



# Mapas Estratégicos de Ruido de Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña

Línea Barcelona-Vallès  
Línea Llobregat-Anoia

PERÍODO  
2017-2022

**MEMORIA**



CONSULTORA:



## ÍNDICE

### MEMORIA

1.	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....	5
2.	CONTEXTO JURÍDICO.....	6
2.1.	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	6
2.2.	OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	9
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS Y LAS ZONAS DE ESTUDIO.....	10
3.1.	LÍNEA LLOBREGAT – ANOIA (LA) .....	10
3.2.	LÍNEA BARCELONA – VALLÈS O METRO DEL VALLÈS.....	14
4.	AUTORIDAD RESPONSABLE.....	18
5.	PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	19
6.	METODOLOGÍA.....	22
6.1.	ELABORACIÓN DE LAS BASES DE DATOS BÁSICAS .....	22
6.2.	ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO .....	24
7.	DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO AMBIENTAL.....	28
7.1.	INDICADORES CONTEMPLADOS.....	28
7.2.	FOCOS DE RUIDO CONSIDERADOS.....	29
7.3.	MAPAS DE RUIDO REPRESENTADOS .....	29
7.4.	VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS AMBIENTALES .....	31
7.5.	ANÁLISIS GENERAL .....	31
7.6.	ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EXPUESTA FUERA DE AGLOMERACIÓN .....	35
7.7.	ANÁLISIS DE VIVIENDAS EXPUESTAS FUERA DE AGLOMERACIÓN.....	39
7.8.	ANÁLISIS DE EDIFICIOS SENSIBLES: HOSPITALES Y CENTROS EDUCATIVOS.....	44
8.	COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN MER 2012 – 2017.....	46
8.1.	COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS POR CENTENAS .....	47
8.2.	COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EXPUESTAS POR CENTENAS .....	56
9.	RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	61
10.	CONCLUSIONES .....	62

## MAPAS

### BARCELONA-VALLÈS

- 1.1.1. F\_CAT\_FGC\_L1\_BCN-Sant Cugat\_Ld
- 1.1.2. F\_CAT\_FGC\_L1\_BCN-Sant Cugat\_Le
- 1.1.3. F\_CAT\_FGC\_L1\_BCN-Sant Cugat\_Ln
- 1.1.4. F\_CAT\_FGC\_L1\_BCN-Sant Cugat\_Lden
- 1.1.5. F\_CAT\_FGC\_L1\_BCN-Sant Cugat\_AF
- 1.2.1. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-UAB\_Ld
- 1.2.2. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-UAB\_Le
- 1.2.3. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-UAB\_Ln
- 1.2.4. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-UAB\_Lden
- 1.2.5. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-UAB\_AF
- 1.3.1. F\_CAT\_FGC\_L1\_UAB-Sabadell\_Ld
- 1.3.2. F\_CAT\_FGC\_L1\_UAB-Sabadell\_Le
- 1.3.3. F\_CAT\_FGC\_L1\_UAB-Sabadell\_Ln
- 1.3.4. F\_CAT\_FGC\_L1\_UAB-Sabadell\_Lden
- 1.3.5. F\_CAT\_FGC\_L1\_UAB-Sabadell\_AF
- 1.4.1. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-Rubí\_Ld
- 1.4.2. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-Rubí\_Le
- 1.4.3. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-Rubí\_Ln
- 1.4.4. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-Rubí\_Lden
- 1.4.5. F\_CAT\_FGC\_L1\_Sant Cugat-Rubí\_AF
- 1.5.1. F\_CAT\_FGC\_L1\_Rubí-Terrassa\_Ld
- 1.5.2. F\_CAT\_FGC\_L1\_Rubí-Terrassa\_Le
- 1.5.3. F\_CAT\_FGC\_L1\_Rubí-Terrassa\_Ln
- 1.5.4. F\_CAT\_FGC\_L1\_Rubí-Terrassa\_Lden
- 1.5.5. F\_CAT\_FGC\_L1\_Rubí-Terrassa\_AF

## LLOBREGAT-ANOIA

- 2.1.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_BCN-Sant Boi\_Ld
- 2.1.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_BCN-Sant Boi\_Le
- 2.1.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_BCN-Sant Boi\_Ln
- 2.1.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_BCN-Sant Boi\_Lden
- 2.1.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_BCN-Sant Boi\_AF
- 2.2.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Cornellá-Moli Nou\_Ld
- 2.2.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Cornellá-Moli Nou\_Le
- 2.2.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Cornellá-Moli Nou\_Ln
- 2.2.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Cornellá-Moli Nou\_Lden
- 2.2.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Cornellá-Moli Nou\_AF
- 2.3.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Moli Nou- Can Ros\_Ld
- 2.3.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Moli Nou- Can Ros\_Le
- 2.3.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Moli Nou- Can Ros\_Ln
- 2.3.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Moli Nou- Can Ros\_Lden
- 2.3.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Moli Nou- Can Ros\_AF
- 2.4.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Can Ros-Martorell\_Ld
- 2.4.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Can Ros-Martorell\_Le
- 2.4.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Can Ros-Martorell\_Ln
- 2.4.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Can Ros-Martorell\_Lden
- 2.4.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Can Ros-Martorell\_AF
- 2.5.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Olesa\_Ld
- 2.5.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Olesa\_Le
- 2.5.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Olesa\_Ln
- 2.5.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Olesa\_Lden
- 2.5.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Olesa\_AF
- 2.6.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Olesa-Manresa\_Ld
- 2.6.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Olesa-Manresa\_Le
- 2.6.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Olesa-Manresa\_Ln
- 2.6.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Olesa-Manresa\_Lden
- 2.6.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Olesa-Manresa\_AF
- 2.7.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Manresa-Surià Sallent\_Ld
- 2.7.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Manresa-Surià Sallent\_Le
- 2.7.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Manresa-Surià Sallent\_Ln
- 2.7.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Manresa-Surià Sallent\_Lden
- 2.7.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Manresa-Surià Sallent\_AF
- 2.8.1. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Igualada\_Ld
- 2.8.2. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Igualada\_Le
- 2.8.3. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Igualada\_Ln
- 2.8.4. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Igualada\_Lden
- 2.8.5. F\_CAT\_FGC\_L2\_Martorell-Igualada\_AF

## ANTECEDENTES

Para dar cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre gestión de ruido ambiental, a la Ley 37/2003, del Ruido, y a la Llei 16/2002, de Protección contra la Contaminación Acústica, Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya elaboró en 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido de la primera fase, correspondientes a las líneas con circulaciones superiores a 60.000 trenes al año. La información contenida en los mapas, además de estar a disposición de la población, permite adoptar Planes de Acción contra el Ruido en aquellas zonas donde no se cumplen los objetivos de calidad acústica fijados.

Conforme a lo previsto en la normativa vigente, en el año 2012 se elaboraron de nuevo los Mapas Estratégicos de Ruido de todas aquellas vías ferroviarias donde se sobrepasaban las 30.000 circulaciones año, dando así cumplimiento a la segunda fase de aplicación de la Directiva 49/2002/EC.

Pasados cinco años desde la última actualización de los Mapas Estratégicos de Ruido, se procede a revisar los Mapas Estratégicos de Ruido por parte de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya, dando de este modo cumplimiento a la tercera fase de aplicación de la Directiva 49/2002/EC.

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

Según lo establecido en el artículo 27 del Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica y en el artículo 8 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, se deben elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido correspondientes, entre otros, a los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 30.000 trenes al año.

El artículo 4 de la Ley 37/2003, del Ruido dicta que las atribuciones competenciales para la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido en infraestructuras ferroviarias de competencia no estatal será la que disponga la legislación autonómica y el artículo 8 del Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, establece que corresponde a las Administraciones titulares de las infraestructuras de transporte ferroviario determinar y delimitar las zonas de ruido de las infraestructuras y elaborar y aprobar los correspondientes mapas estratégicos de ruido (MER).

En este contexto se elaboran los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos correspondientes a las líneas de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya cuyo tráfico supera las 30.000 circulaciones al año. Se han añadido tramos de la línea Llobregat-Anoia en los que las circulaciones son menores, pero de esa manera se ha estudiado la línea en su totalidad.

El objeto del trabajo es disponer de una herramienta que permita la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de los ámbitos estudiados y que posibilite la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

## 2. CONTEXTO JURÍDICO

### 2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

---

En la redacción del Mapa Estratégico de Ruido de los Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña se han tenido en cuenta los requisitos de la siguiente legislación:

#### 2.1.1. NORMATIVA EUROPEA

- **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental**

En dicha Directiva se establece que los Estados miembros tienen la obligación de designar las autoridades y entidades competentes para elaborar los mapas de ruido y planes de acción, así como para recopilar la información que se genere, la cual, a su vez, deberá ser transmitida por los Estados miembros a la Comisión y puesta a disposición de la población. En ella se definen varios conceptos de aplicación que posteriormente han sido transcritos y desarrollados en la trasposición de la Directiva Europea a la normativa estatal.

#### 2.1.2. NORMATIVA ESTATAL

- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido**

Tiene por objeto la regulación de la contaminación acústica para evitar, y en su caso reducir, los daños que pueda provocar en la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

En ella se establecen las directrices generales para, entre otras cosas:

- Atribuir competencias para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público.
- Atribuir competencias a las Comunidades Autónomas para la clasificación de áreas acústicas, si bien, da una relación de diversos tipos de áreas acústicas que se deben contemplar como mínimo.
- Determinación de los casos en que se deben elaborar mapas de ruido.
- Definir los fines y contenidos de los mapas.

Asimismo, la Ley 37/2003 establece las exclusiones del ámbito de aplicación de la misma:

- Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.
- Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica.
- La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación estatal.

**- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Este Real Decreto tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental. Para ello, se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población.

En lo que respecta a mapas de ruido, se establece:

- La definición de los índices de ruido ( $L_{den}$ ,  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ ).
- Los métodos de cálculo de los índices de ruido.
- La altura del punto de evaluación de los índices de ruido.
- Los criterios de delimitación de una aglomeración.
- Los plazos para la elaboración de mapas de ruido.
- Los requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido.
- La información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente.
- La información que se debe entregar a la Comisión Europea.

**- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**

Esta normativa tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley del Ruido, estableciendo entre otros aspectos:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas acústicas.
- Los índices de evaluación acústica aplicables.
- Los valores límite de emisión e inmisión de emisores acústicos.
- Los procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica.
- Los criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica

## **2.2.1. NORMATIVA AUTONÓMICA**

**- Ley 16/2002, de 28 de junio, de Protección contra la Contaminación Acústica**

La protección contra el ruido implica a los distintos niveles de la Administración, y a la Generalitat le corresponde su ordenamiento general.

El objeto de esta Ley es regular las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación acústica, provocada por los ruidos y vibraciones, y al mismo tiempo establecer un régimen de intervención administrativa que sea de aplicación en todo el territorio de Cataluña.

Esta Ley tiene como finalidades básicas garantizar la protección de:

- a) El derecho a tener un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona.
- b) El derecho a la protección de la salud.
- c) El derecho a la intimidad.
- d) El bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

En el Capítulo II, relativo a objetivos de calidad acústica, se definen y regulan las siguientes zonas y mapas:

- Zonas de sensibilidad acústica.
- Zonas de ruido.
- Zona de especial protección de la calidad acústica.
- Zona acústica de régimen especial.
- Mapas de capacidad acústica.

Más adelante la Ley desarrolla la normativa relativa a los niveles de evaluación de inmisión y emisión, el régimen de intervención administrativa y la inspección, control y régimen sancionador de la maquinaria, las actividades y los comportamientos ciudadanos.

**- Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002**

Este Decreto tiene como principal finalidad el desarrollo de la Ley 16/2002, de 28 de junio, y al mismo tiempo alcanzar la adecuación a aquellos preceptos de carácter básico de la normativa estatal que inciden directamente en la normativa catalana y evitar una situación de incertidumbre jurídica.

Esta adecuación a la normativa básica comporta que la zonificación acústica, establecida en los mapas de capacidad acústica, deba tener en cuenta los objetivos de calidad acústica y los diferentes usos del suelo.

La normativa estatal define el concepto de objetivos de calidad acústica como el conjunto de requisitos que en relación con la contaminación acústica deben cumplirse en un momento dado y en un espacio determinado, y bajo este concepto el Decreto integra los valores límite de inmisión y los valores de atención establecidos en la Ley 16/2002, de 28 de junio.

El Decreto se estructura en dos artículos: el primero aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, y el segundo procede a la adaptación de los anexos de la Ley mencionada.

En cuanto al Reglamento, establece el objeto y principios generales que rigen la actuación pública en esta materia, como son el de prevención, corrección y protección, el de gestión, el de concienciación y el de publicidad, y se estructura en siete capítulos en donde se reglamentan los siguientes aspectos:

- Ámbito de aplicación,
- Competencias sobre la contaminación acústica,
- Zonificación acústica del territorio,
- Gestión ambiental del ruido, que regula los mapas y los planes,
- Niveles de evaluación, y
- Acreditación de entidades de prevención de la contaminación acústica.

## **2.2. OTRA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**

---

- Recomendación de la Comisión de 6 de agosto de 2003 relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes (2003/613/CE).
- Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2. 13th January 2006.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS Y LAS ZONAS DE ESTUDIO

La Red ferroviaria de la Generalitat de Cataluña engloba las líneas metropolitanas y urbanas de la ciudad de Barcelona. Las líneas contempladas en este estudio son las siguientes:

### 3.1. LÍNEA LLOBREGAT – ANOIA (LA)

#### 3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Esta línea de ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña comunica la ciudad de Barcelona con las comarcas de Anoia (Igualada) y el Bages (Manresa) pasando por Martorell, siguiendo el cauce del río Llobregat. En la estación de Martorell, se encuentra la bifurcación de los ramales en dirección Igualada o Manresa. Las vías son dobles en el tramo entre Barcelona y Martorell.

Se trata de una línea de ancho métrico, es decir, su ancho ferroviario es más estrecho que el ancho estándar, siendo de 1.000 mm.

La longitud total de la línea es de 89.404 metros, de los cuales 28.696 metros son comunes en los dos ramales, 32.896 metros pertenecen al ramal en dirección Manresa y 27.812 metros corresponden al ramal de Igualada.

#### 3.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS

La línea está formada por 9 servicios de ferrocarriles de los cuales dos son semidirectos.

Los códigos de los diversos servicios que forman la red ferroviaria de la línea de Llobregat – Anoia están formadas por una letra y un número en función del tipo de vía que sean. La letra L indica que se trata de un servicio urbano (Ejemplo: L8), la letra S trata de un servicio Suburbano (Ejemplo: S3) y en el caso de la letra R, se trata de las líneas de cercanías (Ejemplo: R5). Las líneas semidirectas de cercanías siguen el mismo recorrido, pero con menos paradas. Además, circulan sólo en días laborables (R50, R60). Todos los trenes de la línea tienen su origen en la estación de Barcelona – Pl. España.

