

**AJUNTAMENT DE REUS**

## **ELABORACIÓ DEL MAPA ESTRATÈGIC DE SOROLL DE L'AGLOMERACIÓ DE REUS**

**PERÍODE 2017-2022**

	<b>Nom</b>
<b>Realitzat per</b>	Sara Olivares
<b>Aprovat per</b>	Joan Cardona

<b>Ref.</b>	21631-IN1_cat
<b>Revisat</b>	0
<b>Datar</b>	20-09-2021



## INDEX

1.-	Introducció .....	2
1.1.-	Antecedents .....	2
1.2.-	Objecte .....	2
1.3.-	Abast.....	2
2.-	Marc legal .....	2
2.1.-	Nivell europeu .....	2
2.2.-	Nivell nacional.....	3
2.3.-	Nivell autonòmic.....	3
2.4.-	Nivell municipal .....	5
3.-	Metodologia utilitzada.....	5
3.1.-	Realització de mesuraments de soroll.....	7
3.2.-	Actualització de cartografia acústica .....	7
4.-	Actualització del mapa d'estratègic de soroll .....	9
4.1.-	Nivells totals d'immissió sonora.....	9
4.1.1.-	Població exposada .....	11
4.1.2.-	Mapa de superacions acústiques.....	12
4.2.-	Trànsit viari .....	13
4.3.-	Trànsit ferroviari .....	15
5.-	Evolució dels nivells d'immissió sonora .....	17
6.-	Conclusions de l'actualització del mapa estratègic de soroll.....	18

### Annex 1. Plànols



## 1.- Introducció

### 1.1.- Antecedents

En matèria de soroll, l'Ajuntament de Reus va dur a terme l'any 2010 la primera fase del "Mapa Estratègic de Soroll", en el qual es reflecteixen els resultats del nivell d'immissió sonora al municipi, realitzat mitjançant simulació acústica i validada mitjançant mesuraments de soroll *in situ*.

Per a l'elaboració de la fase 2 del mapa estratègic de soroll es realitzen mesuraments de soroll i s'actualitza la cartografia.

### 1.2.- Objecte

L'objectiu d'aquesta assistència tècnica és actualitzar el mapa estratègic de soroll de l'aglomeració de Reus.

### 1.3.- Abast

En aquest projecte s'actualitza el mapa estratègic de soroll del municipi de Reus, partint del mapa estratègic de soroll de la fase 2 aprovat per l'Ajuntament el 2018.

Els resultats obtinguts en aquest estudi permetran conèixer l'estat acústic actual de l'aglomeració de Reus i fer el lliurament *al Servei per a la Prevenció de la Contaminació Acústica i Llumínosa del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya*.

## 2.- Marc legal

### 2.1.- Nivell europeu

A nivell europeu, la *Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu y del Consejo, de 25 de junio de 2002, evaluación y gestión de ruido ambiental* conté una sèrie d'instruccions relatives a la metodologia per a la realització de mapes estratègics de soroll, així com la definició dels indicadors de soroll utilitzats per a l'avaluació.



## 2.2.- Nivell nacional

A nivell estatal, es va aprovar la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido* així com el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre*, pel qual es desenvolupa la Ley del Ruido en matèria d'avaluació i gestió del soroll ambiental.

La *Ley 37/2003 del ruido* defineix els objectius dels mapes estratègics de soroll, així com els índexs de soroll que representen.

El *RD 1513/2005* defineix l'àmbit d'aplicació de la normativa reguladora del soroll ambiental, aplicant-se al soroll al qual estan exposats els éssers humans, en particular en zones urbanes, en parcs públics o altres zones tranquil·les en una aglomeració, en zones tranquil·les en camp obert, en les proximitats de les escoles, en les proximitats dels hospitals, i en altres edificis i emplaçaments vulnerables al soroll.

## 2.3.- Nivell autonòmic

El Govern de la Generalitat de Catalunya va aprovar l'any 2002 la *Llei 16/2002 de Protecció contra la Contaminació Acústica*. Posteriorment, el 10 de novembre de 2009, es va aprovar el *Decret 176/2009, mitjançant el qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i s'adapten els annexos. L'Annex C. gestió ambiental del soroll* d'aquest Decret defineix els criteris per a l'elaboració de mapes estratègics de soroll.

Es defineix un mapa estratègic de soroll com la representació de dades relacionades amb alguna de les següents:

- La situació acústica anterior o existent expressada segons un índex de soroll.
- Superar un valor límit segons el mapa de capacitat acústica.
- Nombre estimat de persones localitzades en una zona exposada al soroll.
- Nombre estimat d'habitatges, escoles i hospitals d'una àrea determinada que estan exposats a valors específics d'un índex de soroll.

Per determinar la situació acústica o l'emissió de soroll, s'apliquen els índexs de soroll dia  $L_d$ , vespre  $L_e$ , nit  $L_n$ , i l'índex de soroll diürn-nocturn  $L_{den}$ , definit en l'expressió (1).

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

on



$L_d$  és el nivell mitjà de so ponderat a llarg termini ponderat A, en el rang entre 7h i 21 h, representatiu d'un any i definit a la ISO 1996-1 i a la ISO 1996-2.

$L_e$  és el nivell mitjà de so ponderat a llarg termini ponderat A, en el rang entre 21 h i 23 h, representatiu d'un any i definit a la ISO 1996-1 i a la ISO 1996-2.

$L_n$  és el nivell mitjà de so ponderat a llarg termini ponderat A, en el rang entre 23 h i 7 h, representatiu d'un any i definit a la ISO 1996-1 i a la ISO 1996-2.

Els valors de l'índex es poden determinar mitjançant càlcul o mesurament.

Les superacions dels valors límit es determinen a partir de la comparació entre la situació acústica existent i els objectius de qualitat acústica establerts al mapa de capacitat acústica corresponent a una zona determinada.

La Taula 2.1 inclou els valors límit d'immissió sonora exterior establerts pel Decret 176/2009, en funció de la zona de sensibilitat acústica i dels usos del sòl. Els valors d'aquesta taula s'incrementen en 5 dBA per a les àrees urbanitzades existents i els usos A2, A3, A4, B2, C1 i C2.

