



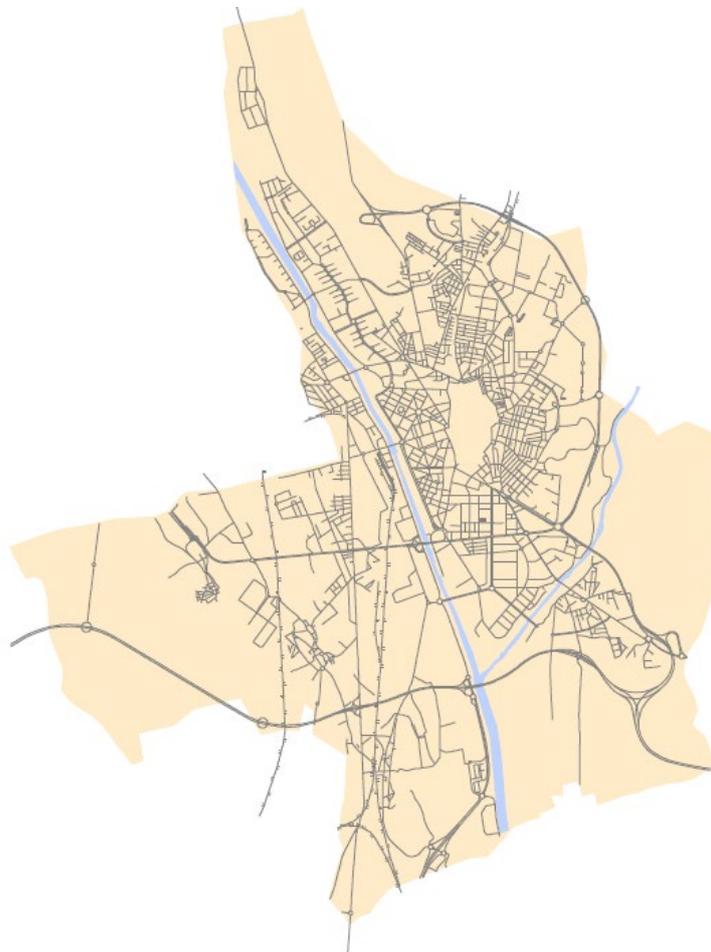
Laboratorio de Acústica Aplicada.
Universidad de León
<http://acustica.unileon.es>
labacu@unileon.es

AYUNTAMIENTO DE LEÓN



MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE LEÓN. 4ª FASE

Memoria resumen



León, junio de 2022

Índice

1	Descripción de la aglomeración	1
1.1	Alcance.....	1
1.2	La ciudad de León.	1
1.3	Clasificación por distritos.	3
2	Autoridad responsable	6
3	Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes. 6	
3.1	Programas ejecutados en el pasado.....	6
3.2	Medidas vigentes.....	8
4	Metodología de Estudio	9
4.1	Indicadores de Ruido	9
4.2	Periodos Temporales	9
4.3	Software utilizado	10
4.4	Método de cálculo.....	10
5	Resultados	11
5.1	Mapas de niveles sonoros	11
5.2	Datos de población afectada.....	12
5.2.1	Foco ruidoso: tráfico viario	13
5.2.2	Foco ruidoso: tráfico ferroviario.....	14
5.2.3	Foco ruidoso: industria.....	16
5.2.4	Otros focos: zona peatonal.....	18
5.2.5	Ruido total	21
5.2.6	Foco ruidoso: Grandes Ejes Viarios	23
6	Conclusiones	25

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución por distritos de la ciudad de León.	5
Tabla 2: Periodos temporales.	10
Tabla 3. Población expuesta durante el periodo día L_d - tráfico viario.	13
Tabla 4. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - tráfico viario.	13
Tabla 5. Población expuesta durante el periodo noche L_n - tráfico viario.	14
Tabla 6. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - tráfico viario.	14
Tabla 7. Población expuesta durante el periodo día L_d - tráfico ferroviario.	15
Tabla 8. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - tráfico ferroviario.	15
Tabla 9. Población expuesta durante el periodo noche L_n - tráfico ferroviario.	15
Tabla 10. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - tráfico ferroviario.	16
Tabla 11. Población expuesta durante el periodo día L_d - ruido industrial.	16
Tabla 12. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - ruido industrial.	17
Tabla 13. Población expuesta durante el periodo noche L_n - ruido industrial.	17
Tabla 14. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - ruido industrial.	17
Tabla 15. Población expuesta durante el periodo día L_d - otros focos: zona peatonal.	18
Tabla 16. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - otros focos: zona peatonal.	18
Tabla 17. Población expuesta durante el periodo noche L_n - otros focos: zona peatonal.	19
Tabla 18. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - otros focos: zona peatonal.	19
Tabla 19. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo día L_d - otros focos: zona peatonal.	20
Tabla 20. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo tarde L_e - otros focos: zona peatonal.	20
Tabla 21. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo noche L_n - otros focos: zona peatonal.	20
Tabla 22. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo 24 h L_{den} - otros focos: zona peatonal.	21
Tabla 23. Población expuesta durante el periodo día L_d - ruido total.	22
Tabla 24. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - ruido total.	22
Tabla 25. Población expuesta durante el periodo noche L_n - ruido total.	22
Tabla 26. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - ruido total.	23
Tabla 27. Población expuesta durante el periodo día L_d - Grandes Ejes Viarios.	24
Tabla 28. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - Grandes Ejes Viarios.	24
Tabla 29. Población expuesta durante el periodo noche L_n - Grandes Ejes Viarios.	25
Tabla 30. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - Grandes Ejes Viarios.	25