La línea Llobregat – Anoia está compuesta por los siguientes servicios:

- Línea Urbana:
  - **L8:** Línea de servicio urbano integrado con las otras líneas metropolitanas de metro de Barcelona. La línea comunica Barcelona – Pl. España hasta la parada de Molino Nuevo – Ciutat Cooperativa situada en Sant Boi de Llobregat.

- Cuatro Líneas Suburbana:
  - **S3:** Línea de servicio suburbano. Se trata de una prolongación de la línea L8 hasta la estación de Can Ros.
  - **S4:** Línea de servicio suburbano dirección Manresa con parada final en la estación de Olesa de Montserrat.
  - **S8:** Línea de servicio suburbano con parada en todas las estaciones de la línea hasta Martorell Central.
  - **S9:** Línea de servicio suburbano con parada final en la estación de Cuatro Caminos. Esta línea se añadió como línea complementaria con tres trenes diarios en horas punta por la mañana y por la tarde en los días laborables.
  
- Dos líneas de Cercanías y dos Semidirectas:
  - **R5:** Línea de cercanías que comunica Barcelona con Manresa con parada en todas las estaciones de la línea excepto Colonia Güell, Santa Coloma de Cervelló y Martorell Vila. Esta línea también comunica con el tren de Cremallera para llegar a la estación de Monistrol de Montserrat.
  - **R50:** Línea semidirecta, complementa a la línea R5 con el mismo recorrido, pero con menos paradas. No tiene parada en las estaciones de Molino Nuevo, Can Ros, Cuatro Caminos, El Palacio, Martorell Enlace, Aéreo de Montserrat, Castellbell y el Vilar.
  - **R6:** Línea de cercanías que comunica Barcelona con Igualada con parada a todas las estaciones de la línea excepto Colonia Güell y Martorell Vila.
  - **R60:** Línea semidirecta complementaria a la R6 con el mismo recorrido pero menos paradas, no tiene parada a Molino Nuevo, CanRos, Cuatro Caminos, Pallejà, El Palacio, Martorell Enlace, la Bebida ni Can Parellada tampoco.

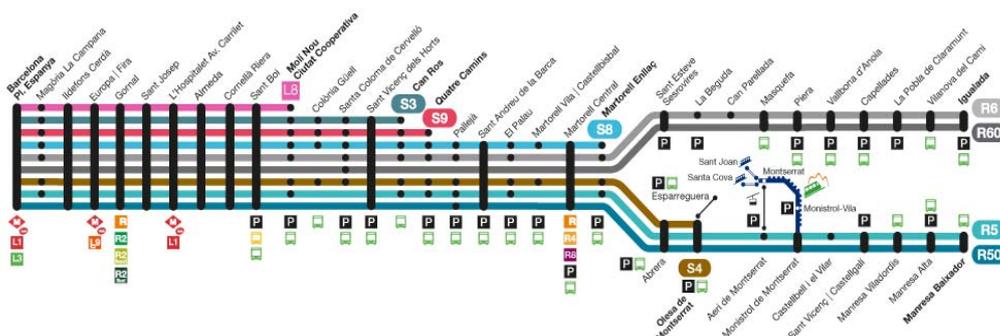


Figura 1

Todas estas líneas ya descritas se corresponden con servicios de trenes de pasajeros. Además, a lo largo del ramal de Llobregat – Anoia circulan líneas de mercancías para el transporte de vehículos de la fábrica de SEAT y para el transporte de contenedores de sal y Potasa desde las minas de Súria o Sellent. Ambas líneas tienen su origen en el Puerto de Barcelona y circulan hacia la estación de Martorell donde se dividen. En el caso de los trenes de mercancías de SEAT, transportan vehículos entre la fábrica de Martorell y el puerto. Por otro lado, existe un pequeño ramal que llega hasta Solvay, donde estos trenes realizan las maniobras pertinentes y los cambios de sentido.

En el caso de los trenes de mercancías de transporte de sal y Potasa circulan en dirección Manresa hasta las minas de sal situadas en Súria, o bien Sellent, en función de las necesidades.

### 3.1.3. DESCRIPCIÓN DE TIPO DE TRENES

Cómo se ha mencionado anteriormente, en la línea de Llobregat – Anoia circulan trenes de diferentes tipologías, trenes de pasajeros y trenes de transporte de mercancías.

A lo largo de este ramal, circulan trenes de pasajeros del modelo UT 213 formados en general por tres unidades (coches), pudiendo duplicarse hasta las seis unidades. La configuración habitual se compone de dos coches con cabina en los extremos y un coche remolque en medio.



Figura 2

Los trenes de mercancías se clasifican en dos tipos:

- **TRENES DE POTASA:**

En el caso de los trenes de Potasa están compuestos por una Locomotora 254 + vagones 62.000.



Figura 3



Figura 4

- **TRENES DE SEAT:**

Los trenes de transporte de vehiculos de SEAT se componen por una Locomotora 255 + vagones 65.000.



Figura 5



Figura 6

## 3.2. LÍNEA BARCELONA – VALLÈS O METRO DEL VALLÈS

---

### 3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Esta línea de ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña comunica la ciudad de Barcelona con la comarca del Vallès Occidental, con destino a Sabadell o Terrassa. El eje transcurre por Sant Cugat, donde el ramal se bifurca, y atraviesa la cordillera de Collserola.

En todo el trayecto la línea tiene vías dobles y ancho internacional o estándar, es decir, la distancia entre los lados interiores de dos raíles paralelos es de 1.435 mm.

Esta línea tiene una longitud total de 41.701 metros, de los cuales 14.149 metros corresponden al ramal entre Sant Cugat y Terrassa, y 12.237 metros al tramo entre Sant Cugat y Sabadell.

### 3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS

La línea de Barcelona – Vallès está formada por un conjunto de 8 servicios de trenes, y sigue los mismos estándares que las líneas del Llobregat: tres líneas con la letra L, que simboliza las líneas de servicio urbano (L6, L7 y L12) y cinco líneas de servicio suburbano, representadas con la letra S, siendo éstas las líneas S1, S2, S5, S6 y S7. Todas las líneas tienen su origen en la ciudad de Barcelona, concretamente en la estación de Barcelona en plaza Cataluña.

Las líneas S1, S2, L6, L7 y L12 circulan todos los días del año, mientras que las otras líneas, S5, S6 y S7 son un refuerzo y por lo tanto sólo circulan trenes durante los días laborables.

La estructura de la línea es la siguiente:

- Tres Líneas Urbanas:
  - **L6:** Línea de servicio urbano que finaliza en la estación de Sarriá.
  - **L12:** Esta línea tiene un servicio de tipo lanzadora, que une la estación de Sarriá con Reina Elisenda.
  - **L7:** Línea de servicio urbano que comunica la estación origen con Avenida Tibidabo, por donde circulan trenes de la unidad UT 114, de tres coches, por especificaciones de la línea.

○ Cinco Líneas Suburbanas:

- **S1:** Línea de servicio suburbano que une Barcelona con Terrassa – Naciones Unidas pasando por Sant Cugat y Rubí. La línea esta soterrada en varios tramos, desde el origen hasta la estación del Pie del Funicular, en Rubí y entre Terrassa Rambla y Terrassa Naciones Unidas.
- **S2:** Línea de servicio suburbano, la cual sigue el otro ramal de la vía, uniendo Barcelona con Sabadell – Parco norteño, pasando por Sant Cugat y Universidad Autónoma. Este ramal tiene los dos extremos soterrados, entre Barcelona - Pie-del Funicular y todo el trayecto de Sabadell, entre las estaciones de Can Hacéis – Gràcia y Sabadell – Parco norteño. Por otro lado, esta línea también tiene parada en la estación Pie del Funicular, donde se encuentra el funicular que une Vallvidrera Inferior con Vallvidrera Superior pasando por la Carretera de las Aguas.
- **S5:** Línea de servicio Suburbano, la cual une Barcelona con Sant Cugat para agilizar y hacer más fácil la circulación de pasajeros en las paradas más concurridas. La línea deja de ser soterrada un corto tramo del tramo urbano, es decir, a partir de la estación Pie del Funicular.
- **S6:** Línea de servicio suburbano que une Barcelona con Universidad Autónoma. Este servicio se estableció para agilizar el servicio de los trenes de las líneas S1 y S2, sin establecer parada en la estación de Pie del Funicular, Apeadero de Vallvidrera ni Las Planes.
- **S7:** Esta línea de servicio suburbano une Barcelona con Rubí. Siendo igual que la línea S6, esta se hizo como línea de refuerzo de los servicios principales S1 y S2 y tampoco tienen paradas en cabeza de las estaciones anteriormente comentadas en la anterior línea.

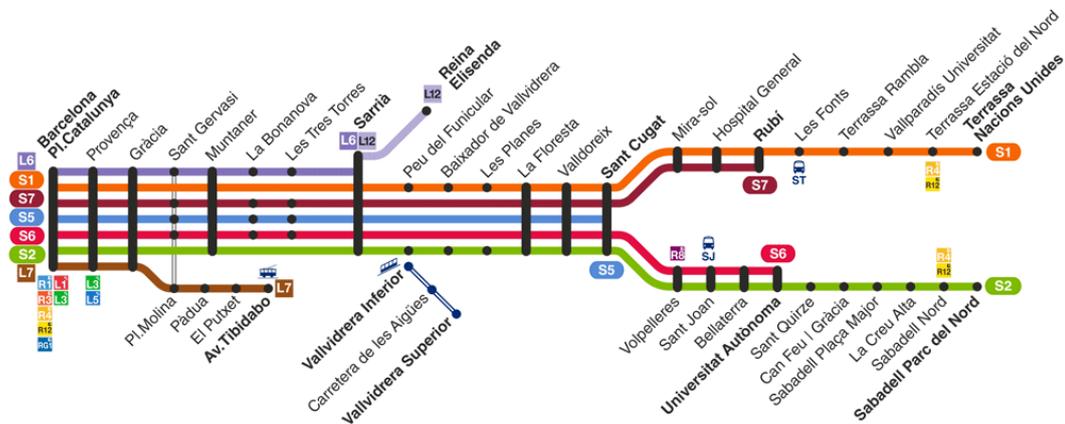


Figura 7

### 3.2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE TRENES

A lo largo de las paradas que se encuentran en la línea de Barcelona – Vallès, sólo circulan trenes de pasajeros UT 112 y UT 113 indistintamente. En este caso, están todos formados por un conjunto de cuatro coches, excepto las unidades UT 114 que están compuestas por tres coches.

La tipología de trenes que circulan por la línea son los siguientes:

- Unidades UT 112

Son las unidades más antiguas, compuestas por dos coches con cabina a los extremos, un coche motorizado y un remolque en medio.



*Figura 8*

- Unidades UT 113

Se trata de nueva generación con cambios y mejoras respecto las unidades UT 112 tanto en el interior como en el exterior. Presentan una misma composición que las unidades anteriores pero con más capacidad de transporte de viajeros.



*Figura 9*

- Unidades UT 114

Estas unidades, a diferencia de las otras dos, sólo circulan por la línea urbana L7, puesto que los andenes tienen una longitud de 60 m y por lo tanto, sólo permiten la circulación de trenes con tres unidades. Estos trenes tienen las mismas características que las unidades UT 113 pero sin el remolque del medio.



*Figura 10*

## 4. AUTORIDAD RESPONSABLE

La elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con tráfico superior a 30.000 trenes al año, cuya titularidad pertenece a Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya, FGC, se realiza por el Departamento del Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, en base a lo establecido en el artículo 4 de la Ley del Ruido y el artículo 8 del Decreto 176/2009, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley16/2002, que atribuye la realización del cartografiado estratégico de ruido a las Administraciones titulares de las infraestructuras de transporte.

## 5. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña, consciente de que el ruido ambiental es un agente contaminante de primer orden y de que hay que establecer estrategias y actuaciones para minimizar el impacto acústico del ferrocarril sobre los ámbitos de sensibilidad acústica afectados, ha llevado a cabo dos planes de acción en materia de contaminación acústica en los cuales se han propuesto medidas para la lucha contra el ruido, y que a continuación se pasa a resumir:

### Plan de acción 2009-2013

Actuaciones más relevantes propuestas en este periodo para la lucha contra el ruido:

- Estudio detalle zona subcentral Sarria: A raíz de quejas de los vecinos, se toman medidas, como un sistema de riego de los carriles, consiguiendo disminuir el ruido.
- Estudio en detalle túneles 2 y 3: A raíz de quejas se realiza un afilado del carril.
- Sustitución desvío diagonal: se sustituyen aparatos de vía de tipo A por tipo B, minimizando la laguna y mejoran la inscripción de los vehículos
- Estudio detalle de las Planes: A raíz de quejas se afilan los carriles y se colocan tanques de carrizo.
- Soterramiento Palleja.
- Cierre acústico zona urbana Abrera: 870 m<sup>2</sup> de pantalla sonora de 2.6 m de altura al barrio de Santo Hilari.
- Cierre acústico zona urbana Olesa: 650 m<sup>2</sup> de pantalla sonora.
- Ruedas insonorizadas: renovación de las ruedas de los trenes
- Bateadora con pantallas acústicas B-V: pantallas acústicas que se despliegan en posición de trabajo (por la noche).
- Auscultación de las vías: cada dos meses para detectar problemas de las vías.
- Afilado de carriles.
- Torneado de ruedas cada 120.000 Km.
- Formación de personal.

Otras medidas previstas:

- Prolongación línea Terrassa
- Prolongación línea Sabadell
- Renovación de carril: entre Floresta y Las Planes y entre Sarria y Pie del Funicular.
- Adquisición nuevos trenes: incorporación de UT 113
- Bateadora con pantallas acústicas
- Estudio rugosidad: estudiar la influencia de la rugosidad superficial del carril y la rueda al generar ruido.

- Procedimiento en caso de quejas de ruidos: A raíz de quejas se producirán medidas sonométricas de contraste.
- Procedimiento autorizaciones nuevas construcciones en la zona de afección al ferrocarril.

