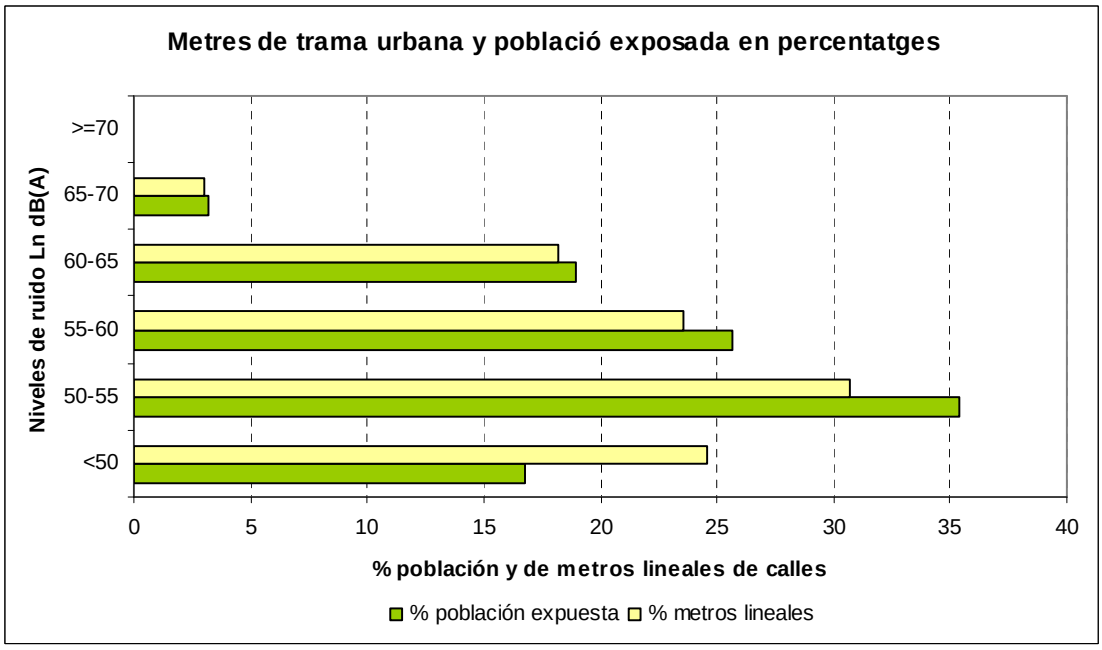


***Gráfico 5**. Metros de trama urbana y población expuesta al índice L_n, en porcentajes.*

Del gráfico de distribución de población en relación con la longitud total de las calles en que esta se distribuye, se observa que en general las zonas con población expuesta entre 50 y 69 dB(A) se hallan más densamente pobladas, mientras que las zonas con menos densidad son las que tienen la población con niveles en horario nocturno inferiores a 50 dB(A).

En lo que concierne al estudio en detalle en función de la tipología de fuente, véase el gráfico siguiente.