Índice de imágenes

Imagen 1. Ortofotografía del término municipal de León.....	1
Imagen 2. Distribución por distritos de la ciudad de León.	3
Imagen 3. Paleta de colores correspondiente a cada rango de niveles sonoros.	12

Índice de planos

Foco ruidoso: tráfico viario

- ❖ Periodo: L_d
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30
- ❖ Periodo: L_e
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30
- ❖ Periodo: L_n
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30
- ❖ Periodo: L_{den}
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30

Foco ruidoso: tráfico ferroviario

- ❖ Periodo: L_d
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 9
- ❖ Periodo: L_e
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 9
- ❖ Periodo: L_n
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 9
- ❖ Periodo: L_{den}
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 9

Foco ruidoso: industria

- ❖ Periodo: L_d
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 5
- ❖ Periodo: L_e
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 5
- ❖ Periodo: L_n
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 5
- ❖ Periodo: L_{den}
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 5

Foco ruidoso: ruido total

- ❖ Periodo: L_d
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30
- ❖ Periodo: L_e
 - Mapa resumen
 - Hojas 1 al 30

- ❖ Periodo: L_n
Mapa resumen
Hojas 1 al 30
- ❖ Periodo: L_{den}
Mapa resumen
Hojas 1 al 30

Anexo

Foco ruidoso: otros focos (zona peatonal)

- ❖ Periodo: L_d
Mapa resumen
Hojas 1 al 4
- ❖ Periodo: L_e
Mapa resumen
Hojas 1 al 4
- ❖ Periodo: L_n
Mapa resumen
Hojas 1 al 4
- ❖ Periodo: L_{den}
Mapa resumen
Hojas 1 al 4

** Para facilitar el acceso a las distintas hojas, las cuadrículas de cada Mapa resumen cuentan con zonas activas vinculadas a la correspondiente página del archivo.*

1 Descripción de la aglomeración

1.1 Alcance.

La Ley 37/2003, del 17 de noviembre, del Ruido, insta a la realización de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) a las aglomeraciones con más de 100.000 habitantes. El término aglomeración queda definido por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, donde se expone que *la unidad territorial básica sobre la que se definirá una aglomeración será el municipio*.

El alcance geográfico del Mapa de Ruido del municipio de León, consta de las localidades de Armunia, Oteruelo de la Valdoncina, y Trobajo del Cerecedo, además de la ciudad de León.

1.2 La ciudad de León.

Ubicada en el noroeste de la Península Ibérica, es la capital de la provincia de León, dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

El Término Municipal de León cuenta con una superficie total de 39,035 km².

La ciudad se encuentra a una altitud de 840 metros sobre el nivel del mar, en la transición entre el Páramo Leonés y la Cordillera Cantábrica, formando una terraza fluvial donde confluyen los ríos Torío y Bernesga, lo que permite que su asentamiento sea en una zona predominantemente llana. Entre los dos ríos se encuentra el núcleo urbano.

La población de la ciudad de León, según los datos proporcionados por el Ayuntamiento de León en base al censo del año 2021, fue de 125.463 habitantes. No obstante, debido a que el límite definido por la autoridad municipal no coincide con el límite de la aglomeración que la Comisión Europea establece para el cálculo de los mapas, se ha tenido en cuenta una población de 125.163 habitantes en la elaboración del mapa. Estas cifras recogen la población de la ciudad de León y las pedanías de Trobajo del Cerecedo, Oteruelo de la Valdoncina y Armunia.

El clima de León es un clima de tipo mediterráneo continentalizado, es decir, tiene características del clima mediterráneo que se da en ciudades alejadas del mar.