Transcurrido el periodo de vigencia de estos planes de acción se procedió de evaluar el grado de cumplimiento de las medidas propuestas, cuyo resumen se presenta seguidamente:

- Medidas periódicas establecidas en el plan anterior (todas las medidas se han hecho a lo largo del periodo vigente del plan y las tres primeras también se realizan a lo largo de los años siguientes):
  - Auscultación de la vía
  - Esmerilado de los carriles
  - Torneado de ruedas (redondear ruedas)
  - Formación del personal
- Medidas puntuales:
  - Prolongación Terrassa: realizado la modelización de la transmisión de ruidos y vibraciones y se ha construido la vía siguiendo los resultados del estudio. Se encuentra ya operativa desde 2015.
  - Prolongación Sabadell: realizada la modelización.
  - Renovación de carril: realizado los cambios
  - Adquisición nuevos trenes: adquiridos los nuevos trenes que cumplen las normas UNE ISO 3095 con niveles inferiores a 65 dB regimos estacionario y 73 dB a velocidad máxima. También cumplen la UNE en ISO 3381 por el ruido en el interior.
  - Bateadora con pantallas acústicas a la línea LA, ya realizado.
  - Procedimiento de gestión de quejas de ruido: implantado y en el plan actual serán medidas periódicas. Cuando se reciba una queja se harán medidas sonométricas. En función de los resultados se determinarán actuaciones.
  - Procedimiento de autorización de nuevas construcciones en la zona de afección al ferrocarril: Implantado y el procedimiento es el siguiente: La autorización de las obras se piden al estudio acústico correspondiente y las medidas a adoptar, justificando los niveles sonoros y aislamientos adaptados que cumplan normativa vigente.
- Otras medidas adicionales:
  - Apantallamiento acústico en el tramo de salida del túnel 1 de Barcelona (Tramo 1 BV).
  - Renovación de vía en el tramo de salida del túnel 1 de Barcelona (Tramo 1 BV)
  - Renovación juntas aislantes encoladas (ambas líneas).
  - Renovación cambios Sant Cugat: mejorar discontinuidades de la vía y mejorar rodadura.

- Actuaciones en el cambio 2B de Sant Cugat: Mejora vía, soldado del cambio, pantalla acústica y limitación velocidad.

### **Plan de acción 2013-2018**

Actuaciones más relevantes propuestas en este periodo para la lucha contra el ruido:

- o Medidas periódicas
  - Auscultación de la vía: actualización cada dos meses para identificar tramos problemáticos con desgaste de vías que se cambian.
  - Esmerilado de los carriles: Después de la auscultación se restituye la cabeza del carril para garantizar calidad de rodadura y reducir ruido.
  - Torneado de ruedas (redondear ruedas).
  - Formación del personal
- o Medidas puntuales
  - Estudio detalle zonas afectadas de la línea BV: realizar estudio en detalle de las zonas que el ruido supere los niveles máximos y proponer mejoras (tramo 1)
  - Estudio detalle zonas afectadas de la línea LA: realizar estudio en detalle de las zonas que el ruido supere los niveles máximos y proponer mejoras (tramo 2)
  - Renovación soldaduras: renovar las que están gastadas (tramo 1 BV)
  - Eliminar aparatos de dilatación: En Sant Cugat
  - Prolongación línea Terrassa: Realizar un seguimiento de la emisión de ruido y vibraciones para comprobar el modelo teórico realizado.
  - Prolongación línea Sabadell: Hacer el mismo cuando la infraestructura sea operativa.

## 6. METODOLOGÍA

En el servicio para la actualización de los Mapas Esratégicos de Ruidos de los Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña se ha seguido la metodología básica descrita en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental; en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y los Reales Decretos que la desarrollan, así como en el documento “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated on Noise Exposure”, elaborado por el grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre evaluación de la exposición al ruido (WG-AEN).

El servicio se estructura en torno a los siguientes dos hitos:

- Elaboración de bases de datos básicas y,
- Elaboración del Mapa Estratégico de Ruido.

Para ello, se han puesto a punto las bases de datos básicas para la creación de los Mapas Estratégicos de Ruido con información correspondiente al año 2017.

### 6.1. ELABORACIÓN DE LAS BASES DE DATOS BÁSICAS

Los trabajos de este primer hito se planifican en tres fases:

#### 6.1.1. RECOPIACIÓN DE DATOS

Es la fase fundamental dentro de la creación de las bases de datos para el desarrollo y elaboración de un mapa estratégico de ruido.

Existen dos fuentes fundamentales de información. Éstas son las siguientes:

- La documentación disponible en las distintas Administraciones y Organismos Públicos.
- El trabajo de campo.

Para identificar la información a solicitar a las distintas administraciones se analiza la documentación necesaria para elaborar los distintos mapas de ruido de ferrocarril. Los datos básicos necesarios son los reflejados en el siguiente esquema:

- **Cartografía urbana.** Los datos cartográficos básicos necesarios son:
  - Edificaciones: edificios con datos sobre su altura y tipo de uso (residencial, docente, sanitario, terciario, etc.); manzanas, parcelas y subparcelas.
  - Zonas verdes y espacios naturales: con descripción y extensión.
  - Curvas de nivel y/o puntos de cota.
  - Usos del suelo: docente, sanitario, residencial, industrial, etc.
  - Trazado de las vías de ferrocarril y sus características.
  - Obstáculos: barreras naturales o artificiales con características morfológicas.

- **Población.** Los principales datos de población necesarios, que pueden estar incluidos en los datos de edificaciones, son los siguientes:
  - Población por edificio.
  - Alumnos matriculados por centro educativo y número de camas por hospital en el ámbito de estudio.
- **Focos de ruido ferroviario:** aforo de trenes, velocidades, tipo de trenes, tipo de vía y velocidad de paso; así como los mapas de ruido asociados ya elaborados.
- **Otros datos.** Datos con influencia en la situación acústica del municipio:
  - Información meteorológica.
  - Previsión de futuras infraestructuras.
  - Desarrollos urbanísticos.
  - Ordenanzas y reglamentos técnicos.
  - Inventario de pantallas acústicas, túneles y viaductos.

Una vez evaluada la información recopilada, se procede a planificar y llevar a cabo un trabajo de campo encaminado a obtener toda aquella información complementaria necesaria para alimentar el modelo de cálculo predictivo, así como a contrastar la información recopilada en la etapa anterior y realizar mediciones “in situ”.

Este trabajo de campo busca los siguientes objetivos:

- Verificar y contrastar los datos proporcionados por las distintas administraciones.
- Obtener toda la información complementaria que se considere necesaria para poder llevar a cabo la modelización acústica de las vías de ferrocarril.

## 6.1.2. PROCESAMIENTO DE DATOS

Esta fase comprende el conjunto de trabajos que permiten convertir los datos brutos obtenidos en información útil y manejable para continuar con el desarrollo de los Mapas Estratégicos de Ruido. Estos trabajos se agrupan en las siguientes tareas:

- **Depuración de datos de entrada**

El primer paso para la preparación de los datos brutos recogidos en la etapa anterior es la depuración de dicha información. Con estos trabajos de depuración se buscan los siguientes objetivos:

- Descartar información errónea, no actualizada o sin interés.
- Conjuntar datos de un mismo ítem pero provenientes de distintas fuentes de información.

- **Adición de datos de entrada**

Con la documentación de partida depurada y clasificada, se procede a chequear la posible falta de información necesaria para el desarrollo de los mapas de ruido. En caso de encontrarse datos insuficientes, bien para caracterizar la situación acústica, bien para analizar los resultados de las simulaciones oportunas, se procede a completar dichos datos.

- **Adaptación de datos de entrada**

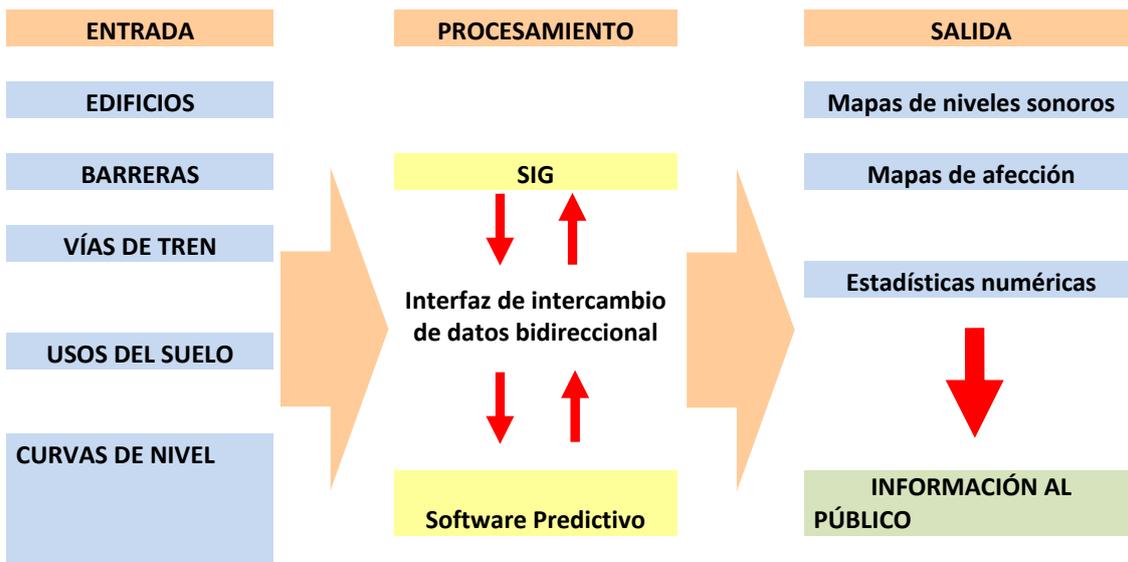
Una vez que se tiene completa la información de partida es necesario adecuarla a un formato compatible con la creación de las bases de datos y los diferentes programas empleados en la creación y el cálculo de los modelos acústicos predictivos, es decir; en la medida de lo posible se digitalizan los datos de acuerdo a unas extensiones de archivo determinadas.

### 6.1.3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para plasmar los trabajos que se realizan durante la etapa de Creación de Bases de Datos se elabora diversa documentación acerca de los datos recogidos y la forma de almacenarlos para poder continuar con la elaboración de los mapas de ruido.

## 6.2. ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

Para obtener los distintos mapas sonoros y la información estadística sobre la situación acústica del ámbito de estudio, necesario introducir una serie de información de partida y procesarla, mediante un software predictivo, de manera que se obtienen los resultados deseados. Este proceso se resume en el siguiente esquema:



## 6.2.1. MÉTODOS DE CÁLCULO EMPLEADOS

Uno de los objetivos de la Directiva es el uso de métodos comunes de evaluación en todos los estados miembros.

Por ello, en la elaboración de los mapas de ruido se emplea como software predictivo CADNA A de DataKustik GmbH que contempla los métodos recomendados por la Directiva Europea para la determinación de ruido originado por el ferrocarril: el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996.

## 6.2.2. FASES DE LOS TRABAJOS

Para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de los Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya se ha seguido una metodología basada en cinco fases de trabajo, que se detalla a continuación:

### FASE 1. Aprobación de la documentación de partida

El paso previo al comienzo de los trabajos de elaboración de los mapas de ruido es la aprobación de las bases de datos básicas a partir de las cuales se alimenta el modelo acústico.

### FASE 2. Modelización acústica

Esta fase comprende dos etapas: la simulación acústica y la obtención de resultados.

#### Simulación acústica mediante software de cálculo

Una vez que se tiene clasificada la información necesaria, en esta fase se procede a implementar dicha información en el software de predicción acústica.

Los principales datos de entrada introducidos al modelo predictivo son los siguientes:

- Edificios: posición georreferenciada, altura y características de absorción.
- Curvas de nivel: posición georreferenciada y altura correspondiente.
- Zonas verdes: posición georreferenciada y factor de absorción acústica.
- Barreras y obstáculos: posición georreferenciada, altura y absorción.
- Infraestructuras ferroviarias: posición georreferenciada, datos de tráfico por período horario y por tipo de tren, tipo de vía y velocidad de paso.
- Parámetros de cálculo:
  - Absorción del aire (temperatura, presión, humedad).
  - Absorción del terreno (suelo urbanizado, zonas verdes, terreno sin urbanizar).

- Radio de cálculo.
- Número de reflexiones.
- Mallas de cálculo.
- Receptores en fachada.

Una vez que se implementa toda la información de partida en el modelo, se lleva a cabo la simulación acústica, empleando el método de cálculo recomendado.

### **Obtención de resultados**

Tras la finalización del proceso de simulación predictiva se obtienen, entre otros, los siguientes resultados, tanto en forma de datos como de forma gráfica:

- Valores de los niveles sonoros existentes a 4 metros de altura sobre el nivel del suelo en cada uno de los puntos receptores que componen la malla que cubre toda la superficie bajo estudio.
- Representación en forma de curvas isófonas en los siguientes rangos establecidos en dBA.
  - $L_{\text{día}}$ : 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
  - $L_{\text{tarde}}$ : 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
  - $L_{\text{noche}}$ : 50-55, 55-60, 60-65, 65-70 y >70.
  - $L_{\text{den}}$ : 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 y >75.
- Valores de niveles de ruido procedentes de receptores colocados en las fachadas de los edificios, a una altura de cuatro metros, considerando únicamente el sonido incidente y teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de edificios y obstáculos.

Tras obtener los resultados, en concreto los valores en determinados receptores, se procederá a validar el modelo.

### **FASE 3. Validación del modelo empleado**

A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior, se procede a validar el modelo de cálculo, realizando las correcciones oportunas en el caso de observarse desviaciones.

### **FASE 4. Tratamiento de la información en SIG**

#### **Elaboración de los mapas en SIG**

Una vez que se valida la simulación, los resultados procedentes de dichas simulaciones acústicas (curvas isófonas e información de niveles sonoros de receptores en fachada) se exportan a un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés), con el fin de elaborar finalmente los mapas estratégicos de ruido de ferrocarriles.

### **Cálculo de estadísticas**

Una vez que se tenga en un mismo mapa georreferenciado toda la información tanto cartográfica como de niveles sonoros existentes se procede al cálculo de diversas estadísticas. Para ello, se emplean las funciones que ofrece el SIG para realizar cálculos teniendo en cuenta los atributos de los elementos del mapa y su ubicación con respecto a los demás.

### **FASE 5. Informe Final**

Una vez finaliza el tratamiento de la información en SIG, se procede a la elaboración de la Memoria Mapas Estratégicos de Ruido de Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña.

## 7. DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO AMBIENTAL

La evaluación de la exposición a la contaminación acústica del ámbito de estudio, se realiza a partir de la información contenida en los usos del territorio, que permite conocer cuáles son los valores límite de niveles sonoros de ruido ambiental a aplicar a cada una de las áreas susceptibles de ser afectadas acústicamente por el tráfico ferroviario, y de la información contenida en las colecciones de mapas de ruido que han sido representadas (mapas de niveles sonoros y mapas de afección).

### 7.1. INDICADORES CONTEMPLADOS

La Directiva 2002/49/CE (END) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, establece en su Artículo 5, referente a indicadores de ruido y su aplicación, que los Estados miembros aplicarán los indicadores de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$ , en la preparación y la revisión de los mapas estratégicos de ruido. También dicta que para la planificación acústica y la determinación de zonas de ruido, los Estados miembros podrán utilizar indicadores distintos a  $L_{den}$  y  $L_n$ .