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió [dBA]		
	$L_d$ (7 h-21 h)	$L_e$ (21 h-23 h)	$L_n$ (23 h-7 h)
<b>Sensibilitat acústica alta, A</b>			
A1 Espais d'interès natural i altres	-	-	-
A2 Predomini de sòl d'ús sanitari, educatiu i cultural	55	55	45
A3 Habitatges situats en zones rurals	57	57	47
A4 Predomini de sòl d'ús residencial	60	60	50
<b>Sensibilitat acústica moderada, B</b>			
B1 Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
B2 Predomini de sòl d'ús terciari diferent de C1	65	65	55
B3 Àrees urbanitzades afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
<b>Sensibilitat acústica baixa, C</b>			
C1 Usos recreatius i espectacles	68	68	58
C2 Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
C3 Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

Taula 2.1. Valors límit d'immissió en dBA segons zones de sensibilitat acústica i usos del sòl.



## 2.4.- Nivell municipal

El municipi de Reus regula el soroll a través de la següent normativa:

- *Ordenança municipal de Reus, normativa del soroll i vibracions*, publicada al DOGC i al BOP l'1 de juliol de 2021.
- Mapa de capacitat acústica, a partir de l'1 d'abril de 2019.

A la Figura 2.1 es mostra un extracte del mapa de capacitat acústica de Reus proposat.

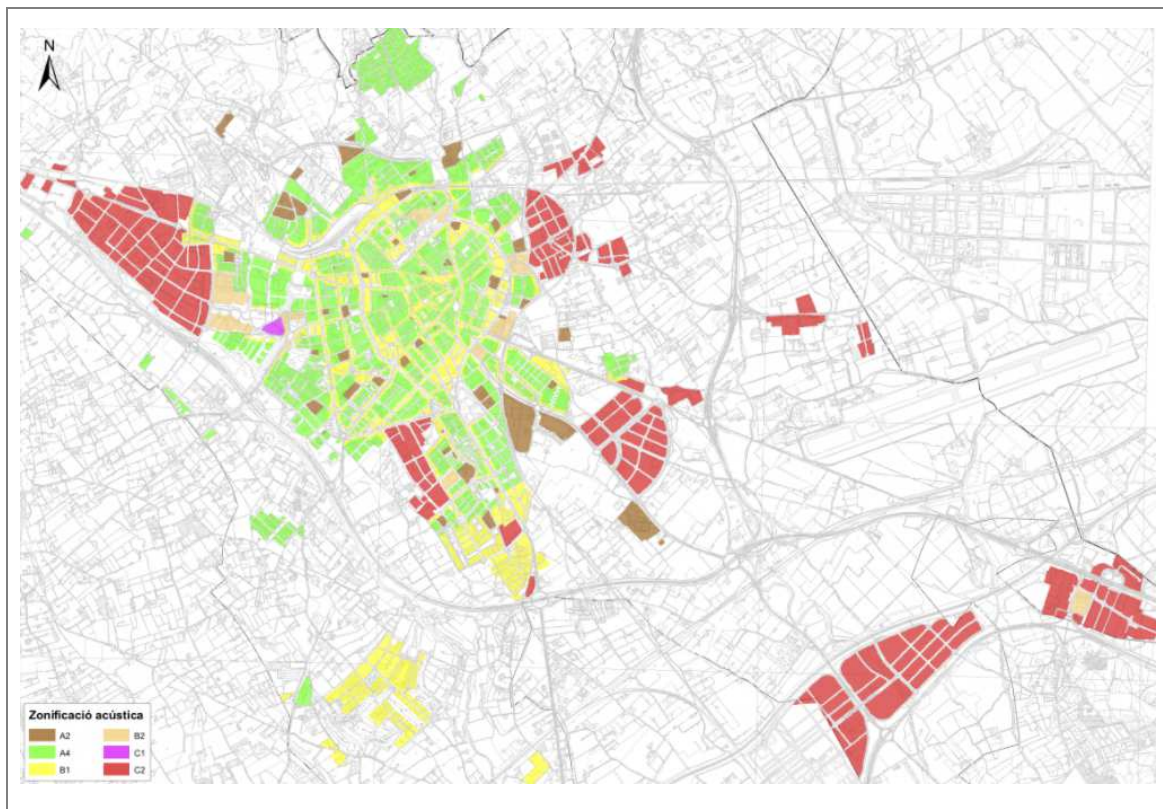


Figura 2.1. Extracte del mapa de capacitat sonora de Reus.

## 3.- Metodologia utilitzada

El mapa estratègic del soroll es realitza d'acord amb els criteris establerts a l'*Annex C. Gestió ambiental del soroll* del Reglament de la Llei 16/2002, que defineix els requisits mínims que ha de tenir. També s'han seguit els criteris definits al *Plec d'especificacions*



tècniques per a l'elaboració dels mapes estratègics de soroll editat per la Generalitat de Catalunya al febrer de 2012, pel que fa a les condicions tècniques de cartografia.

A la Figura 3.1 es mostra el diagrama de flux seguit per a l'elaboració del mapa estratègic de soroll per al període 2017-2022.