Imagen 1. Ortofotografía del término municipal de León.

En cuanto a los accesos terrestres a la ciudad, encontramos las autovías León-Burgos A-231, León-Astorga AP-71, Gijón-Sevilla A-66/AP-66 y León-Valladolid A-60.

Cabe destacar las autovías LE-20 y LE-30 que funcionan como rondas de circunvalación del municipio así como la autovía de Acceso Sur a León LE-11.

Respecto al transporte ferroviario, la ciudad de León es un centro de primer orden. Cuenta con dos estaciones de ferrocarril. La primera está localizada en el barrio del Crucero y forma parte del trazado de la Red Nacional de Ferrocarriles (RENFE). En su momento se proyectó como estación provisional y de carácter terminal para sustituir a la histórica estación del norte; ubicada a escasos metros, durante los trabajos de soterramiento de las vías férreas. Con esta nueva estación se cambió la configuración de estación intermedia a estación término o de fondo de saco. Se construyó un vial al sur del municipio y se eliminó el tramo norte de la antigua estación, que separaba de forma física parte de este barrio del resto de la ciudad. De este modo los trenes que pasaban por León desde o hacia Asturias y Galicia debían rodear la ciudad por la nueva variante y los trenes que entraban a la estación debían retroceder debido a su configuración.

Una vez superada la previsión de vida útil de esta estación provisional, ha pasado a convertirse en la estación definitiva de RENFE en la ciudad. Recientemente se ha realizado una ampliación de la misma y se ha construido un andén pasante subterráneo para evitar las maniobras de retroceso en los trenes pasantes y permitir la ampliación de la Línea de Alta Velocidad Valladolid-León a la nueva Variante de Pajares.

La segunda estación pertenece a la antigua entidad pública Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE). El trazado de FEVE en León nació como respuesta a las necesidades de transporte de mercancías derivadas de la minería del carbón de la cuenca leonesa. Así, en el año 1923 se construyó la Estación de Matallana en el centro de León, en la avenida Padre Isla. Sin embargo, no toma una gran relevancia como transporte de pasajeros hasta que en la década de los 90 comienza a prestar servicios regulares entre León y el norte de la provincia y más tarde entre León y Bilbao. En la actualidad, FEVE dispone de servicios a Guardo y Bilbao. También ofrece itinerarios en trenes de lujo por la zona norte de la provincia de León y por la cornisa cantábrica, en trenes como el “Expreso de La Robla” y el “Transcantábrico”.

En 2011 se realizó el proyecto de integración de FEVE en León con el objetivo de eliminar la separación física de los barrios de Las Ventas y San Mamés. A raíz de este proyecto, se habilitó como punto final provisional de llegada el apeadero Asunción/Universidad.

En cuanto a los medios de transporte aéreos, el aeropuerto de la Virgen del Camino, situado a 7 km de la ciudad, es el aeropuerto de referencia. Este aeropuerto fue en su origen un aeropuerto militar y actualmente también tiene uso civil. La huella acústica producida por la actividad del aeropuerto no afecta al municipio de León.

En la ciudad de León encontramos diferentes áreas industriales cuyas actividades principales son de logística y distribución de productos, asesoría, programación, laboratorios, etc. Estas actividades no producen elevados niveles de contaminación acústica en el municipio.

Por otra parte, los polígonos industriales se sitúan en su mayoría fuera del municipio de León; sin embargo, podemos destacar BA Glass Spain ubicada en los límites de la pedanía de Trobajo del Cerecedo, que con una superficie de 70.000 m² se sitúa como la segunda industria de mayor superficie del municipio. Existe también cierta actividad industrial presente dentro del término municipal, con algunas industrias farmacéuticas como DSM León y ADL BIOPHARMA S.L.U., antigua fábrica de Antibióticos, construida en 1954 que con una superficie de 160.000 m² es la mayor industria presente dentro del municipio. Se debe señalar también la presencia de industrias de procesamiento de alimentos como Lactiber León S.L.

Llegados a este punto, cabe destacar la gran zona peatonal de la que dispone León, en la que se concentra gran parte de los monumentos más importantes de la ciudad y por lo tanto con gran atractivo turístico. Esta zona engloba el denominado Barrio Húmedo y el Barrio de Santa Marina. El Barrio Húmedo, concentra la gran mayoría del ocio nocturno de la ciudad y por su parte el Barrio de Santa Marina se ha convertido en un gran reclamo como lugar de ocio principalmente durante el periodo tarde.

1.3 Clasificación por distritos.

En la ciudad de León, la clasificación por distritos es muy útil en cuanto a la presentación y gestión de datos, principalmente para el público en general.