Según la Ley 16/2002, de 28 de junio, de Protección Contra la Contaminación Acústica, en lo referente a indicadores de molestia global, mañana-tarde-noche, de la inmisión sonora en ambiente exterior, se definen los siguientes:

- **$L_{day}$  ( $L_d$ )** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- **$L_{evening}$  ( $L_e$ )** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- **$L_{night}$  ( $L_n$ )** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- **$L_{den}$  (Indicador de ruido día-tarde-noche)** es el indicador de ruido asociado a la molestia global, expresado en decibelios, el cual se determina aplicando esta fórmula:

$$L_{den}=10 \text{ Log } (1/24) (14 \times 10^{L_{day}/10} + 2 \times 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 \times 10^{(L_{night}+10)/10})$$

Donde:

Al día le corresponden 14 horas, a la tarde 2 horas y a la noche 8 horas.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-21.00 para  $L_d$ , 21.00-23.00 para  $L_e$  y 23.00-7.00 para  $L_n$ , hora local.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio en lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

Y donde:

El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda.

A pesar de que la Directiva END solo exige los mapas asociados a los índices  $L_{den}$  y  $L_n$ , para la realización de los Mapas Estratégicos de Ruido de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya, también se analizarán los correspondientes a los índices  $L_d$  y  $L_e$ . Así pues, en los trabajos relativos a la elaboración del mapa estratégico de ruido se han contemplado los cuatro indicadores de ruido anteriormente descritos, tanto para la representación gráfica de los mapas, como para el tratamiento numérico y estadístico de los datos asociados a los mapas.

## 7.2. FOCOS DE RUIDO CONSIDERADOS

Los mapas estratégicos de ruido hacen especial hincapié en el ruido procedente de:

- El tráfico rodado,
- El tráfico ferroviario,
- Los lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.
- El tráfico aeroportuario.

En el caso particular del proyecto, el foco de ruido a estudiar es el tráfico ferroviario procedente de las vías competencia de la Generalitat de Catalunya.

En el apartado 3, que trata sobre la descripción de los tramos objeto de estudio, se describe con mayor grado de detalle los focos de ruido contemplados en el presente trabajo. Cabe destacar que la tramificación de cada línea se ha realizado teniendo en cuenta el mismo número de circulaciones de trenes.

## 7.3. MAPAS DE RUIDO REPRESENTADOS

Los mapas de ruido representan la situación acústica del año inmediatamente anterior al de aprobación. Por lo tanto, para este caso, se refiere a los focos sonoros considerados durante el año 2017.

A partir de la delimitación de la zona de estudio, se ha determinado una red de cuadrículas para cubrir el área total considerada. Una vez definidas estas cuadrículas, para cada colección de mapas se representa un mapa de distribución de cuadrículas en donde figuran las cuadrículas representadas frente a las no representadas, según la presencia de información o no. Los tipos de planos que se presentan son los siguientes:

### 7.3.1. MAPAS DE NIVELES SONOROS PARA $L_d$ , $L_e$ , $L_n$ Y $L_{den}$

En estos mapas se representan las líneas isófonas: (líneas que delimitan áreas con el mismo nivel sonoro), en los periodos de día, tarde, noche y 24 horas para cada una de las líneas de ferrocarril objeto de estudio). También contienen información de la población afectada.

La representación gráfica de los mapas correspondientes al periodo día, tarde y 24 horas, se realiza a partir de los siguientes rangos, y según la siguiente gama de colores:

NIVELES SONOROS  
Ld, Le, Lden (dBA)

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

En cambio para periodo noche varían dichos rangos y gama de colores, ampliándose en niveles inferiores y reduciéndose por los superiores:

NIVELES SONOROS  
Ln (dBA)

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

Los colores empleados son los establecidos en el documento “Pliego de Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido,” emitido por el Ministerio de Medio Ambiente.

## 7.3.2. MAPAS DE AFECCIÓN

Estos mapas tienen por objeto presentar las isófonas correspondientes a 55 dBA y a 65 dBA para los indicadores Ld y Ln respectivamente.

La representación gráfica de los mapas de afección se realiza a partir de los siguientes valores, y según la siguiente gama de colores:

NIVELES SONOROS (dBA)

	Ln= 55 dBA
	Ld= 65 dBA

En estos mapas se representan las líneas isófonas (líneas que delimitan áreas con el mismo nivel sonoro).

## 7.4. VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS AMBIENTALES

La legislación de aplicación con relación a la realización de mapas de ruido establece que dichos mapas contendrán información, entre otros, de los valores límite y de los objetivos de calidad acústica aplicables a cada una de las áreas acústicas afectadas.

En el caso del mapa estratégico de ruido correspondiente a los ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña, para el análisis de la superación o no de los valores existentes de los índices acústicos respecto de los valores límite aplicables se han considerado los valores objetivo de calidad acústica, en la que se establecen los siguientes objetivos para el ruido ambiental, en este caso procedente del ferrocarril, para los diferentes usos del suelo:

Zonas de Sensibilidad acústica y usos del suelo	Valores límite de inmisión en dBA		
	Ld (7h-21h)	Le(21h-23h)	Ln(23h-7h)
<b>ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA ALTA (A)</b>			
(A2) Predominio del suelo de uso sanitario, docente y cultural	55	55	45
(A3) Viviendas situadas en el medio rural	57	57	47
(A4) Predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
<b>ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistencia de suelo de uso residencial con actividades y/o infraestructuras de transporte existentes	65	65	55
(B2) Predominio del suelo de uso terciario diferente a (C1)	65	65	55
(B3) Áreas urbanizadas existentes afectadas por uso industrial	65	65	55
<b>ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA BAJA (C)</b>			
(C1) Usos recreativos y espectáculos	68	68	58
(C2) Predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

## 7.5. ANÁLISIS GENERAL

En este apartado se va a analizar la superficie total en km<sup>2</sup> expuesta a los valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dBA. Además, se indica el número total de viviendas, en centenas, y el número total estimado de personas, en centenas, que hay en cada una de las Unidades de Mapa Estratégico que superan dichos niveles sonoros.

La tramificación de líneas se ha realizado teniendo en cuenta el número de circulaciones.

Los resultados para la línea Barcelona - Vallés, por tramos, son los siguientes:

**Línea Barcelona - Vallés Tramo 1: Barcelona- Sant Cugat**

Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	19	7	0,79
>65 dB	4	1	0,33
>75 dB	0	0	0,04

**Línea Barcelona - Vallés Tramo 2: Sant Cugat – UAB**

Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	6	2	0,48
>65 dB	0	0	0,17
>75 dB	0	0	0

**Línea Barcelona - Vallés Tramo 3: UAB- Sabadell**

Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	4	2	0,4
>65 dB	0	0	0,13
>75 dB	0	0	0

**Línea Barcelona - Vallés Tramo 4: Sant Cugat – Rubí**

Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	7	3	0,38
>65 dB	0	0	0,13
>75 dB	0	0	0

<b>Línea Barcelona - Vallés Tramo 5: Rubí-Terrassa Rambla</b>			
<b>Nivel Lden</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Superficie</b>
>55 dB	5	2	0,73
>65 dB	0	0	0,24
>75 dB	0	0	0

Tal y como puede verse en las tablas anteriores, el tramo Barcelona-Sant Cugat presenta población y viviendas con valores de Lden superiores a 65 dBA.

Los resultados para la línea Llobregat - Anoia, por tramos, son los siguientes:

<b>Línea Llobregat - Anoia Tramo 1: Port Barcelona - Sant Boi</b>			
<b>Nivel Lden</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Superficie</b>
>55 dB	0	0	0,71
>65 dB	0	0	0,18
>75 dB	0	0	0

<b>Línea Llobregat - Anoia Tramo 2: Cornellà - Molí Nou</b>			
<b>Nivel Lden</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Superficie</b>
>55 dB	0	0	0,62
>65 dB	0	0	0,17
>75 dB	0	0	0,02

<b>Línea Llobregat - Anoia Tramo 3: Molí Nou - Can Ros</b>			
<b>Nivel Lden</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Superficie</b>
>55 dB	16	6	0,62
>65 dB	6	2	0,22
>75 dB	0	0	0,02

<b>Línea Llobregat - Anoia Tramo 4: Can Ros - Martorell Enllaç</b>			
<b>Nivel Lden</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Superficie</b>
>55 dB	18	6	1,48
>65 dB	4	1	0,45
>75 dB	0	0	0,02

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 5: Martorell Enllaç - Olesa	
Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	3	1	0,69
>65 dB	0	0	0,22
>75 dB	0	0	0

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 6: Olesa – Manresa	
Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	23	9	1,68
>65 dB	2	1	0,52
>75 dB	0	0	0

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 7: Manresa - Suria/Sallent	
Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	3	2	1,35
>65 dB	0	0	0,25
>75 dB	0	0	0

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 8: Martorell Enllaç – Igualada	
Nivel Lden	Población	Viviendas	Superficie
>55 dB	10	4	1,9
>65 dB	0	0	0,46
>75 dB	0	0	0

En el caso de esta línea los tramos que tienen población y viviendas expuesta a niveles superiores a 65 dBA son Molí Nou - Can Ros, Can Ros - Martorell Enllaç y Olesa—Manresa.

## 7.6. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EXPUESTA FUERA DE AGLOMERACIÓN

A continuación se estudian la población expuesta, en centenas, expuestas al ruido ambiental debido al paso de ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya fuera de aglomeraciones para los indicadores Ld, Le, Ln y Lden por rangos:

Los resultados para la línea Barcelona - Vallés, por tramos, son los siguientes:

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 1: Barcelona- Sant Cugat		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	4
55-59	4	4	4	2
60-64	4	3	1	0
65-69	1	1	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 2: Sant Cugat – UAB		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	4
55-59	3	4	3	1
60-64	3	2	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 3: UAB- Sabadell Rambla		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 4: Sant Cugat – Rubí		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	4
55-59	5	5	2	0
60-64	2	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 5: Rubí- Terrassa Rambla		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	2
55-59	2	2	1	1
60-64	2	1	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

En este caso, el tramo UAB – Sabadell Rambla no tiene población expuesta a niveles acústicos superiores a 55 dBA para Ld, Le y Lden, ni tampoco por encima de 50 dBA en el caso del indicador Ln. El resto de los tramos si presentan centenas de población expuesta al ruido.

Los resultados para la línea Llobregat - Anoia, por tramos, son los siguientes:

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 1: Port Barcelona - Sant Boí		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 2: Cornellà - Molí Nou		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 3: Molí Nou - Can Ros		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	5
55-59	5	5	5	5
60-64	5	5	5	4
65-69	5	2	1	0
70-74	1	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 4: Can Ros - Martorell Enllaç		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	7
55-59	7	6	6	7
60-64	7	5	3	2
65-69	3	1	0	0
70-74	1	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 5: Martorell Enllaç – Olesa		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	2	1	1	1
60-64	1	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 6: Olesa – Manresa		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	9
55-59	11	9	3	8
60-64	10	3	1	1
65-69	1	1	0	0
70-74	1	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 7: Manresa - Suria/Sallent		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	1	2	0	2
60-64	2	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 8: Martorell Enllaç – Igualada		
Número de personas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	6
55-59	7	5	3	1
60-64	3	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

En el caso de la Línea Llobregat – Anoia, en los tramos Port Barcelona – Sant Boí y Cornellà – Molí Nou, no hay población expuesta por encima de los 50 dBA en el caso del Ln, ni por encima de los 55 dBA para Ld, Le y Lden. Para el resto de los tramos si hay población afectada en los rangos mayores de 65 dBA para los índices Ld y Le y/o mayores de 55 dBA para el índice Ln.

## 7.7. ANÁLISIS DE VIVIENDAS EXPUESTAS FUERA DE AGLOMERACIÓN

A continuación se estudian las viviendas, en centenas, expuestas al ruido ambiental debido al paso de ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya, fuera de aglomeraciones para los indicadores Ld, Le, Ln y Lden por rangos:

Los resultados para la línea Barcelona - Vallés, por tramos, son los siguientes:

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 1: Barcelona- Sant Cugat		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	2	1	1	1
60-64	1	1	0	0
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	-	-	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 2: Sant Cugat – UAB		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	1	1	1	0
60-64	1	1	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 3: UAB- Sabadell Rambla		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 4: Sant Cugat - Rubí		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	2	2	1	0
60-64	1	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Barcelona - Vallés		Tramo 5: Rubí- Terrassa Rambla		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	1	1	1	0
60-64	1	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

En el tramo UAB - Sabadell Rambla no hay viviendas fuera de aglomeración por encima de 50 dBA para Ln, ni por encima de 55 dBA para Ld, Le y Lden.

Los resultados para la línea Llobregat - Anoia, por tramos, son los siguientes:

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 1: Port Barcelona - Sant Boí		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 2: Cornellà - Molí Nou		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	0
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 3: Molí Nou - Can Ros		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	2
55-59	2	2	2	2
60-64	2	2	2	1
65-69	2	1	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 4: Can Ros - Martorell Enllaç		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	3
55-59	3	2	2	2
60-64	2	2	1	1
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 5: Martorell Enllaç - Olesa		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	1	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 6: Olesa - Manresa		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	3
55-59	4	3	1	3
60-64	4	1	0	5
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

Línea Llobregat - Anoia		Tramo 7: Manresa - Suria/Sallent		
Número de viviendas expuestas por centenas				
Rango (dBA)	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche
50-54	-	-	-	1
55-59	1	1	0	1
60-64	1	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

<b>Línea Llobregat - Anoia Tramo 8: Martorell Enllaç - Igualada</b>				
<b>Número de viviendas expuestas por centenas</b>				
<b>Rango (dBA)</b>	<b>Lden</b>	<b>Ldia</b>	<b>Ltarde</b>	<b>Lnoche</b>
50-54	-	-	-	2
55-59	3	2	1	0
60-64	1	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
>75	0	0	0	-

En el caso de los tramos Port Barcelona – Santo Boí y Cornellà – Molí Nou no hay viviendas fuera de aglomeración por encima de 55 dBA para Ld, Le y Lden; ni por encima de 50 dBA para Ln.

## 7.8. ANALISIS DE EDIFICIOS SENSIBLES: HOSPITALES Y CENTROS EDUCATIVOS

El Anexo IV apartado 1, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, relativo a los requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido, establece que los mapas de ruido contendrán información del número estimado de colegios y hospitales expuestos a la contaminación acústica.