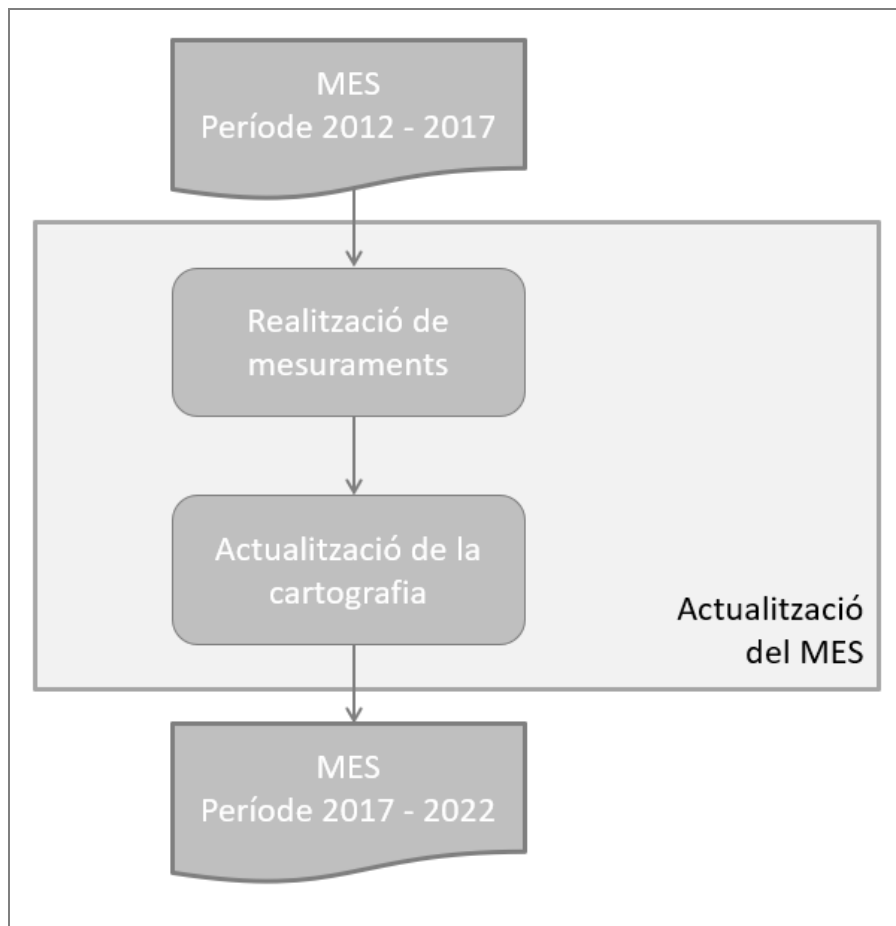


Figura 3.1. Diagrama de flux seguit per a la realització del mapa estratègic de soroll (MER) de Reus, període 2017 – 2022.

Com es mostra a la figura anterior, per a la preparació del MES 2017 – 2022 es parteix del MES 2012 – 2017 i s'actualitza. Aquesta actualització consta de dues fases, que corresponen a les mesures de soroll i a l'actualització de la cartografia. A continuació, es desenvolupen les dues fases.



### 3.1.- Realització de mesuraments de soroll

Per al desenvolupament de l'actualització del mapa de la situació acústica actual, es realitzen mesures acústiques a 7 punts del municipi de Reus durant el mes de juny de 2021.

A la Taula 3.1 es presenten els resultats de les mesures de llarga durada (24 hores), mentre que a la Taula 3.2 es presenten les mesures de soroll de curta durada, detallant en cada cas la ubicació dels punts, el període durant el qual es van realitzar i el nivell d'immissió sonora resultant.

Id	Adreça	L <sub>d</sub> (dBA)	L <sub>e</sub> (dBA)	L <sub>n</sub> (dBA)
1	Raval de Santa Anna 59	68	67	64
2	C. Camí de Valls 11	65	64	60

Taula 3.1. Llista de les mesures de soroll de llarga durada realitzades per a l'elaboració del mapa estratègic de soroll i els resultats obtinguts.

Id	Adreça	L <sub>Aeq</sub> (dBA)
1	Pç. Pastoreta	63
2	Av. dels Països Catalans 111	70
3	Av. de Falset – C. Menta	65
4	Av. de Marià Fortuny 82	67
5	Av. del President Macià 21	70

Taula 3.2. Llista de mesures de soroll de curta durada realitzades per a l'elaboració del mapa estratègic de soroll i els resultats obtinguts.

### 3.2.- Actualització de cartografia acústica

A partir del mapa estratègic de soroll 2012-2017, s'actualitzen els nivells de soroll d'aquells carrers on les mesures realitzades indiquen una variació del nivell de soroll.

Les mesures de curta durada realitzades durant el dia s'utilitzen per actualitzar el nivell d'immissió sonora del període dia. Després s'aplica la mateixa caiguda dia – nit que existia en el punt de mesurament i que es va determinar durant el desenvolupament del mapa estratègic 2012 - 2017, per a l'actualització de les dades al MES 2017 - 2022.



Pel que fa a les mesures de llarga durada, a més d'indicar el nivell de soroll en els períodes de dia, vespre i nit dels punts on s'han realitzat, s'utilitzen per determinar la caiguda dia – nit de les zones que es consideren representades.

La representació del mapa estratègic de soroll es realitza mitjançant un programa SIG, en el qual les dades d'entrada s'incorporen en dues capes, una de trams (mes43123) i una de punts (eds43123).



## 4.- Actualització del mapa d'estratègic de soroll

A partir dels resultats de les mesures de soroll desenvolupades i de la variació dels resultats respecte a la fase anterior, s'actualitza el mapa estratègic de soroll de Reus. Aquest mapa estratègic de soroll representa els nivells d'immissió sonora exterior en intervals de 5 dB, en els períodes dia (de 7 h a 21 h), vespre (de 21 h a 23 h) i nit (de 23 h a 7 h) i els nivells  $L_{den}$ . Als plànols 1, 2 i 3 de l'Annex 1. Plànols es representen els nivells  $L_d$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$ , respectivament.

### 4.1.- Nivells totals d'immissió sonora

Per tal d'analitzar numèricament quina és la situació acústica del municipi, a la Figura 4.1 es mostra la longitud dels trams de carrer exposats a diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ .

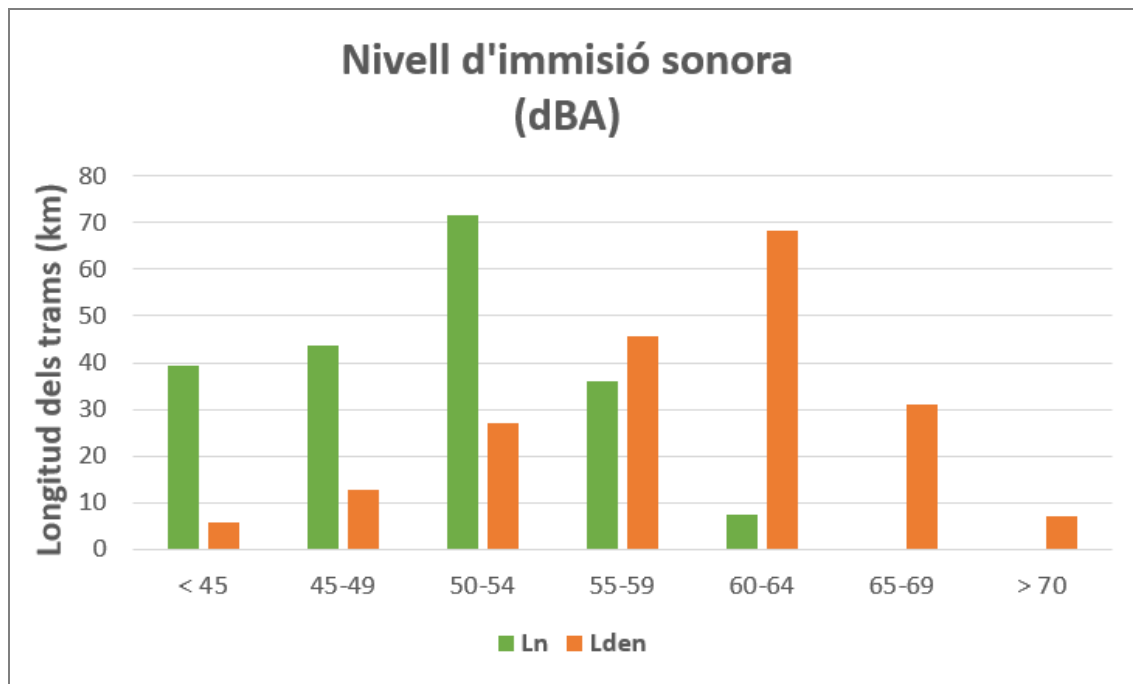


Figura 4.1. Longitud de trams de carrer exposats a diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ .

Segons el gràfic anterior, a la Figura 4.2 i a la Figura 4.3 es presenta el percentatge de longitud dels trams de carrer exposats a cada nivell de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ , respectivament.



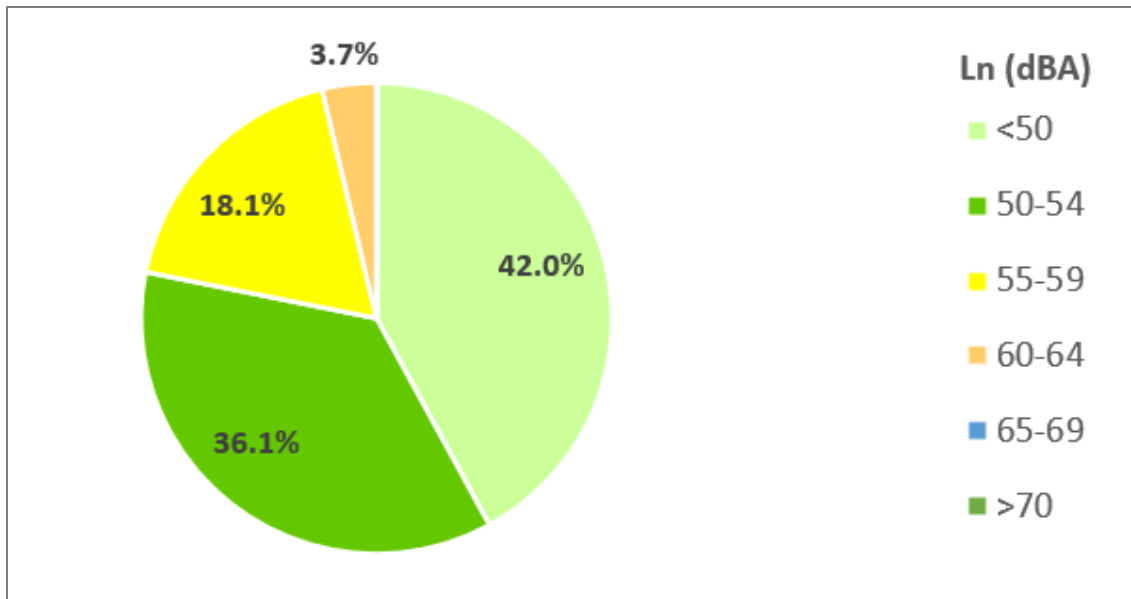


Figura 4.2. Estadístiques sobre el percentatge de longitud dels trams de carrer exposats a diferents intervals de nivells de soroll  $L_n$ .

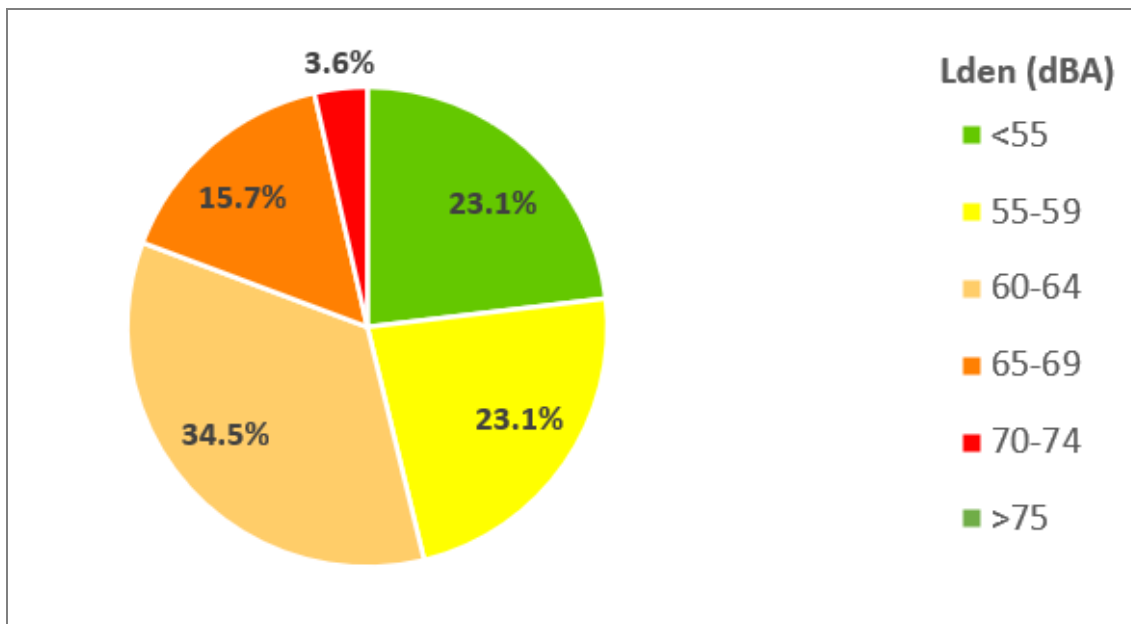


Figura 4.3. Estadístiques sobre el percentatge de longitud dels trams de carrer exposats a diferents intervals de nivells de soroll  $L_{den}$ .