El municipio cuenta con diez distritos estipulados por el Ayuntamiento de León. El distrito 11, al cual se hará referencia, no se encuentra incluido en la división acordada por el Ayuntamiento; sin embargo, se considera que su existencia como distrito independiente es clave para el entendimiento de una de las zonas más características de la ciudad: la zona peatonal, que engloba el barrio Húmedo y el barrio de Santa Marina.

La imagen contigua muestra la división por distritos del municipio y a continuación se presenta una breve descripción de cada uno de ellos. Esta distribución no ha variado desde el Mapa Estratégico de Ruido elaborado en 2012.

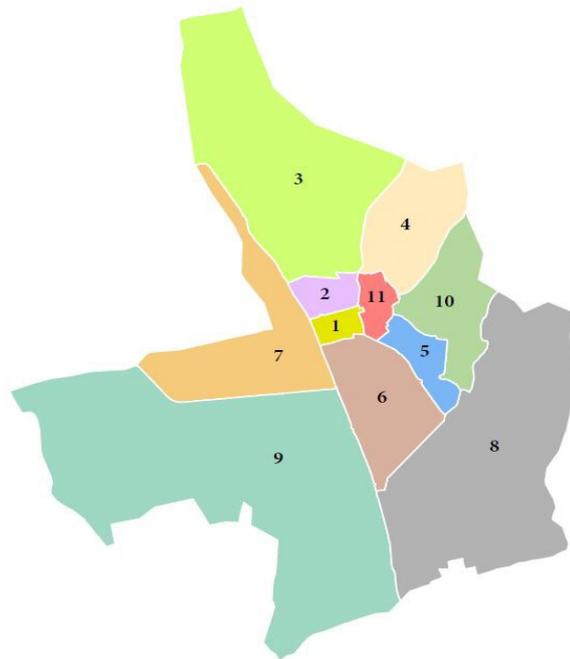


Imagen 2. Distribución por distritos de la ciudad de León.

❖ Distrito 1

Este distrito se encuentra en la zona centro de la ciudad. Limita con el río Bernesga y con la calle Ordoño II, arteria comercial de la ciudad, la cual ha sido objeto de numerosas transformaciones, procediendo finalmente a su total peatonalización. Como sucede en las zonas centro de las ciudades europeas, al ser una zona céntrica de la ciudad, su densidad poblacional; con 16.651 habitantes/km², es elevada comparada con otros distritos del municipio.

❖ Distrito 2

El distrito 2 al igual que el 1, se encuentra en la zona centro. Es el núcleo más antiguo y su densidad es elevada, 18.723 habitantes/km². Es una zona eminentemente residencial y comercial, concentrando además un número importante de edificios administrativos.

❖ Distrito 3

Se localiza al norte de la ciudad y engloba numerosos barrios como Eras de Renueva, la Inmaculada y la Asunción. En las fases anteriores del Mapa la zona de Eras de Renueva tuvo una gran proyección en cuanto a expansión urbanística que a día de hoy ya solo se aprecia en la construcción de alguna vivienda unifamiliar.

❖ Distrito 4

Concentra una gran parte de los residentes de la ciudad, además de albergar la zona de la Universidad de León que durante estos últimos años ha sufrido una expansión urbanística significativa con la ejecución de grandes edificios residenciales además de un nuevo conservatorio de música, actualmente en construcción y que tomará el relevo de las antiguas instalaciones de la C/ Santa Nonia. Su morfología urbana es diversa ya que engloba varias zonas realizadas en diferentes etapas.

❖ Distrito 5

Engloba grandes zonas residenciales como el Polígono X y El Ejido que apenas han sufrido cambios en los últimos años. Además, limita con la zona peatonal de la ciudad y se extiende hasta el río Torío.

❖ Distrito 6

En este distrito encontramos barrios como San Claudio, La Chantría y La Lastra; un barrio residencial con grandes expectativas que vio mermada su expansión debido a la crisis en la construcción. Hoy en día intenta retomar lentamente la ejecución de edificios residenciales y comerciales que en un principio se habían proyectado.

❖ Distrito 7

Es una zona localizada al oeste de la ciudad, cruzando el río Bernesga. Su integración es notablemente mayor gracias a las obras realizadas en la estación de ferrocarril que han eliminado la cicatriz que separaba este distrito del resto de la ciudad.

❖ Distrito 8

Está formado por el barrio de Puente Castro; es el menos poblado de la ciudad. Su carácter particular de pequeña villa sigue presente en sus construcciones.