En este apartado se presentan los resultados correspondientes a la afección por ruido de los edificios sensibles –centros educativos y hospitales-, dato obtenido a partir de los mapas de niveles sonoros y de afección. Para ello se selecciona el receptor en fachada de mayor rango para cada centro y para cada indicador de ruido, y se compara el valor obtenido con el valor límite de aplicación, en este caso, el correspondiente al área receptora de tipo A2 (Predominio del suelo de uso sanitario, docente y cultural); acorde a la normativa autonómica.

A continuación se presentan los resultados por líneas, en donde se rellena en color azul los resultados de los indicadores de ruido que superan los valores límite:

<b>Barcelona - Valles</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Ldia</b>	<b>Ltarde</b>	<b>Lnoche</b>
Sanitario	Hospital Asepeyo	Sant Cugat del Vallès	55-60	< 55	50-55
Docente	Instituto Arnau Cadell	Sant Cugat del Vallès	55-60	55-60	50-55
Docente	UPC E.T.S. de Arquitectura del Vallès	Sant Cugat del Vallès	55-60	55-60	50-55
Docente	UIC Universitat Internacional de Cataluña	Barcelona	55-60	55-60	50-55

En el caso del Hospital Asepeyo, para la línea Barcelona – Valles hay superación en el periodo noche. En el caso de los centros docentes ocurre lo mismo, si bien en periodo noche, no hay actividad docente.

<b>Llobregat - Anoia</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Ldia</b>	<b>Ltarde</b>	<b>Lnoche</b>
<b>Docente</b>	<b>La Ginesta</b>	<b>Sant Esteve Sesrovires</b>	< 55	< 55	50-55
<b>Docente</b>	<b>Josep Ferrà i Esteva</b>	<b>Olesa de Montserrat</b>	< 55	< 55	50-55
<b>Docente</b>	<b>Centro de formación Garrosa</b>	<b>Sant Vicent des Horts</b>	60-65	60-65	60-65

Para la línea Llobregat – Anoia, en el caso de los centros docentes, hay superación para Ld, y Ln en el caso de Sant Vicent des Horts.

En el caso de Ln, todos están por encima de 50 dBA, si bien; por la noche no hay actividad.

## 8. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN MER 2012 – 2017

En este apartado se realiza una comparativa entre los resultados del Mapa Estratégico de Ruido actualizado y la versión anterior, correspondiente a 2012. Se han tomado como variables a analizar las centenas de población expuesta al ruido ambiental y las centenas de viviendas con exposición al ruido. En ambos casos la comparativa se realiza para los indicadores acústicos Ld, Lt, Ln y Lden.

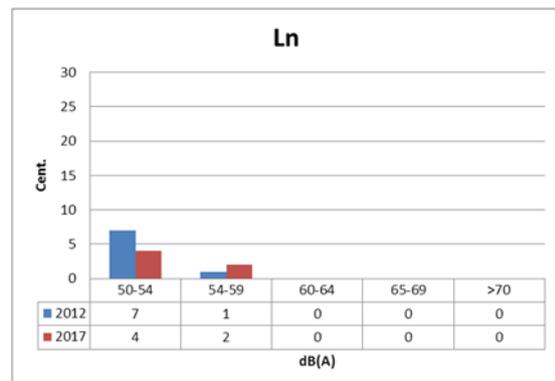
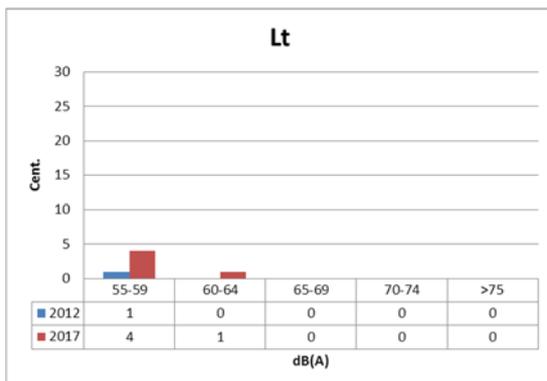
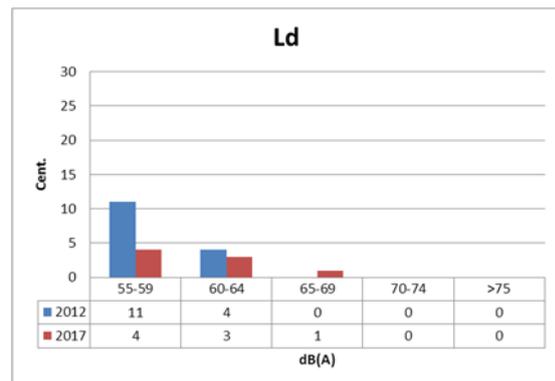
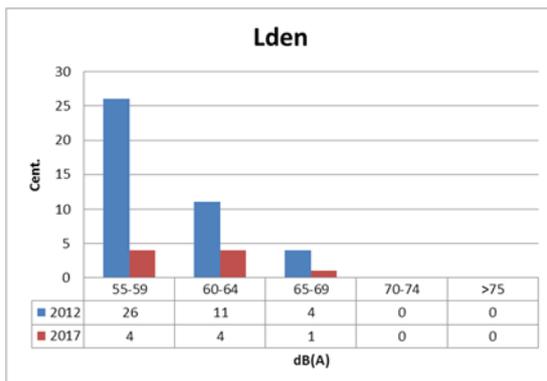
En la representación se emplea un diagrama de barras, en donde en el eje de abscisas se presentan los niveles de ruido en rangos de 5 decibelios, y en el eje de ordenadas se muestra el número de centenas para la variable representada.

Es importante destacar que la metodología empleada en la elaboración del mapa de ruido de 2017 difiere con respecto a la empleada en el mapa anterior, tanto en la generación de los modelos acústicos, como en el método empleado para los cálculos de las estadísticas asociadas a los mapas. Por estos motivos, los resultados de las comparativas presentadas a continuación no sirven establecer juicios categóricos acerca de la evolución de los niveles de ruido ambiental en el entorno de las infraestructuras.

## 8.1. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTAS POR CENTENAS

### 8.1.2. LÍNEA BARCELONA - VALLÉS

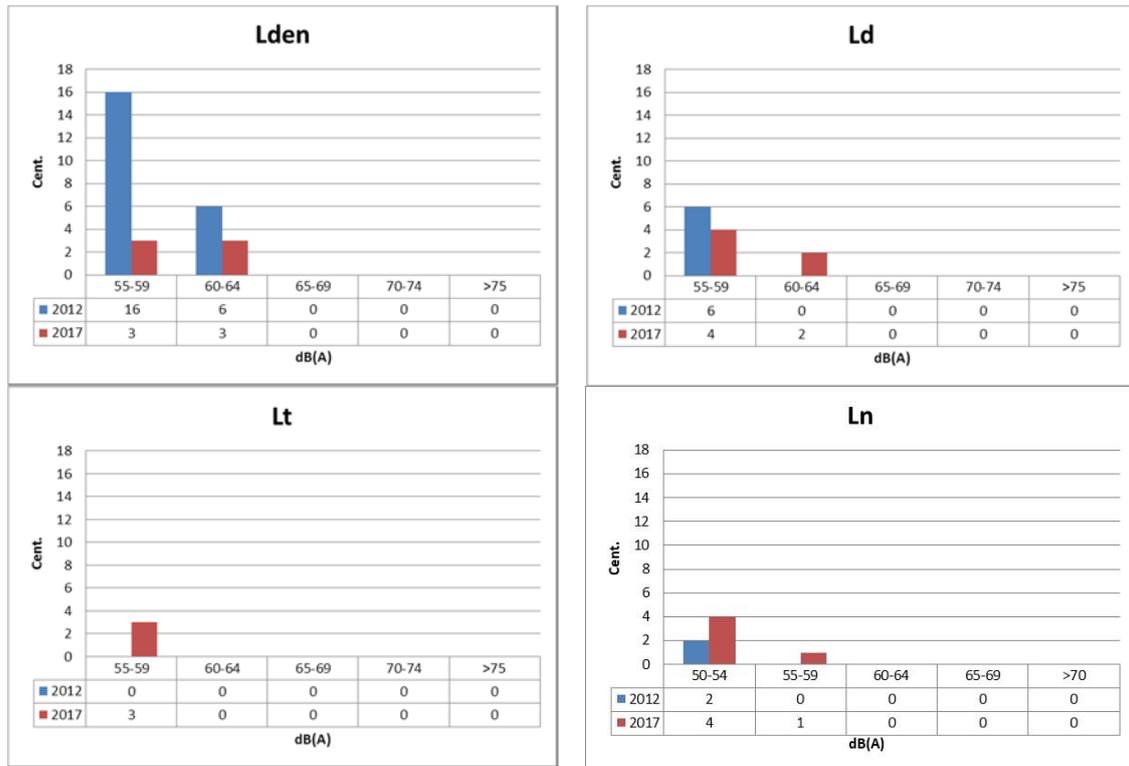
- Línea Barcelona - Vallés. Tramo 1: Barcelona- Sant Cugat



En el tramo Barcelona-Sant Cugat se observa de forma general, a partir de la comparativa de los resultados de las estadísticas asociadas a los MER 2012 y MER 2017, que la afección por ruido sobre la población ha disminuido en el periodo horario diurno y para el indicador Lden, habiéndose incrementado en el resto de los periodos.

Cabe destacar de los resultados del MER 2017 que durante el periodo día hay una centena de población expuesta a niveles de ruido por encima de 65 dBA, cantidad que sube a 2 centenas expuestas a niveles superiores a 55 dBA durante la noche, mientras que en el anterior mapa de ruido las centenas expuestas por encima de estos niveles eran cero y una respectivamente.

- **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 2: Sant Cugat - UAB**



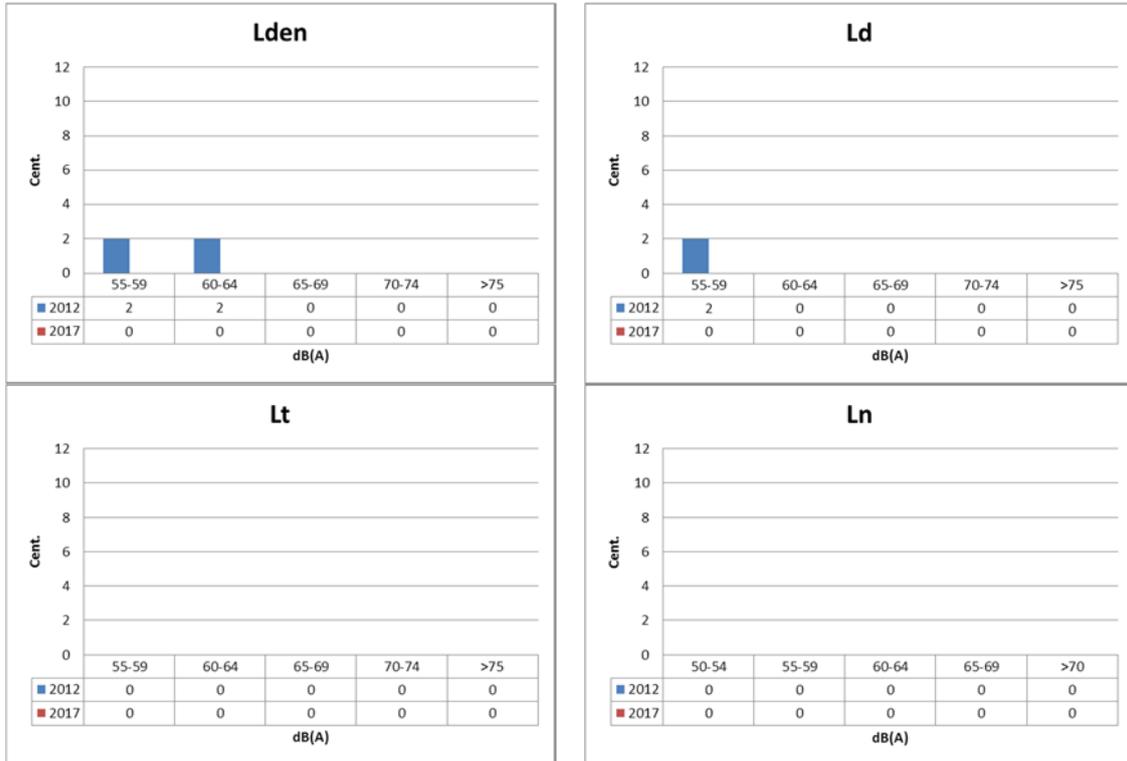
En este segundo tramo de la línea Barcelona-Vallés se aprecia una tendencia en la evolución de la afección por ruido ambiental similar a la del tramo anterior.

En este caso, para el índice Ld, hay un incremento de la población afectada por niveles superiores a 60 dBA, estimada en dos centenares, mientras que en el MER 2012 no se estimó afección en estos rangos.

Para el indicador Le se aprecia un incremento en el total de población afectada por niveles superiores a 55 dBA. Los resultados del MER 2012 no arrojaban población expuesta por encima de estos niveles, mientras que en el mapa actualizado se estiman 3 centenares en el rango 55-59 dBA.

Durante el periodo noche también se aprecia un incremento de la afección por ruido entre los dos mapas comparados. Se estima que en la actualidad hay una centena de población expuesta a valores superiores a 55 dBA para el indicador Ln, mientras que en el MER 2012 no había población expuesta a estos niveles. En valores inferiores, de 2 centenares en 2012 pasa a 4 centenares en 2017.