Les conclusions parcials derivades de la informació mostrada a la taula i la figura anterior és que la major part de la longitud dels carrers de Reus (80.7%) estan per sota del nivell  $L_{den} = 65$  dBA.



Durant la nit, la major part de la longitud dels carrers (78,1%) se situa per sota del nivell de  $L_n = 55$  dBA, que és el valor límit d'immissió nocturn definit pel Decret 176/2009 per a les mateixes zones de sensibilitat al soroll A4 i B1 comentades anteriorment.

#### 4.1.1.- Població exposada

L'actualització del mapa estratègic de soroll contempla el càlcul de la població exposada als diferents nivells de soroll. A partir de les dades de l'actual població de la ciutat que disposa l'Ajuntament, es calcula el nombre de persones exposades als diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ .

La Figura 4.4 i la Figura 4.5 mostren el percentatge de població exposada als diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ , respectivament.

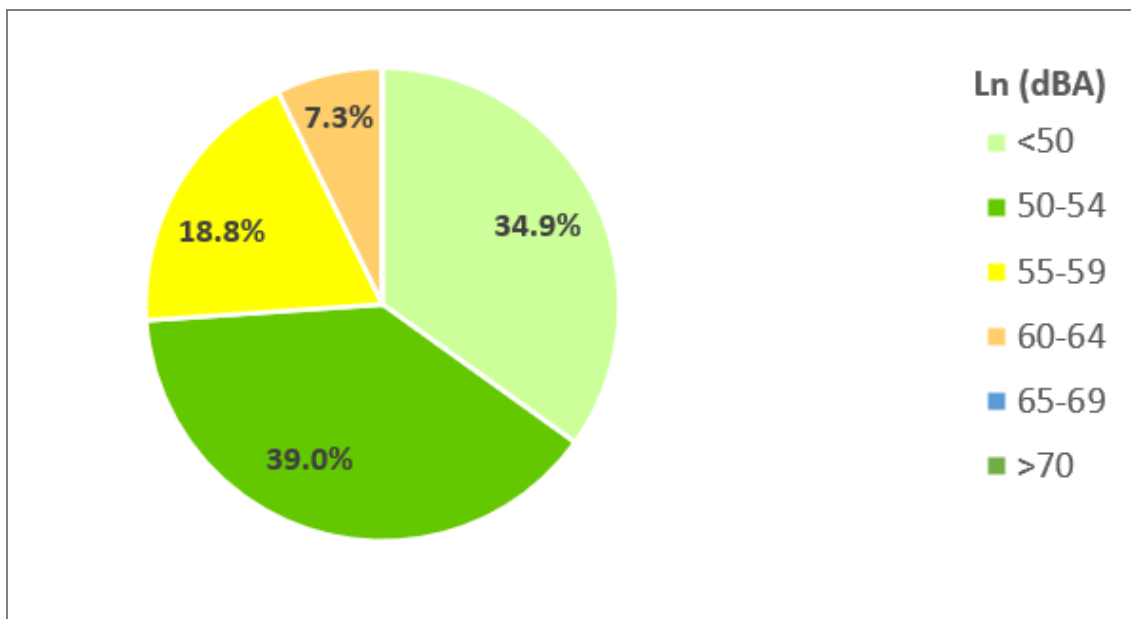


Figura 4.4. Percentatge de població exposada a diferents nivells de soroll  $L_n$ .

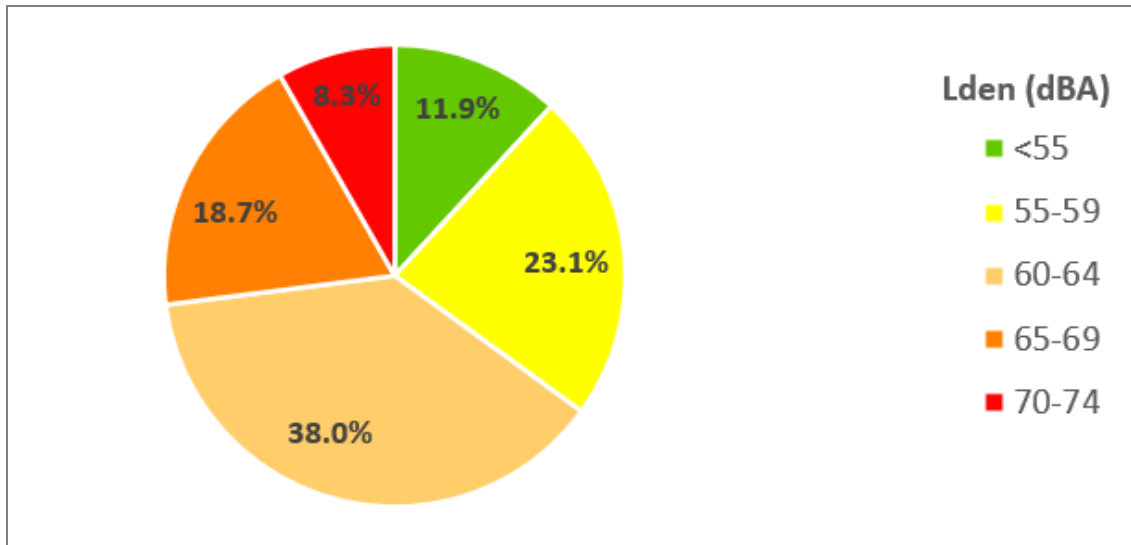


Figura 4.5. Percentatge de població exposada a diferents nivells de soroll Lden.

Dels gràfics anteriors s'extreu que el 73% de la població de Reus està exposada a un nivell per sota de  $L_{den} = 65$  dBA, mentre que durant el període nocturn, el 73,9% de la població està exposada a nivells inferiors a  $L_n = 55$  dBA, que és el valor límit d'immissió definit a l'Annex A. *Qualitat acústica del territori. Mapes de capacitat.* del Reglament de la Llei 16/2002 per a les àrees de sensibilitat acústica A4 i B1.

#### 4.1.2.- Mapa de superacions acústiques

La superació acústica es defineix per aquelles zones on el nivell de soroll existent és superior al nivell dels objectius de qualitat acústica definits al mapa de capacitat acústica del municipi.

Els mapes de capacitat acústica estableixen la zonificació i els valors límit d'immissió sonora segons les àrees de sensibilitat acústica. Aquestes àrees poden incorporar els valors límit dels usos del sòl segons la Taula 2.1, mostrats anteriorment a la secció 3.