❖ Distrito 9

En dicho distrito se encuentra Armunia, Oteruelo de la Valdoncina y Trobajo del Cerecedo. En este distrito, el paso de las vías del tren sigue siendo un problema para la integración entre los propios barrios del distrito y con el resto del municipio.

❖ Distrito 10

La zona comprende desde el centro de la ciudad hasta el encuentro con la Ronda Este. En la zona colindante a esta vía, se está completando el desarrollo urbanístico del sector conocido como “La Granja”. Este desarrollo ha supuesto la creación de nuevos viales, así como de una zona de ocio. Además, se están iniciando los trabajos de construcción de grandes edificios residenciales. Todo ello ha supuesto un gran cambio para el distrito, aunque será necesario esperar a la próxima actualización del Mapa Estratégico de Ruido para conocer la verdadera magnitud de estos cambios.

❖ Distrito 11

En este distrito se engloba la zona peatonal de la ciudad, quedando unidos el barrio Húmedo y el barrio de Santa Marina. Dicho distrito se encuentra flanqueado por la Muralla Legionaria, con sus característicos cubos. Aquí localizamos la mayoría de los monumentos de la ciudad, como la Catedral, el Palacio de los Guzmanes y la Basílica de San Isidoro, entre otros.

A continuación, se adjunta una tabla en la que se hace referencia a la superficie de cada uno de los distritos, así como la población y la presencia de focos ruidosos en los mismos (C: tráfico viario, T: tráfico ferroviario, I: ruido industrial, P: zona peatonal)

Tabla 1. Distribución por distritos de la ciudad de León.

Distrito	Superficie (km ²)	Nº de habitantes	Densidad de población (hab./km ²)	Presencia de foco ruidoso
1	0,312	5.196	16.651	C
2	0,517	9.673	18.723	C
3	6,975	26.253	3.764	C, T
4	2,082	16.885	8.112	C, T
5	0,737	10.337	14.035	C
6	2,261	18.089	8.000	C
7	3,266	18.275	5.596	C, T
8	8,027	2.874	358	C, I
9	12,491	3.641	291	C, T, I
10	1,924	8.922	4.637	C
11	0,444	5.018	11.311	C, P
Total	39,035	125.163	3.206	C, T, I, P

2 Autoridad responsable

La Directiva Europea 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, y en su transposición la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido; insta a las autoridades competentes a realizar revisiones y en su caso modificaciones de los Mapas Estratégicos de Ruido cada 5 años sobre la situación del año anterior.

La autoridad responsable de la elaboración y aprobación del Mapa Estratégico de Ruido, así como de la presentación ante las administraciones públicas, a nivel autonómico y nacional, es el Ayuntamiento de León. En concreto, es la Concejalía de Desarrollo Urbano y Servicio de Patrimonio la que dispone de las competencias en materia de ruido.

El Mapa Estratégico de Ruido es una herramienta para la mejora de la calidad de vida y bienestar de la ciudadanía. Permite evaluar y predecir la exposición a la contaminación acústica de determinada zona, y/o determinada población, de manera que las autoridades competentes puedan adoptar planes de acción que prevengan y reduzcan el ruido ambiental. Paralelamente pretende poner a disposición de la ciudadanía información sobre el ruido ambiental y sus efectos.

El objeto último es de *prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de esta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.*

Los datos de superficie y población expuesta al ruido serán trasladados posteriormente a la Comisión Europea por medio del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) con la finalidad de comparar a nivel europeo, la contaminación acústica en diferentes aglomeraciones bajo una metodología de evaluación común.

El estudio ha sido elaborado por el Laboratorio de Acústica Aplicada (LAA) de la Universidad de León (ULE), de acuerdo con el convenio suscrito al efecto entre el Ayuntamiento de León y la ULE.

En la presente Memoria se desarrolla de manera resumida el proyecto y resultados de la actualización del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad de León.

3 Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes

3.1 Programas ejecutados en el pasado

La primera directriz referente al ruido del municipio de León data del año 1990, en la *Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente contra la emisión de Ruidos y Vibraciones.*

En el año 1990, el Ayuntamiento de León firma un convenio con el LAA de la Universidad de León para estudiar en profundidad la contaminación acústica en la

ciudad. En 1993, el Ayuntamiento de León encargará a la ULE la elaboración de un Mapa Acústico de León, realizado por un equipo investigador a cargo del Prof. Dr. Eduardo García Ortiz, del Departamento de Química y Física Aplicadas de la Universidad de León.

En 1996 la Ordenanza anterior queda derogada por la nueva *Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente Contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones*, a partir de la regulación en materia de ruido por parte de la Comunidad de Castilla y León, *Ley 5/1993 de Actividades Clasificadas*.