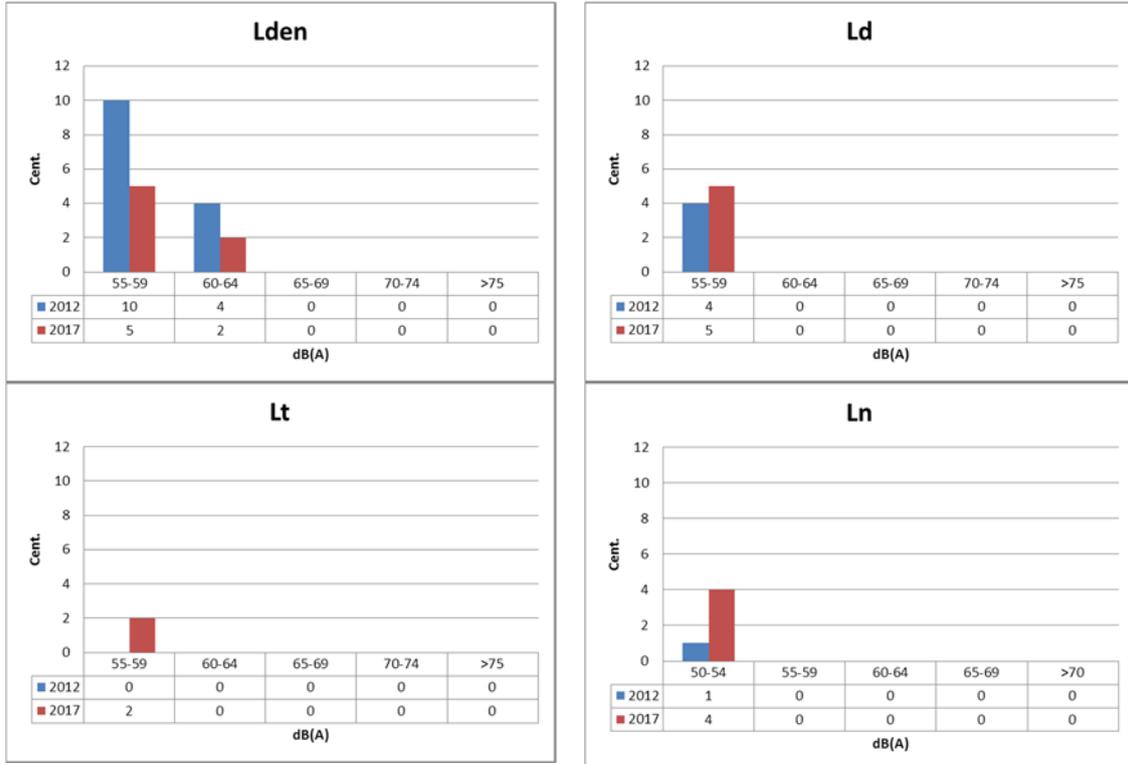
• **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 3: UAB- Sabadell Rambla**



En este tercer tramo de la línea Barcelona-Vallés se observa que las estadísticas de población afectada por ruido ambiental, tanto las correspondientes al MER 2012, como las de 2017, son claramente inferiores a las de los dos tramos anteriores.

Los resultados del MER 2017 no presentan población afectada, a nivel de centenas, en ninguno de los rangos representados, mientras que los resultados del MER 2012 si que cuantificaban algunas centenas de población para los índices Lden y Ld en los rangos de niveles sonoros inferiores.

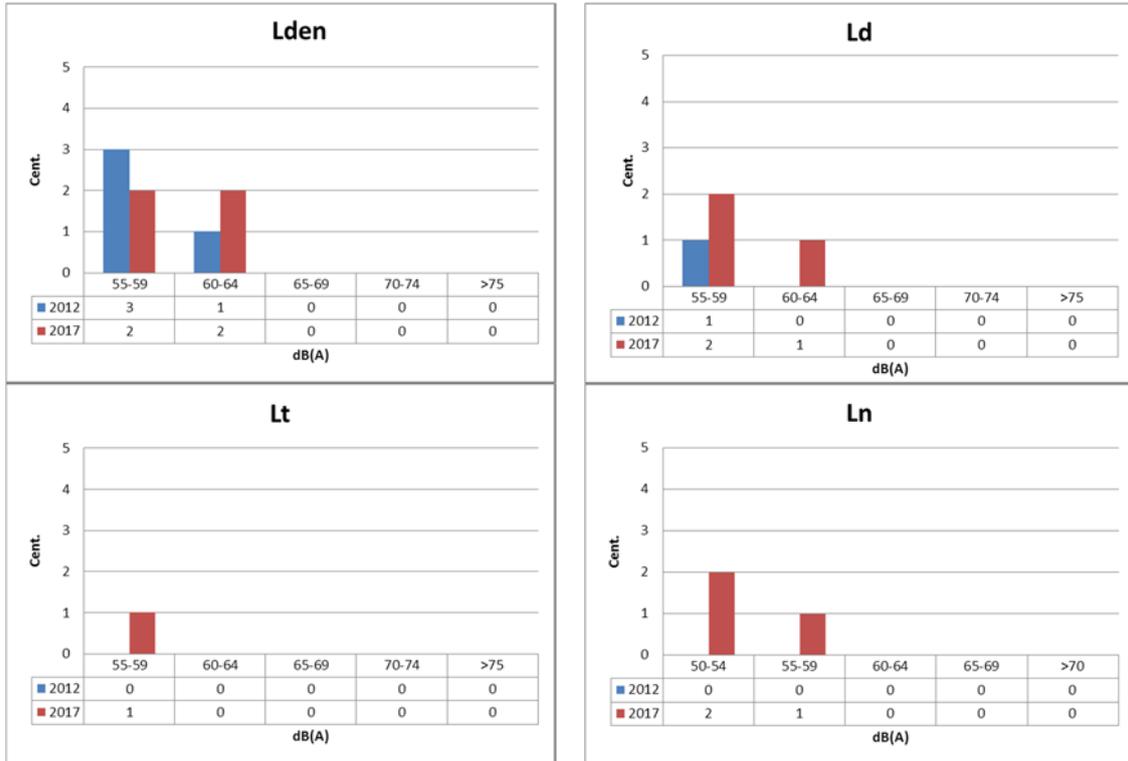
- **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 4: Sant Cugat – Rubí**



Este tramo registra en ambos mapas de ruido algunas centenas de población expuesta al ruido ambiental en los rangos de niveles sonoros representados, si bien para ninguno de los indicadores contemplados se corresponde con niveles significativos.

La tendencia, al igual que en los tramos anteriores, evidencia un incremento de la afección por ruido ambiental sobre la población en 2017 con respecto a los resultados obtenidos en el mapa 2012.

• **Línea Barcelona - Vallés. Tramo 5: Rubí- Terrassa Rambla**



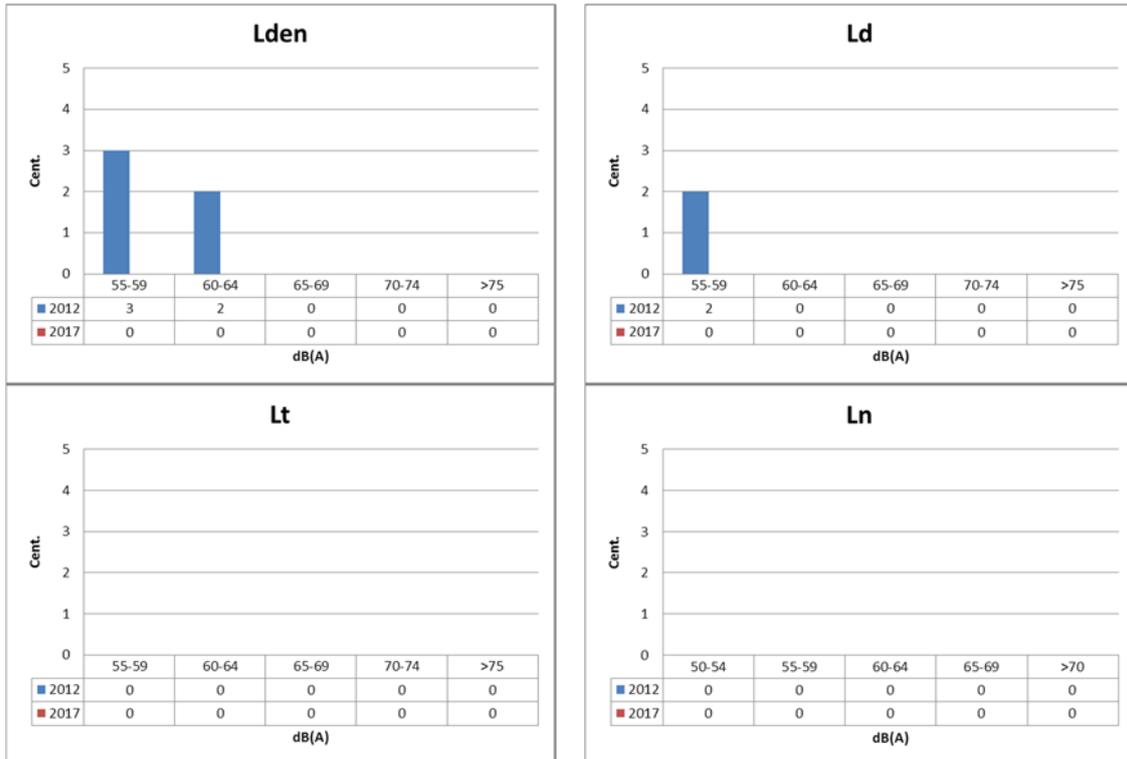
El tramo Rubí-Terrassa Rambla presenta poca afección por ruido ambiental sobre la población tanto en la actualidad, como en el año 2012. Se observa, al igual que en los tramos anteriores, un incremento de las centenas de población afectada en los cuatro indicadores representados, si bien este aumento se produce en rangos de bajo nivel de ruido.

## 8.1.2. LÍNEA LLOBREGAT - ANOIA

La línea Llobregat-Anoia está estructurada en 8 tramos, todos cuales se han cartografiado en la actualización del MER 2017. Sin embargo, en el MER 2012 tan sólo se cartografiaron los tramos entre 2 a 5. Esto fue debido a que son los tramos que tienen más de 30.000 circulaciones al año. Para MER 2017 se han cartografiado todos los tramos sin tener en cuenta el número de circulaciones para dar una visión completa de la línea.

La comparativa que se presenta a continuación de esta línea contempla, por lo tanto, tan sólo los tramos modelizados en ambos mapas estratégicos de ruido.

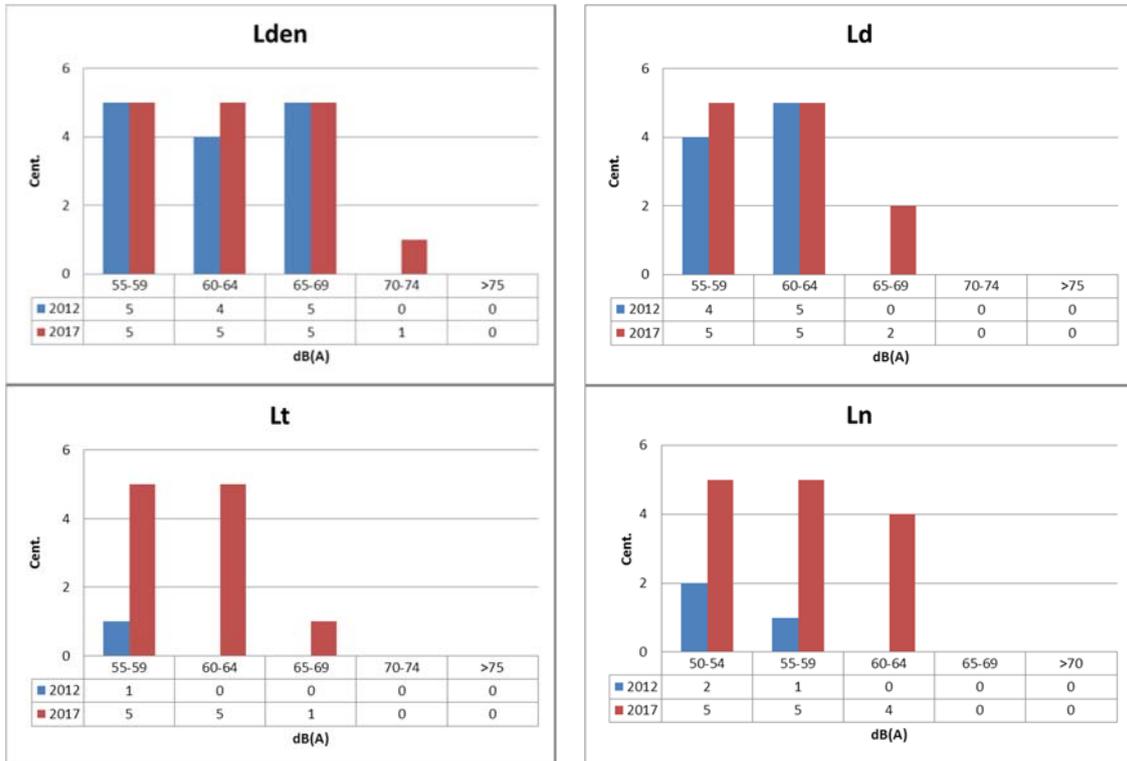
- **Línea Llobregat – Anoia. Tramo 2: Cornellà - Molí Nou**



Este tramo no presenta población afectada en el mapa actualizado para ninguno de los indicadores contemplados en ninguno de los rangos de niveles sonoros representados.

Las estadísticas de afección de 2012 si evidenciaban una afección de 2 centenas de población para el indicador Ld en el rango 55-59 dBA.

- Línea Llobregat – Anoia. Tramo 3: Molí Nou - Can Ros



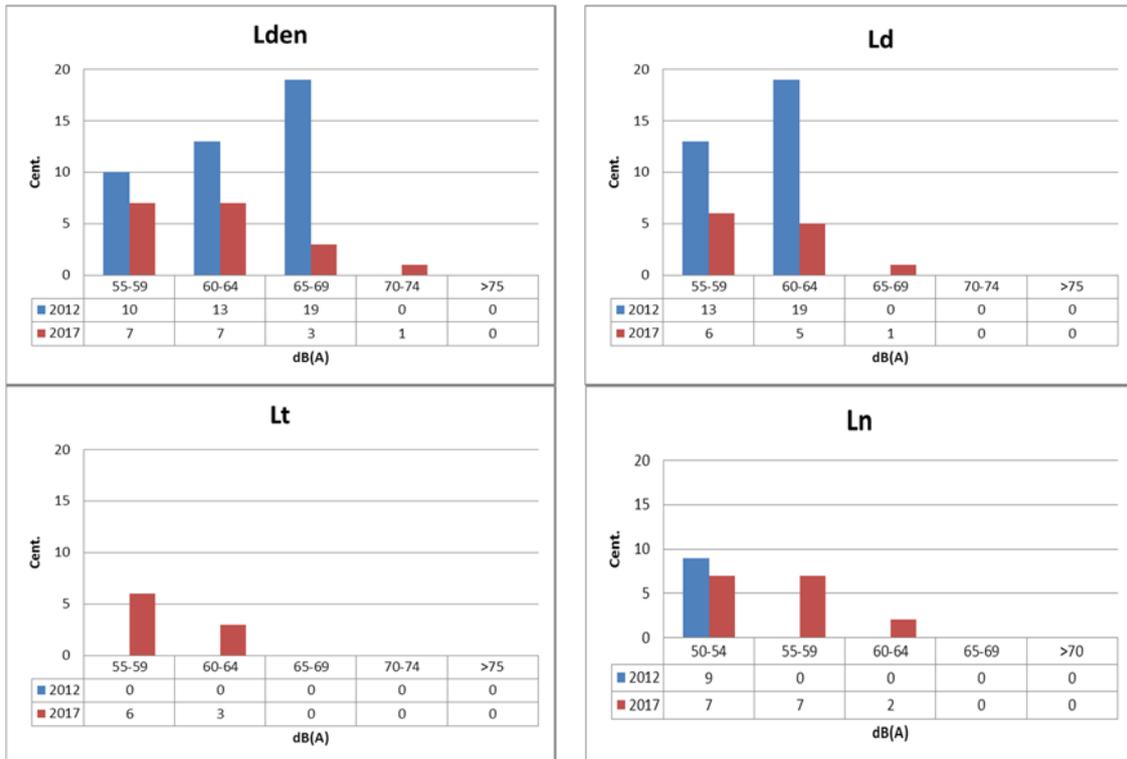
Este tramo es el que presenta los mayores niveles de población afectada de toda la línea.