En comparar el mapa de capacitat acústica, i els resultats de les mesures d'actualització, la ciutat de Reus presenta diferents àrees on se superen els objectius de qualitat acústica. A la Taula 4.1 es mostra el percentatge de població exposada a superacions acústiques, per al període diürn i nocturn, així com el valor de la superació, mentre que als plànols 4 i 5 de l'Annex 1. *Plànols* es representen els trams de carrer en funció de la superació.



	Superació (dB)		
	1-3	4-5	5 >
Període de dia	11.4%	8.4%	1.9%
Període nocturn	12.0%	4.9%	7.3%

Taula 4.1. Valor i percentatge de població exposada a superacions durant els períodes dia i nit.

Tal com es detalla a la Taula 4.1, durant el dia la majoria de les superacions acústiques del municipi es troben en el rang d'entre 1 i 3 dB de superació.

De la mateixa manera, pel que fa al període nocturn, la majoria de les superacions acústiques del municipi es troben al rang d'entre 1 i 3 dB.

## 4.2.- Trànsit viari

En el cas particular de la immissió sonora del trànsit viari, la longitud dels trams de carrer exposats a diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$  es mostren a la Figura 4.6, mentre que als plànols 6, 7 i 8 de l'Annex 1. Plànols es representen els nivells  $L_d$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$ , respectivament.

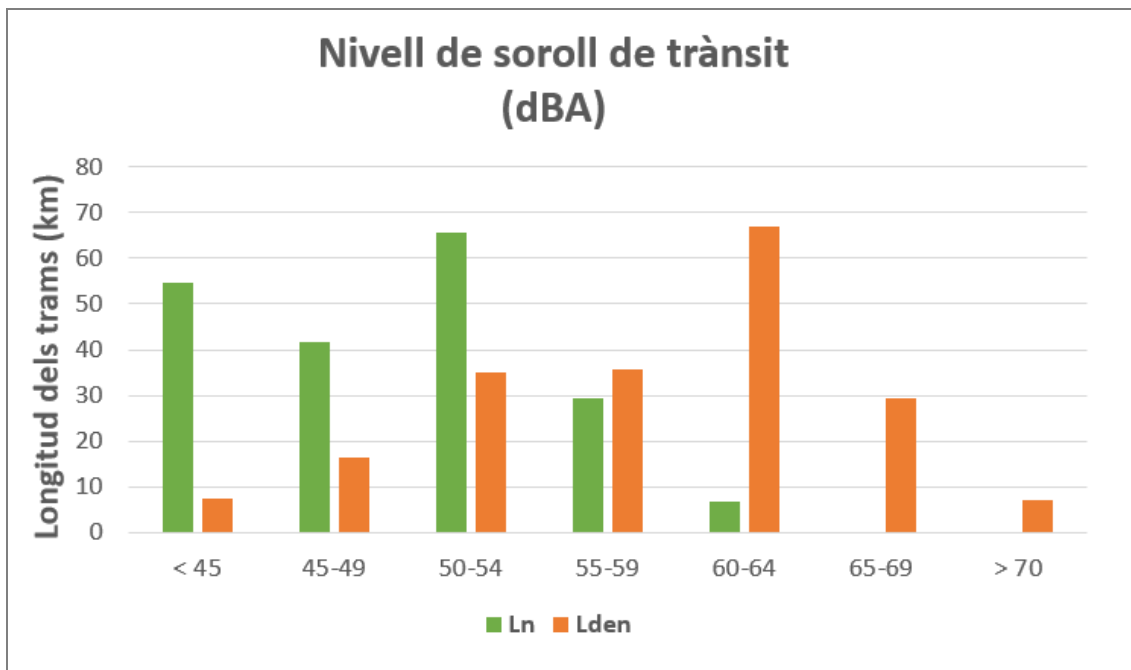


Figura 4.6. Longitud de trams de carrer exposats a diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$  soroll de trànsit.

El percentatge de població exposada a cada nivell de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ , que es mostra a la Figura 4.7 i a la Figura 4.8, respectivament.

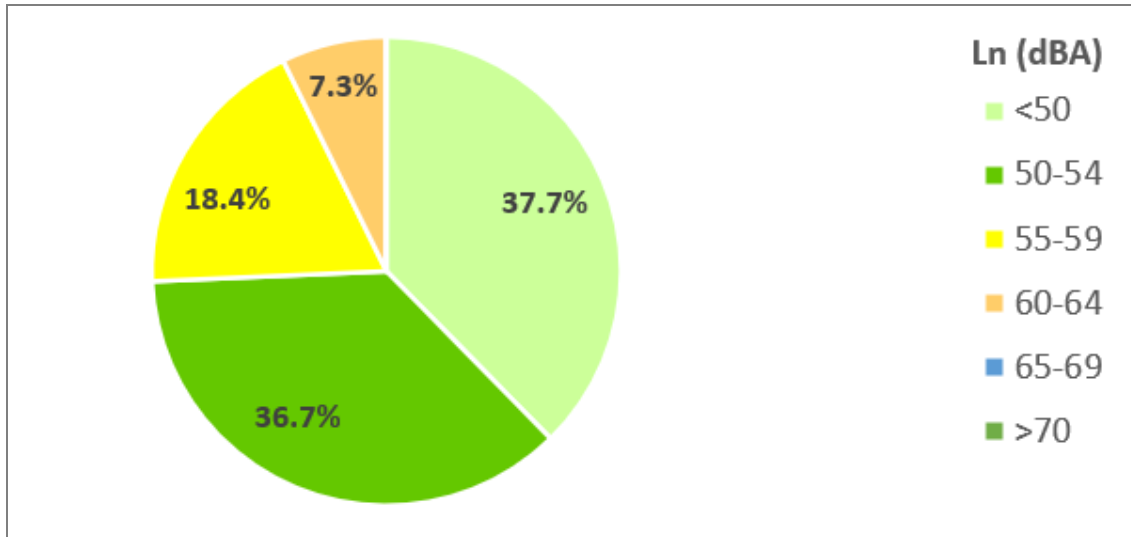


Figura 4.7. Estadístiques sobre el percentatge de població exposada a diferents intervals de nivells de soroll  $L_n$  a causa del soroll de trànsit.