Desde este momento se han sucedido numerosos estudios encargados por el Ayuntamiento de León al LAA como la verificación de aislamientos acústicos o el control de limitadores acústicos en diversos establecimientos del municipio.

En el año 2000 se realiza una actualización del Mapa de Ruido de la ciudad de León con el objetivo de diagnosticar la contaminación acústica existente, evaluar la distribución del ruido en el espacio y en el tiempo, determinar las zonas del municipio más expuestas, la contribución de las distintas fuentes a los niveles sonoros y utilizarlo como herramienta para las posteriores planificaciones urbanísticas.

A partir de los resultados y conclusiones obtenidos de dichos mapas, el Ayuntamiento de León encargó un nuevo estudio al LAA de la ULE, en el año 2001, para la realización de un “Mapa de Condiciones Acústicas de los Locales de Ocio Nocturno”.

En el año 2003, entra en vigor la nueva *Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente contra la emisión de Ruidos y Vibraciones*. En ella se valora la posibilidad de implantar una Zona Acústicamente Saturada (ZAS). En el año 2005 se realizó un nuevo convenio para el Estudio sobre Implantación de una ZAS en el “Casco Antiguo” del municipio de León, declarando efectivamente una serie de calles como ZAS.

En el año 2009 se aprueba la *Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León*, en la que se modifican los niveles sonoros requeridos para declarar una ZAS.

A partir de la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, por el que se insta a las aglomeraciones de más de 250.000 habitantes a realizar Mapas Estratégicos de Ruido en 2007 (1ª fase), el Ayuntamiento de León encarga al LAA la realización de un avance del Mapa en el distrito 2.

En 2012, los Mapas Estratégicos de Ruido son requeridos para las aglomeraciones de más de 100.000 habitantes, siendo este el caso del municipio de León. Este MER fue realizado con los datos de 2011, y presentado en mayo de 2012.

El año siguiente, en 2013, se entrega al Ayuntamiento de León, para su posterior traslado al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), el Plan de Acción contra el Ruido de la Ciudad de León, en base a los resultados obtenidos en el MER del año 2012. El Plan de Acción Contra el Ruido busca conseguir los objetivos de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación acústica. Con

ello se completan las entregas requeridas para la 2ª Fase de aplicación de la *Directiva 2002/49/CE*.

Atendiendo a los plazos de entrega de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción contra el ruido de la 3ª Fase, en el año 2016 se recopilan los datos necesarios para realizar la actualización del MER de León. En el año 2017 se procede a entregar al Ayuntamiento de León la actualización del MER de León en los plazos requeridos para ser transmitido al MAGRAMA. Un año después, 2018, se realiza la entrega de la actualización del Plan de Acción contra el Ruido de la Ciudad de León, acorde a los nuevos resultados obtenidos.

3.2 Medidas vigentes

Partiendo de los estudios y acciones que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo por el Ayuntamiento de León, detalladas en el apartado *Programas ejecutados en el pasado*, en la actualidad se mantienen vigentes las siguientes medidas:

- Informes técnicos sobre la verificación de cumplimiento de las condiciones acústicas de los locales musicales, en lo relativo al aislamiento a ruido aéreo y vibraciones.
- Exigencia de instalaciones de limitadores acústicos en establecimientos con licencia musical del municipio de León, y control de la emisión sonora de los mismos.
- Medidas referentes al aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto, así como la medición de la transmisión de ruido y vibraciones, con el fin de garantizar el cumplimiento de las exigencias derivadas de la normativa local y autonómica vigente.
- Aplicación de las normas y restricciones derivadas de la declaración de Zona Acústicamente Saturada (ZAS) en una parte localizada del distrito 11.

En los últimos años se han realizado cambios, o están en proyecto, en las infraestructuras de la ciudad que repercuten en la contaminación acústica. Algunas de estas acciones son:

- Apertura del polígono de la Granja y del centro comercial Reino de León. La inclusión de rotondas de acceso desde los viales C/ La Granja y C/ La Serna ha favorecido la fluidez del tráfico.
- Proyecto de ronda interior para la ciudad de León. Se ha proyectado la unión de la plaza del Espolón con la Av. Príncipe de Asturias, además de la peatonalización de la Avda. Los Cubos y C/ Carreras. Las obras están aún en desarrollo.
- Limitación de velocidad a 30 km/h. Importante en grandes avenidas. A menudo sus efectos no son tan directos debido al incumplimiento del límite por parte de muchos conductores.
- Reasfaltado de calles. Reducción de las emisiones acústicas.
- Promoción y sensibilización en materia de movilidad sostenible.