Para el indicador Ld, en la actualidad hay 7 centenas de población sometida a niveles de ruido equivalente de más de 60 dBA y 2 centenas a niveles superiores a 65 dBA. En el anterior mapa de ruido se estimaron 5 centenas de población por encima de los 60 dBA pero, sin embargo, no había población afectada a niveles de más de 65 dBA para este indicador.

Para el indicador Lt la tendencia de población afectada es similar a la del periodo día, si bien para este índice hay una centena de población afectada menos a niveles por encima de 65 dBA. Si se comparan los resultados obtenidos en 2012 con los del mapa actualizado se observa que hay un aumento significativo de la afección para este indicador.

Para el índice Ln las estadísticas de este tramo muestran que hay 14 centenas de población afectada por niveles de más de 50 dBA, 9 centenas a niveles de más de 55 dBA, y 4 centenas a niveles de más de 60 dBA. Los valores obtenidos son significativamente superiores a los estimados en 2012, donde apenas hay 3 centenas de población afectada por niveles de más de 50 dBA, y 1 centena a niveles de más de 55 dBA.

• **Línea Llobregat – Anoia. Tramo 4: Can Ros - Martorell Enllaç**

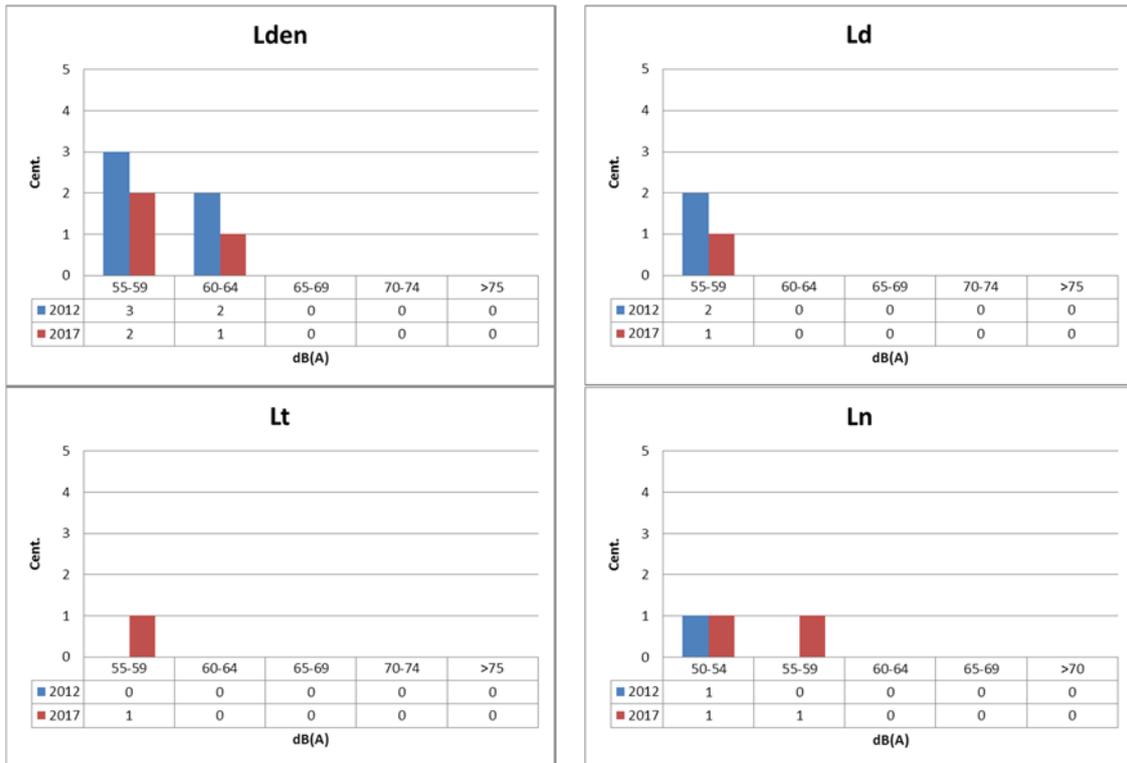


En el MER 2017, para el índice Ld, hay 6 centenas de población sometida a niveles de ruido equivalente de más de 60 dBA y 1 centena a niveles de más de 65 dBA, mientras que las estadísticas de afección correspondientes al mapa de 2012 son significativamente superiores (19 centenas de población a niveles de más de 60 dBA).

Durante el periodo tarde, para el mapa actualizado, hay una menor afección, siendo 3 las centenas de población sometida a niveles de ruido equivalente de más de 60 dBA. Para ese mismo periodo, sin embargo, no hay población afectada a los niveles representados en el MER de 2012.

En el mapa actualizado, para el índice Ln hay 16 centenas de población expuesta a niveles por encima de 50 dBA, 9 centenas a niveles de más de 55 dBA, y 2 centenas a niveles de más de 60 dBA. Para este mismo indicador la población afectada en 2012 era claramente inferior, siendo 9 las centenas de población expuesta a niveles por encima de 50 dBA, y no habiendo centenas de población expuesta a niveles superiores a los 55 dBA.

- **Línea Llobregat – Anoia. Tramo 5: Martorell Enllaç – Olesa**



Este último tramo presenta mucha menos afección que los tramos anteriores.

En el MER 2017, para los indicadores Ld y Lt, se estima que hay una centena de población expuesta a niveles entre 55 y 60 dBA, y no hay centenas de población expuesta a niveles superiores a 60 dBA. Respecto al MER 2012, hay una mayor afección para Ld, con dos centenas de población en el rango 55-60 dBA pero, sin embargo, no hay población afectada para Lt.

Para el indicador Ln, en el mapa actualizado hay 2 centenas de población expuesta a más de 50 dBA y una centena a más de 55 dBA. En el MER 2012, tan sólo se estimó una centena de población afectada a más de 50 dBA.

## 8.2. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EXPUESTAS POR CENTENAS

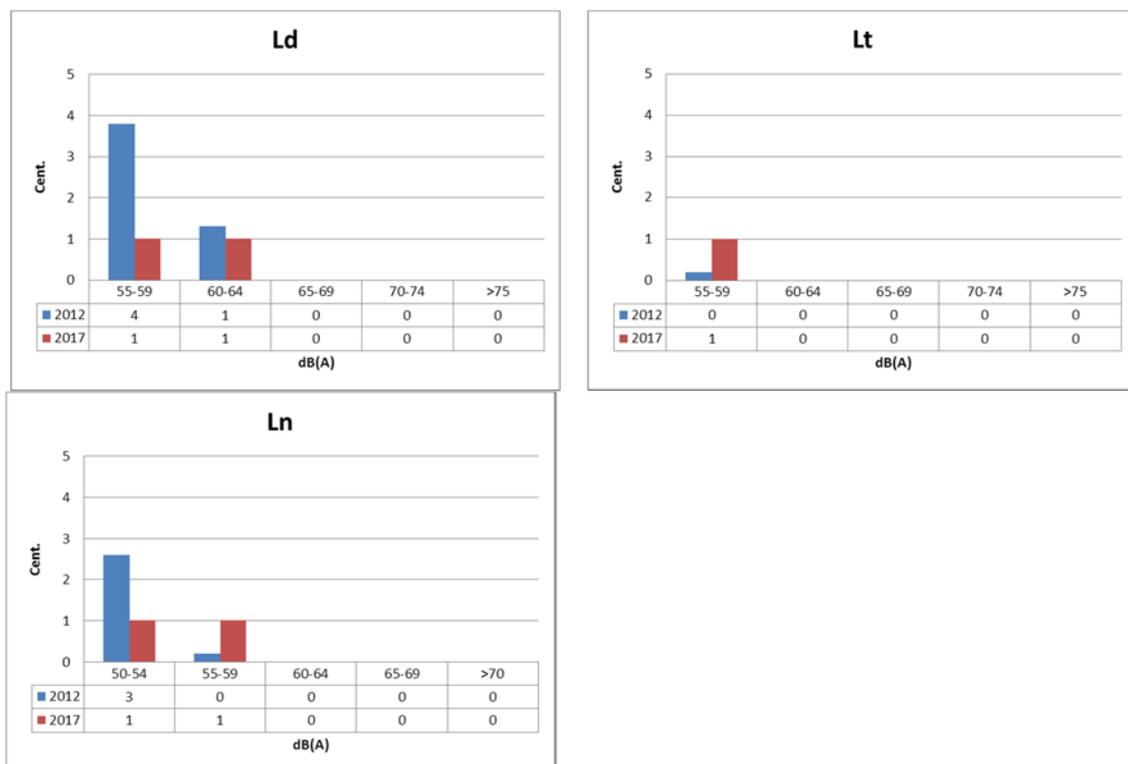
A continuación se presentan las tablas de viviendas afectadas por ruido ambiental para los indicadores Ld, Lt, y Ln

Al igual que en la comparativa de población afectada presentada en el apartado anterior, en cada gráfica se representa, para cada indicador, las centenas de viviendas expuestas en rangos de 5 decibelios. Se compara en cada gráfica los valores estimados en el MER de 2017 con los correspondientes al MER 2012.

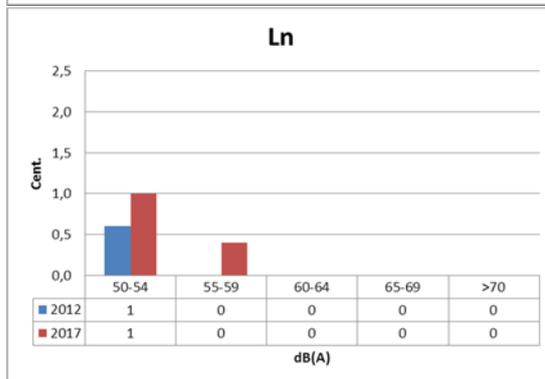
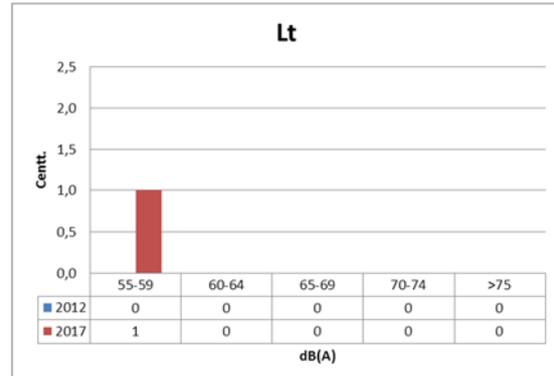
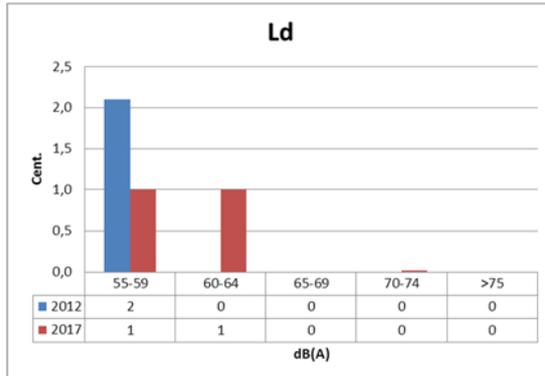
En las gráficas comparativas de cada línea y cada tramo de la red de FGC se aprecia que las estadísticas de población afectada y de viviendas afectadas siguen la misma tendencia.

### 8.2.1. LÍNEA BARCELONA - VALLÉS

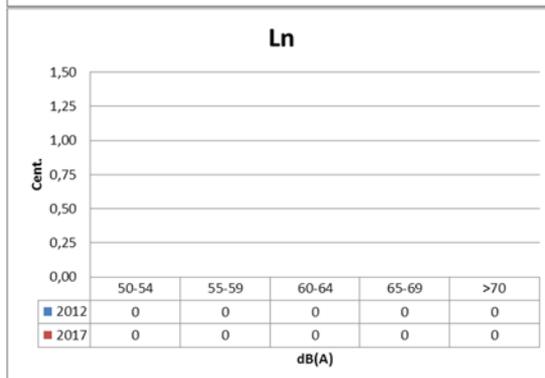
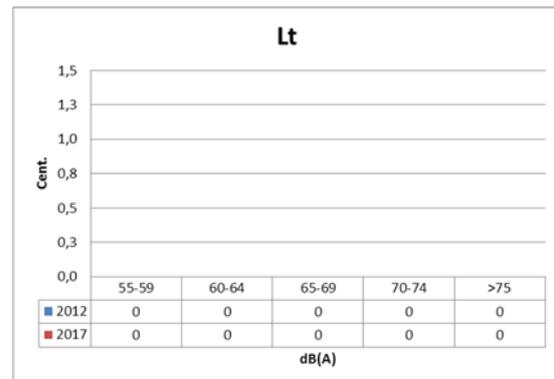
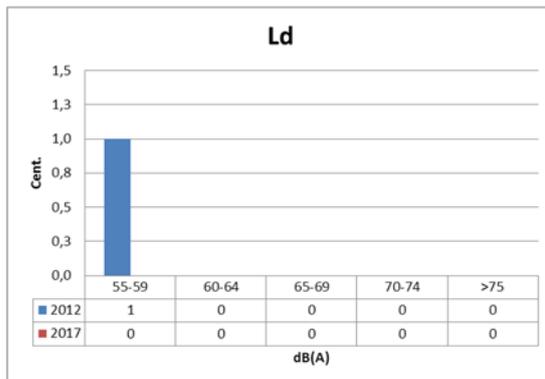
- **Línea Barcelona - Vallés. Tramo 1: Barcelona- Sant Cugat**