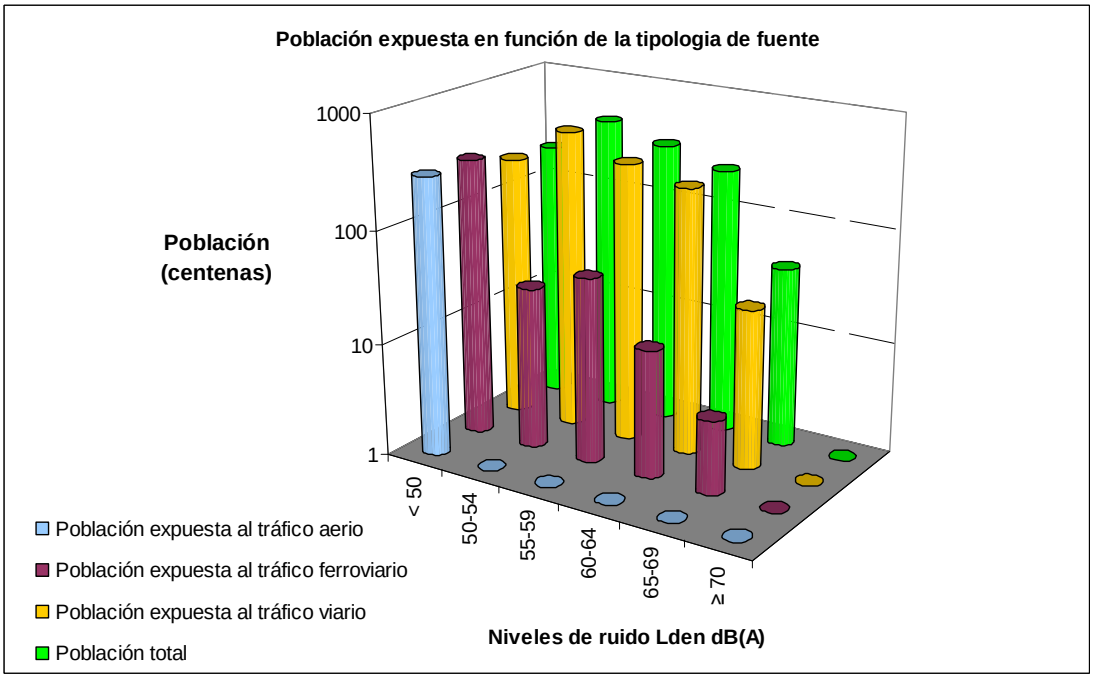


***Gráfico 6**. Distribución de la población expuesta, en función de la tipología de fuente, al índice L_n, en centenas.*

La principal fuente de la aglomeración de El Gironès es el tráfico viario, mientras que el tráfico ferroviario y el tráfico aéreo durante la noche son residuales, el 23% de ambos tráficos está por debajo de los 50 dB(A). Solamente está afectado un 7,2% de la población, distribuida principalmente entre 50 y 59 dB(A) en horario nocturno.

L_{den} dB(A)	Población expuesta (centenas)		Población expuesta sobre la población total (%)	
	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario	Tráfico aéreo	Tráfico ferroviario
< 50	295	299	23,5	23,8
50-54	0	27	0	2,2
55-59	0	44	0	3,5
60-64	0	14	0	1,1
65-69	0	4	0	0,4
≥ 70	0	0	0	0

***Tabla 4**. Población expuesta al tráfico ferroviario y aéreo, expresada en centenas, al índice L_n, en rangos de cinco decibelios.*

Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

5.3.3 Síntesis de la situación acústica existente

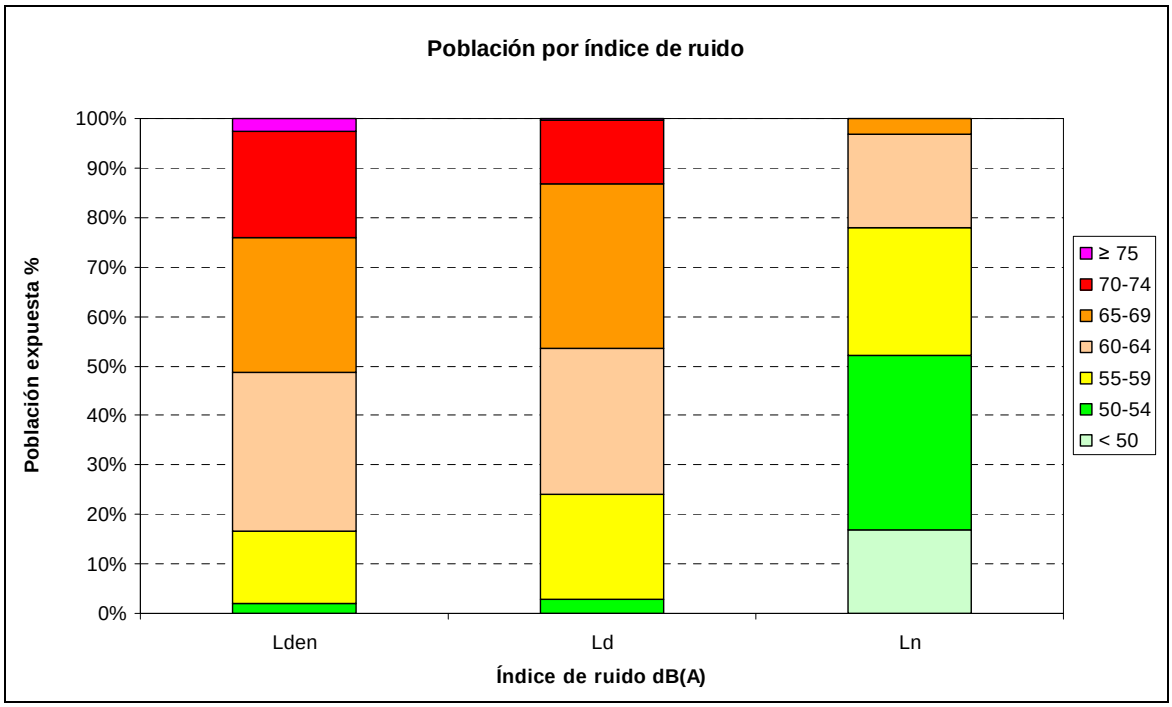


***Gráfico 7**. Gráfico comparativo de los porcentajes de población expuesta para cada indicador de ruido.*

La comparación de los datos de los niveles de ruido diarios y nocturnos evidencia la disminución generalizada de los niveles de exposición de la población al ruido durante la noche.