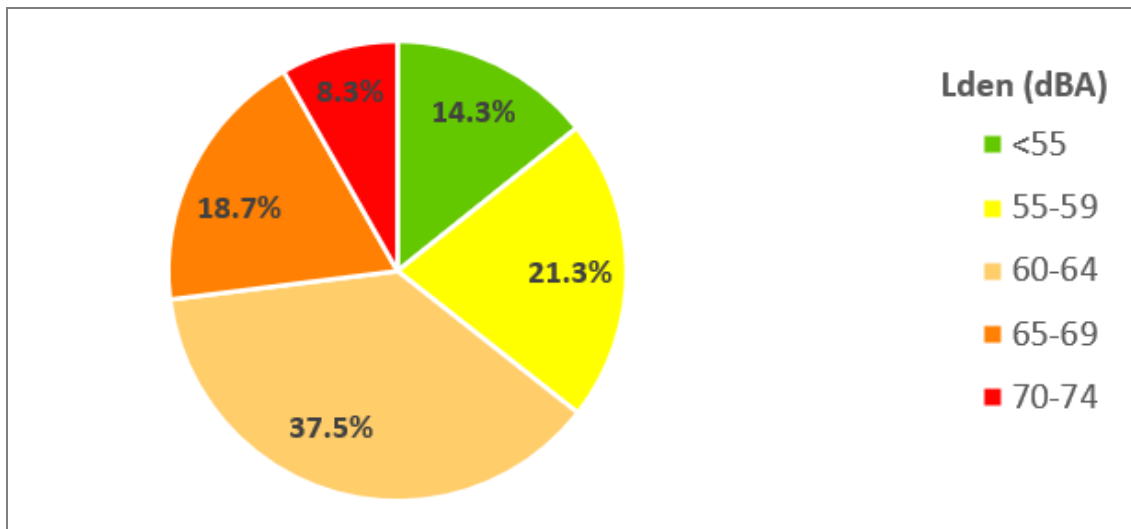


Figura 4.8. Estadístiques sobre el percentatge de població exposada a diferents intervals de nivells de soroll  $L_{den}$  a causa del soroll de trànsit.

Dels gràfics anteriors s'extreu que el 73% de la població de Reus està exposada a un nivell de soroll de trànsit inferior a  $L_{den} = 65$  dBA, mentre que durant el període nocturn, el 74,3% de la població està exposada a nivells més baixos a  $L_n = 55$  dBA.



### 4.3.- Trànsit ferroviari

Pel que fa al trànsit ferroviari, la longitud dels trams de carrer exposats als diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$  es mostren a la Figura 4.9.

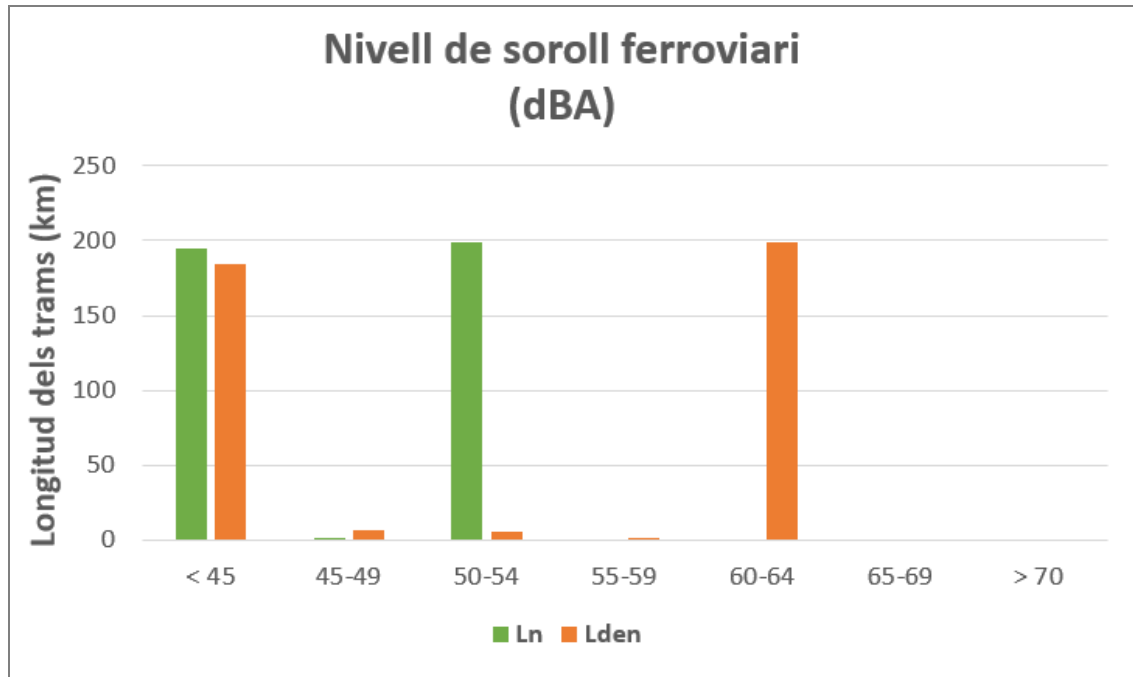


Figura 4.9. Longitud de trams de carrer exposats a diferents nivells de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$  de soroll ferroviari .

El percentatge de població exposada a cada nivell de soroll  $L_n$  i  $L_{den}$ , es mostra a la Figura 4.10 i a la Figura 4.11, respectivament, mentre que als plànols 13 i 14 de l'Annex 1. Plànols es representen de forma gràfica