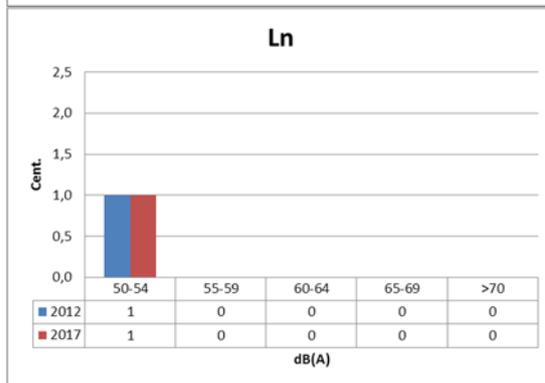
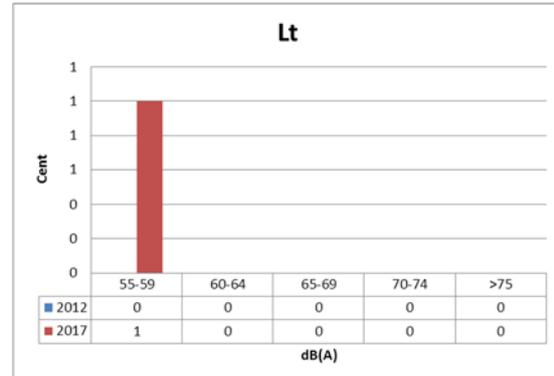
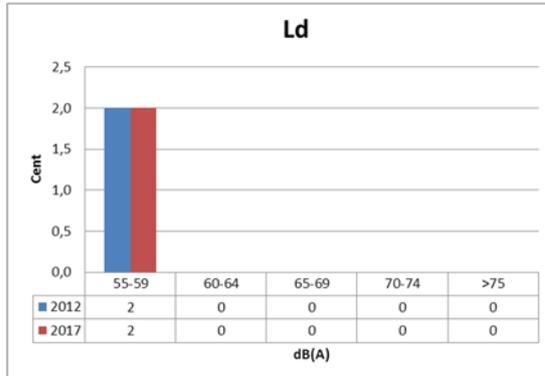
• **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 2: Sant Cugat - UAB**



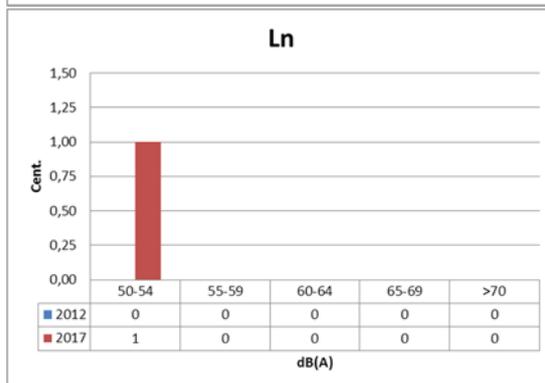
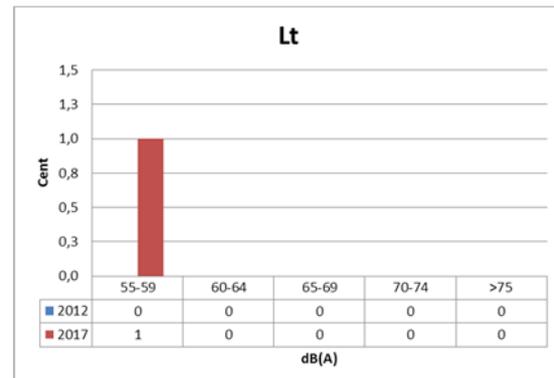
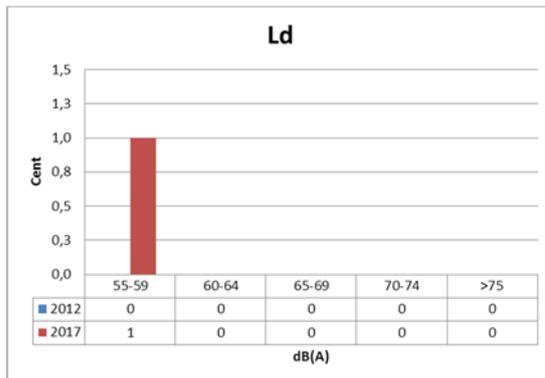
• **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 3: UAB- Sabadell Rambla**



• **Línea Barcelona – Vallés. Tramo 4: Sant Cugat – Rubí**

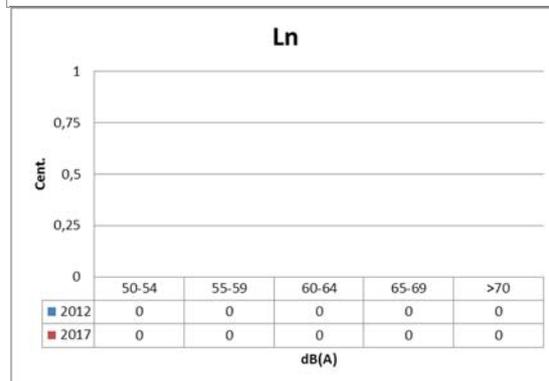
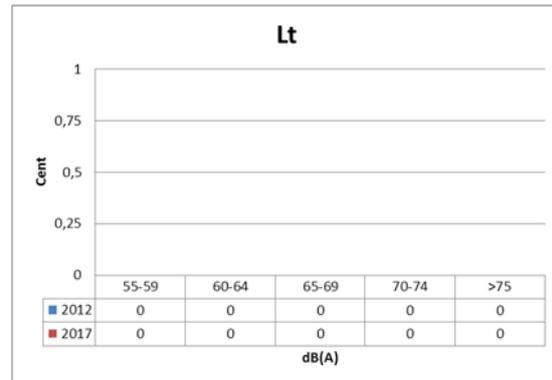
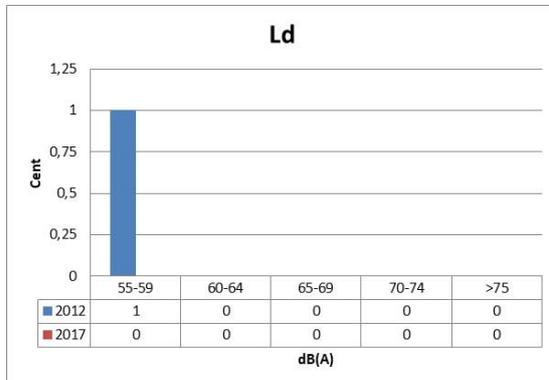


• **Línea Barcelona - Vallés. Tramo 5: Rubí- Terrassa Rambla**

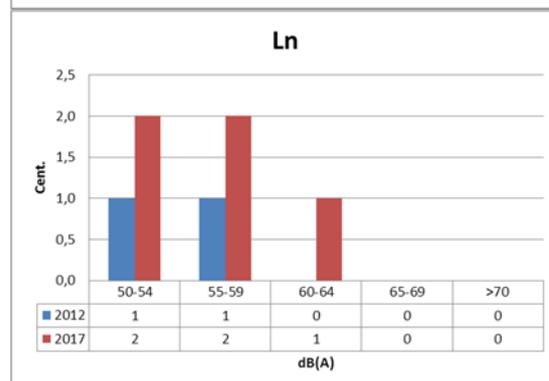
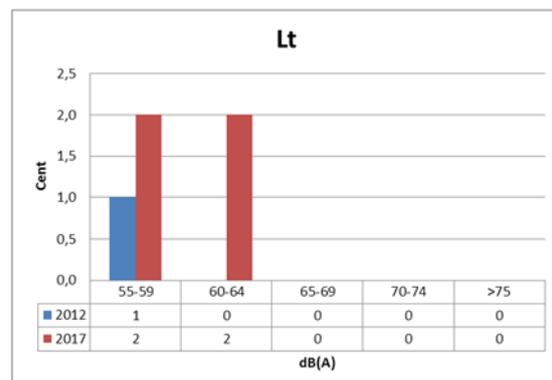
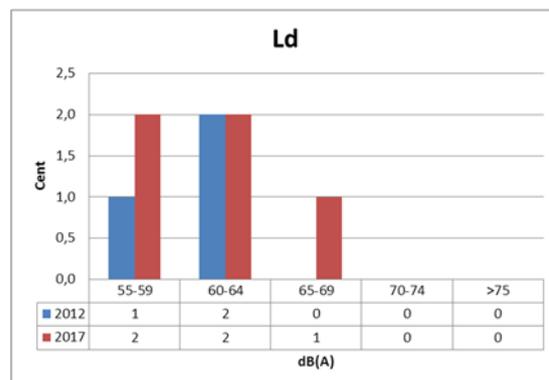


## 8.2.2. LÍNEA LLOBREGAT - ANOIA

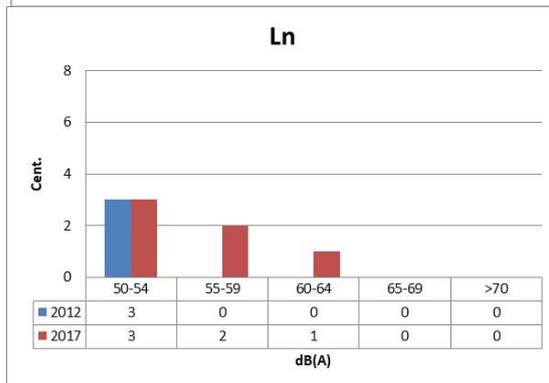
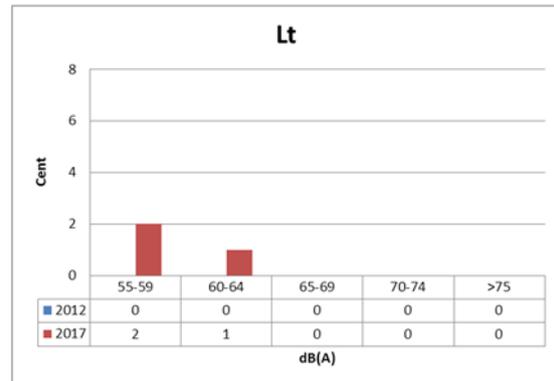
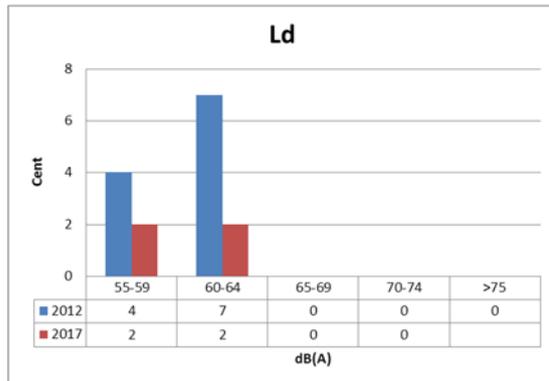
- Línea Llobregat – Anoia. Tramo 2: Cornellà - Molí Nou



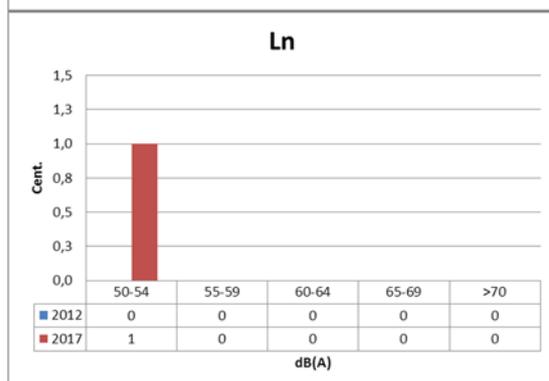
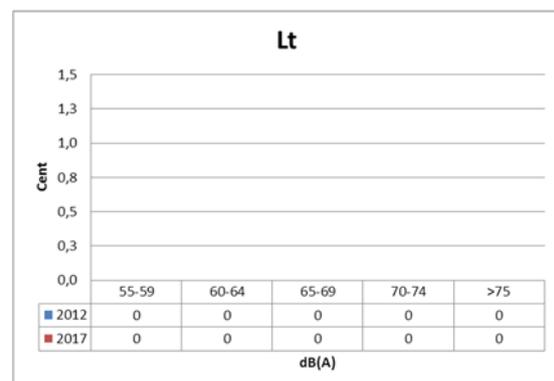
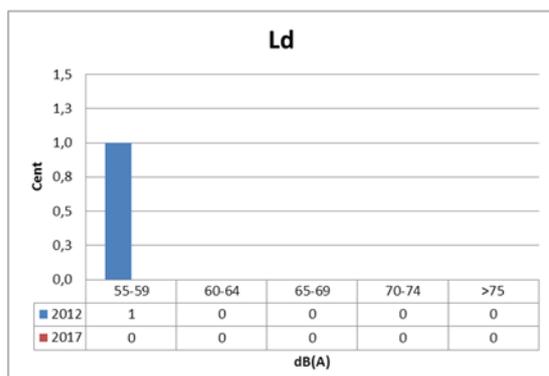
- Línea Llobregat – Anoia. Tramo 3: Molí Nou - Can Ros



• **Línea Llobregat – Anoia. Tramo 4: Can Ros - Martorell Enllaç**



• **Línea Llobregat – Anoia. Tramo 5: Martorell Enllaç – Olesa**



## 9. RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN

Una vez aprobado el Mapa Estratégico de Ruido de la red de Ferrocarriles se dispondrá de una herramienta que permita la adopción fundada de Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Ferrocarriles de Generalitat de Catalunya se compromete a desarrollar un nuevo documento de Planes de Acción para un periodo de cinco años, al igual que los que se llevaron a cabo en los periodos 2009-2013 y 2013-2018.

Se propone plantear el nuevo documento de planes de acción partiendo de un exhaustivo diagnóstico del mapa de ruido y de un análisis en detalle de los ámbitos que presentan mayor afección por ruido. Estos estudios servirán de base para establecer los criterios de priorización las medidas correctoras que se definan más adelante.

A partir del diagnóstico y análisis en detalle del mapa de ruido se establecerán, como ya se realizó en planes de acción anteriores, medidas de carácter general y medidas de carácter zonal, así como un programa de vigilancia que faciliten la evaluación periódica de la efectividad de las medidas que se desarrollen.

## 10. CONCLUSIONES

Los datos que se obtienen del Mapa estratégico de Ruido sirven para evaluar la exposición al ruido que generan las infraestructuras a su entorno, y así dar cumplimiento a los requerimientos de la normativa.

El instrumento de gestión que se prevé es la elaboración de los Planes de acción para la mejora y recuperación de la calidad acústica donde sea necesario y mantener la calidad del entorno donde sea satisfactoria.

El análisis de los datos muestra que los tramos a tener en cuenta a la hora de la elaboración del Plan de acción son:

- Línea Barcelona – Vallès: Tramo 1 Barcelona – Sant Cugat
- Línea Llobregat – Anoia: Tramo 3 Molí Nou –Can Ros, Tramo 4 Can Ros – Martorell Enllanç y Tramo 6 Olesa –Manresa (este último de menos de 30.000 circulaciones)

En estos tramos la información del Mapa estratégico indica que hay partes donde se sobrepasan los valores límite de aplicación, de acuerdo con la Ley 16/2002, de protección contra el ruido.

En cuanto a la comparativa con el MER anterior, es importante destacar que la metodología empleada en la elaboración del mapa de ruido de 2017 difiere con respecto a la empleada en el mapa anterior, tanto en la generación de los modelos acústicos, como en el método empleado para los cálculos de las estadísticas asociadas a los mapas. Por estos motivos, los resultados de las comparativas presentadas a continuación no sirven para establecer juicios categóricos acerca de la evolución de los niveles de ruido ambiental en el entorno de las infraestructuras.