Mientras que durante el periodo nocturno casi el 52% de la población está por debajo de 55 dB(A), solo el 2,8% está por debajo del mismo nivel durante el periodo diurno.

La franja de población expuesta a niveles por encima de los 65 dB(A) es de un 3% para el índice L_n, mientras que para el índice L_d representa un 46% de la población.

Considerando el índice L_{den}, vemos una distribución de los efectivos de población en niveles sensiblemente más elevados que para el índice L_d.

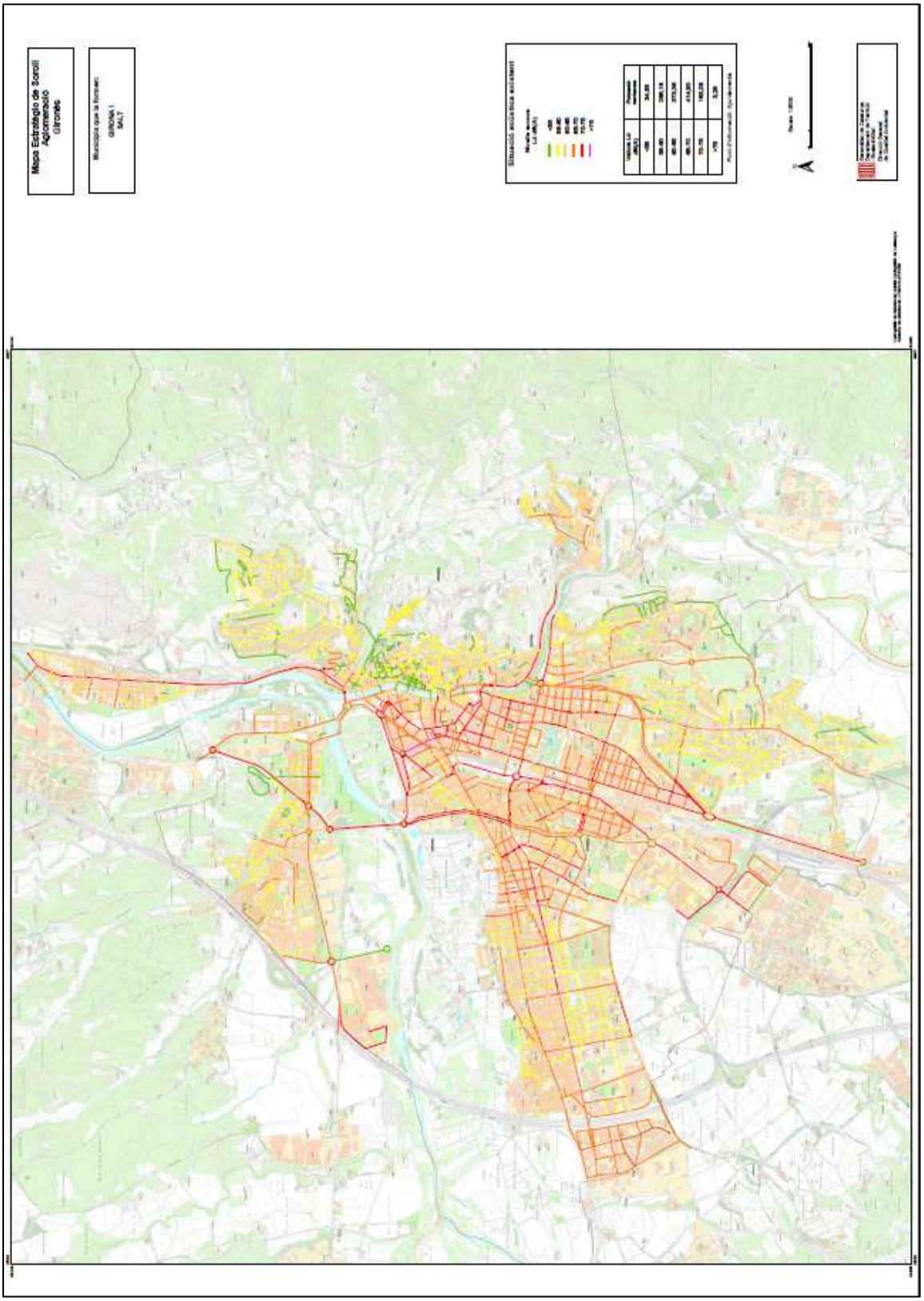
Este hecho se explica por dos razones: la penalización del periodo de tarde, con niveles que se acercan o se igualan a los niveles diurnos, y por lo tanto no hay una disminución de niveles en el horario de tarde, y en segundo lugar, que en la mayoría de calles, habitualmente en el entramado principal y secundario, la caída de los niveles de ruido por la noche es inferior a los diez decibelios y esto hace que el indicador L_{den} penalice los niveles nocturnos por encima de los que se obtienen a través del índice L_d.