- Apertura y consolidación de nuevos viales para agilizar el tráfico rodado, así como generar nuevas conexiones, como la rotonda de Av. Portugal con Av. Agustinos de León o la infraestructura de enlace de las autovías LE-20 y LE-30 y la carretera N-601 en Puente Castro.
- Aunque situado fuera de los límites del municipio, el proyecto de unión de la C/ Azorín con la Av. San Ignacio de Loyola, dentro del término municipal de San Andrés del Rabanedo, podría favorecer la fluidez del tráfico dentro del municipio de León.

4 Metodología de Estudio

4.1 Indicadores de Ruido

Para la elaboración del MER se han tenido en cuenta los siguientes índices a evaluar, señalados desde la Directiva 2002/49/CE y reflejados en el *Anexo I. Índices de ruido* en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Dichos índices son requeridos en las *Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido y Planes de Acción Contra el Ruido de la Fase 4*.

- L_d (L_{day}) es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO1996-1: 2016, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.

- L_e ($L_{evening}$) es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO1996-1: 2016, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.

- L_n (L_{night}) es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO1996-1: 2016, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

- L_{den} ; índice de ruido día-tarde-noche. Este índice evalúa la molestia global, y se determina mediante la expresión:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

4.2 Periodos Temporales

Respecto a los períodos temporales considerados, se establecen unos valores de comienzo y fin de los distintos períodos. Según el Anexo I. Índices de ruido del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, los períodos horarios pueden ser modificados por la administración competente de manera que se reduzca el período tarde en una o dos horas y, como consecuencia, alargar los períodos día y/o noche, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes; además ésta debe de quedar reflejada en el índice L_{den} .

A la vista del funcionamiento de la ciudad de León, para la elaboración del MER, se han modificado los períodos horarios. En general las actividades diurnas comienzan a partir de las 08:00 y finalizan a las 20:00 horas. En consecuencia, el tramo horario de

tarde ve reducida su duración una hora y por el contrario el tramo horario de noche se alarga en la misma magnitud. Este nuevo horario responde de manera más óptima al ciclo horario de la ciudad.

Tabla 2: Periodos temporales.

Período	Horario		Modificación horaria	
Día	12 horas	07:00-19:00	12 horas	08:00-20:00
Tarde	4 horas	19:00-23:00	3 horas	20:00-23:00
Noche	8 horas	23:00-07:00	9 horas	23:00-08:00

De tal manera, la expresión L_{den} quedaría de la siguiente manera:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 9 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

4.3 Software utilizado

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido establece que el software utilizado para realizar los cálculos deberá acreditar la conformidad con los métodos que en ella se describen mediante una certificación de resultados derivados de casos de prueba.

Para la realización MER del municipio de León se ha empleado el software de simulación CadnaA versión 2022. (Computer Aided Design Noise Abatement), desarrollado por Datakustik. CadnaA es un programa para el cálculo y presentación de niveles de ruido ambiental, así como de predicción y asesoramiento en relación con la contaminación acústica que permite simular el ambiente acústico de una zona determinada una vez caracterizadas las fuentes y el entorno. CadnaA es ampliamente utilizado para la realización de Mapas Estratégicos de Ruido según la Directiva de la CE sobre Ruido Ambiental, permitiendo dar respuesta a los requisitos que establece la normativa actual en cuanto a contaminación acústica en la ciudad de León.

Una vez realizados los cálculos, los resultados han sido exportados y manejados en programas SIG (Sistemas de Información Geográfica), utilizando los softwares ArcGis y QGIS, permitiendo la visualización, creación y gestión de la información, cumpliendo con los requerimientos de la CE y del MITERD.

4.4 Método de cálculo

De acuerdo con la Directiva 2015/996 de la Comisión Europea, de 19 de mayo, por la que se sustituye el anexo II de la Directiva 2002/49/CE, se reemplazan los métodos de cálculo de los índices de ruido producidos por los diferentes focos ruidosos; tráfico viario, tráfico ferroviario, tráfico aéreo y fuentes industriales, por una

metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto “Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)”.

Siendo por lo tanto este el método utilizado en la obtención de los niveles de ruido existentes en el municipio de León.

5 Resultados

5.1 Mapas de niveles sonoros

La *Secretaría de Estado de Medio Ambiente* ha puesto a disposición de las autoridades competentes el documento “*Instrucciones para la Entrega de los Datos Asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción contra el Ruido de la Cuarta Fase*”, de marzo de 2022.