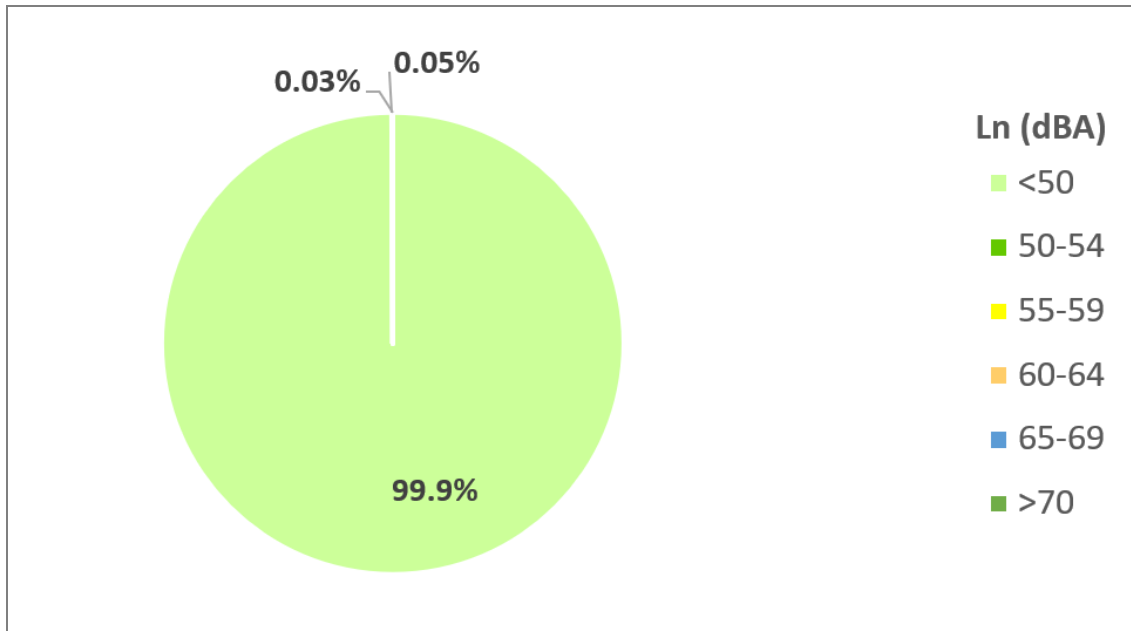


Figura 4.10. Estadística sobre el percentatge de població exposada a diferents intervals de nivells de soroll  $L_n$  degut al soroll ferroviari.

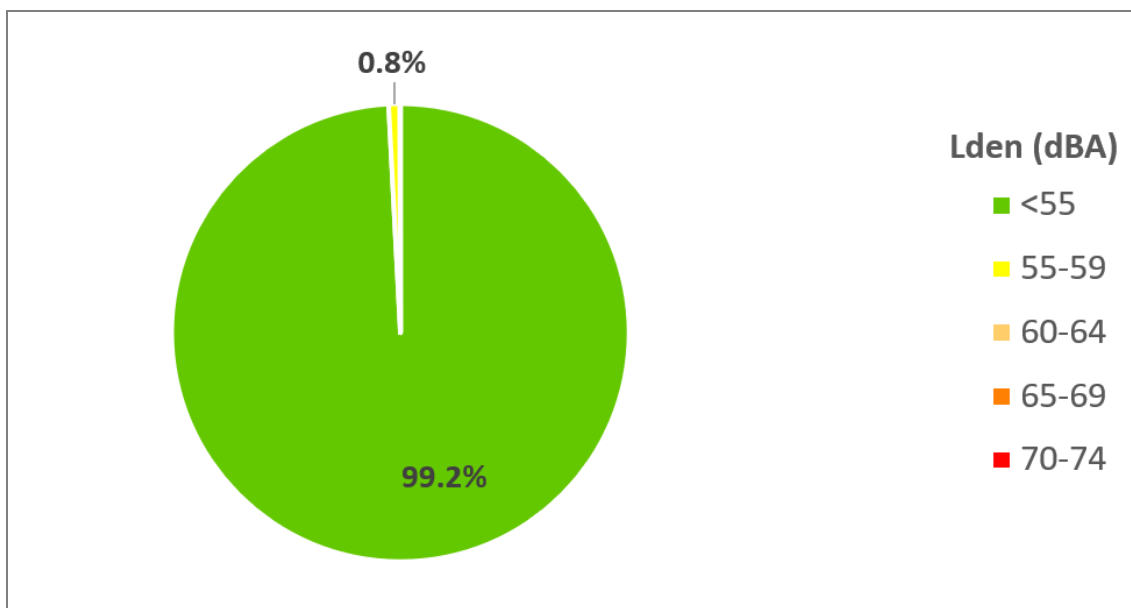


Figura 4.11. Estadística sobre el percentatge de població exposada a diferents intervals de nivells de soroll  $L_{den}$  degut al soroll ferroviari.

Dels gràfics anteriors s'extreu que el 100% de la població de Reus està exposada a un nivell de soroll ferroviari inferior a  $L_{den} = 65$  dBA i  $L_n = 55$  dBA.

## 5.- Evolució dels nivells d'immissió sonora

La realització del mapa estratègic de soroll de la Fase 3 es basa en una actualització del mapa estratègic del Fase 2 que té en compte l'avaluació dels principals eixos viaris de l'aglomeració. A través de la campanya de mesuraments realitzada s'observa que els nivells de soroll es mantenen respecte a l'anterior campanya de mesuraments a excepció dels registres de l'avinguda dels *Països Catalans*, en què s'observa un augment del nivell de soroll en els trams centrals del carrer de 5 dBA en el període diürn.

Aquest augment del nivell de soroll no implica un canvi en el percentatge de població exposada a nivells de  $L_{den}$  superiors a 65 dBA o a nivells  $L_n$  superiors a 55 dBA



## 6.- Conclusions de l'actualització del mapa estratègic de soroll

A la vista dels resultats mostrats als apartats anteriors, de l'actualització del mapa estratègic de soroll s'extreuen les conclusions següents:

- Pel que fa a l'actual mapa estratègic del soroll, més del 80% de la longitud dels carrers té nivells d'immissió sonora per sota de  $L_{den} = 65$  dBA.
- La població exposada a nivells de soroll inferiors a  $L_{den} = 65$  dBA és gairebé del 75% de la població total del municipi.
- La majoria dels trams amb nivells superiors a  $L_{den} = 65$  dBA corresponen als principals trams viaris del municipi, que suporten una alta capacitat de trànsit.
- Durant la nit, gairebé el 80% de la longitud dels trams està per sota del nivell  $L_n = 55$  dBA, corresponent al nivell límit d'immissió nocturn per a zonificació acústica A4 i B1.
- La població que està per sota del nivell  $L_n = 55$  dBA és del 74%.
- Tant de dia com de nit, el soroll de trànsit és la principal font de soroll i la principal causa de soroll als carrers de Reus.

L'autora del projecte

Sant Cugat del Vallès, 20 de setembre de 2021



---

**ANNEX 1:**

**PLÀNOLS**

---