Por otra parte, es preciso recordar que el índice L_{den} es informativo para la Unión Europea, pero no tiene carácter legislativo en Cataluña.

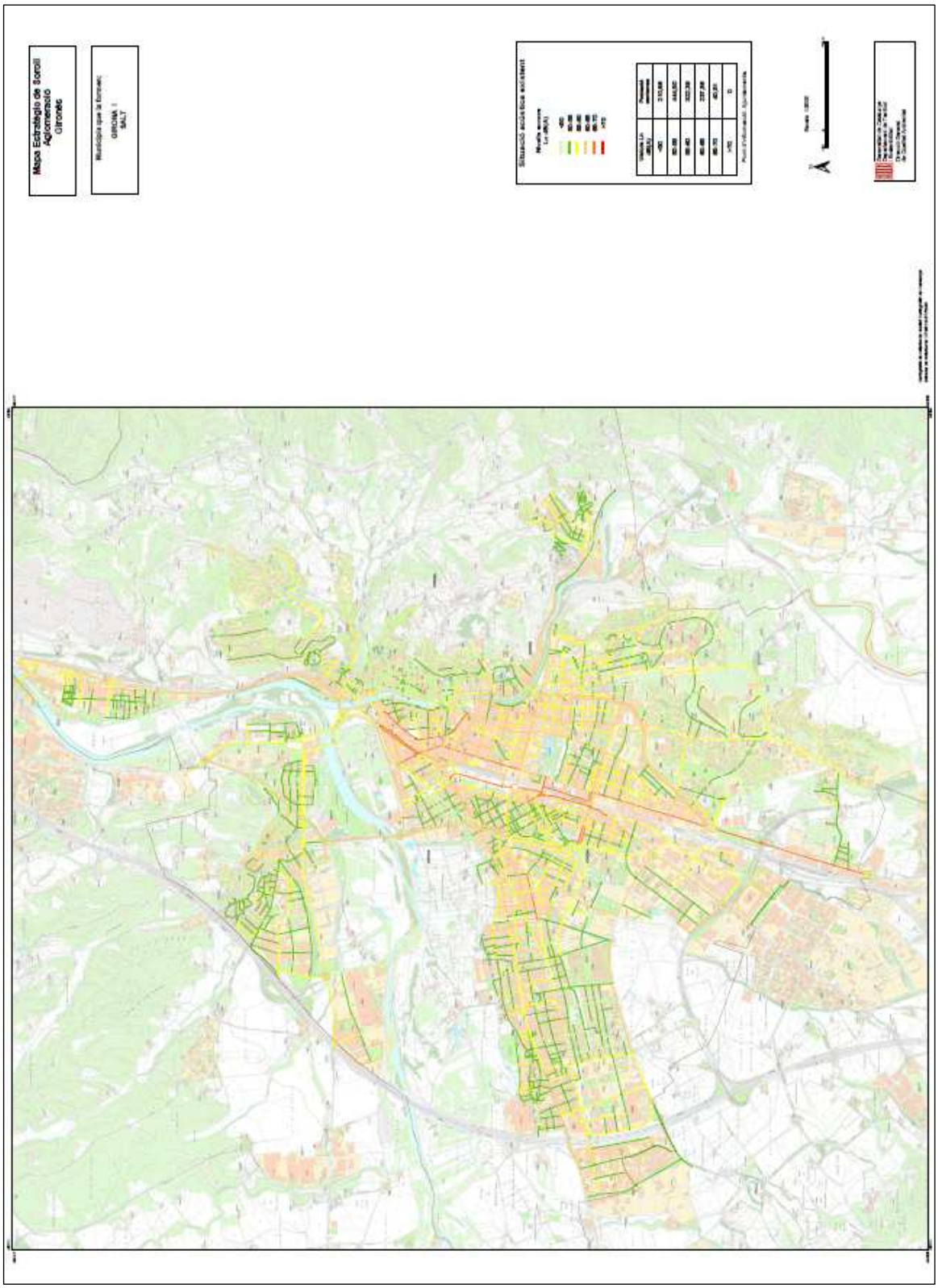
Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

ANEXO

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario diurno (7 h a 21 h), L_d.

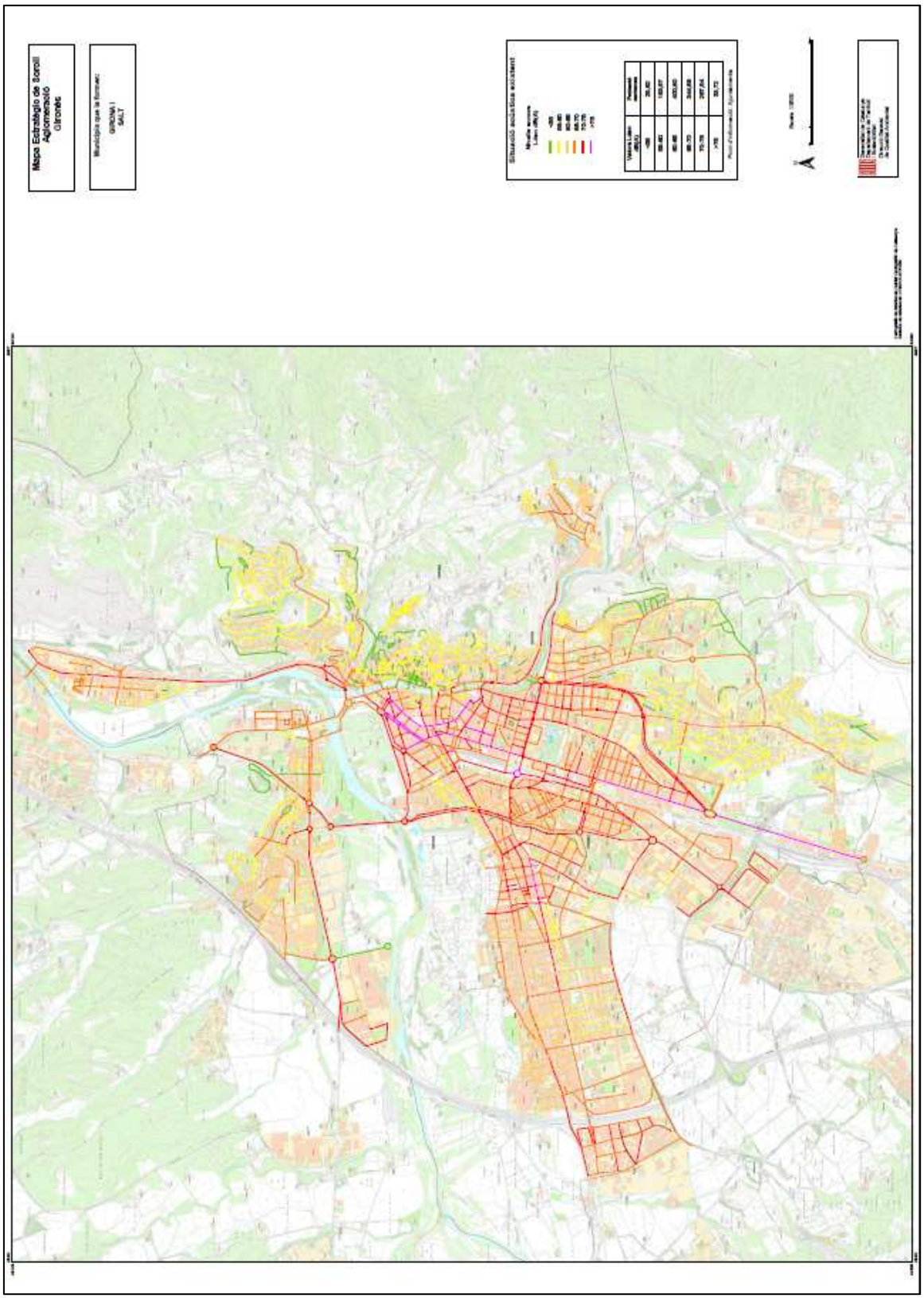


Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario nocturno (21 h a 7 h), L_n.



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori

Mapa de situación acústica existente. Niveles en horario día-tarde-noche, L_{den}



Avda. Diagonal, 523-525
08029 Barcelona
Tel. 93 444 50 00
Fax 93 419 76 30
http://www.gencat.cat/territori