En este documento, el Ministerio ha definido unos formatos de entrega, tanto para los Mapas Estratégicos de Ruido como para los Planes de Acción, y su información asociada.

Así mismo, establece que la Unidad de Mapa Estratégico (UME) de la aglomeración de la 4ª Fase debe ser la misma que la de la 3ª Fase, salvo incrementos o disminuciones significativas y permanentes de población, o cambios en la aglomeración que lo justifiquen.

En las instrucciones de entrega de la 3ª Fase se definía UME como *el elemento constituido por la aglomeración o por una carretera, ferrocarril o aeropuerto que, a efectos de cálculo de la población expuesta, área afectada y demás información requerida por la Directiva 2002/49/CE, constituye una unidad independiente*. De modo que en el caso que nos compete y al igual que en la anterior fase, la UME será el municipio de León.

La Comisión Europea establece que los planos correspondientes a un Mapa Estratégico de Ruido de una aglomeración deben contener información sobre los niveles de ruido evaluados para cada uno de los indicadores temporales (periodos día, tarde, noche y día-tarde-noche) y para cada uno de los focos ruidosos presentes en la aglomeración (viario, ferroviario, industrial y total, en el caso de León).

Además, para el caso de las aglomeraciones, se recomienda utilizar escalas como 1:10.000, 1:5.000 o 1:1.000 y tamaño DIN-A3 para tener una representación más precisa de la aglomeración. Estos planos se encuentran acompañados de un plano guía que permite entender la distribución de cada plano en el conjunto de la ciudad. En el caso del MER del municipio de León, se representa cada foco, así como cada periodo temporal, en una escala gráfica de 1:5.000, quedando dividido el mapa en 30 minutos, correspondiente cada una de ellas a una superficie de 2,210 km² (1,289 km x 1,715 km). A cada uno de los planos se le asocia además un plano guía que representa el municipio de León en su totalidad, el cual se realiza a una escala 1:50.000. Los mapas desarrollados que reflejan el ruido debido a otros focos ruidosos

(zona peatonal) se presentan en forma de anexo, aunque su contribución se contempla en el total de la población y superficie expuesta.

Los mapas de niveles sonoros son mapas de isófonas, es decir, líneas unidas que comprenden un área determinada en la cual los niveles sonoros tienen un valor constante dentro de un rango definido. La representación del rango de niveles y sus colores asociados, queda establecido por la Comisión Europea de la siguiente forma, que difiere en el periodo noche:

Periodo día, tarde (dBA) y 24 horas (dB)		Periodo noche (dBA)	
	<55,0		<50,0
	55,0-60,0		50,0-55,0
	60,0-65,0		55,0-60,0
	65,0-70,0		60,0-65,0
	70,0-75,0		65,0-70,0
	≥75,0		≥70,0

Imagen 3. Paleta de colores correspondiente a cada rango de niveles sonoros.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en forma de tablas y gráficos para un amplio análisis fundamentado de la contaminación acústica existente en el municipio de León.

5.2 Datos de población afectada

En base a la Directiva Europea 2002/49/CE, el Ministerio exige el cálculo de la población que reside en las viviendas expuestas a cada uno de los rangos de valores para los indicadores L_d , L_e , L_n y L_{den} , para todos los focos ruidosos (viario, ferroviario, industrial, aéreo y total). El cálculo se realiza a 4 metros sobre el suelo según indica la normativa.

En este punto, la incorporación del método CNOSSOS-EU ha supuesto una modificación del procedimiento a seguir para calcular la población expuesta a cada uno de los niveles de ruido. En los anteriores MER del municipio de León, la población afectada se calculaba distribuyendo a los residentes del edificio de manera proporcional teniendo en cuenta los niveles sonoros calculados en la fachada más expuesta al ruido del edificio. La aplicación del método CNOSSOS-EU implica calcular la población expuesta distribuyendo, de manera proporcional, a los residentes del edificio dentro del intervalo superior que forman los niveles sonoros calculados en todas las fachadas del edificio, cuando estos se dividen en dos mitades a partir del valor de su mediana. Este hecho hace que la comparación de los resultados obtenidos en los MER de 2012 y 2017 y los obtenidos en el presente MER, no pueda ser directa.

En las siguientes tablas y gráficos se detalla la población expuesta del municipio de León a los diferentes tipos de ruido y periodos horarios.

5.2.1 Foco ruidoso: tráfico viario

En las siguientes tablas se muestra el número de personas expuestas, tanto en unidades como en centenas, a los diferentes rangos de niveles sonoros debido al tráfico viario, para los diferentes periodos horarios estudiados.

Tabla 3. Población expuesta durante el periodo día L_d - tráfico viario.

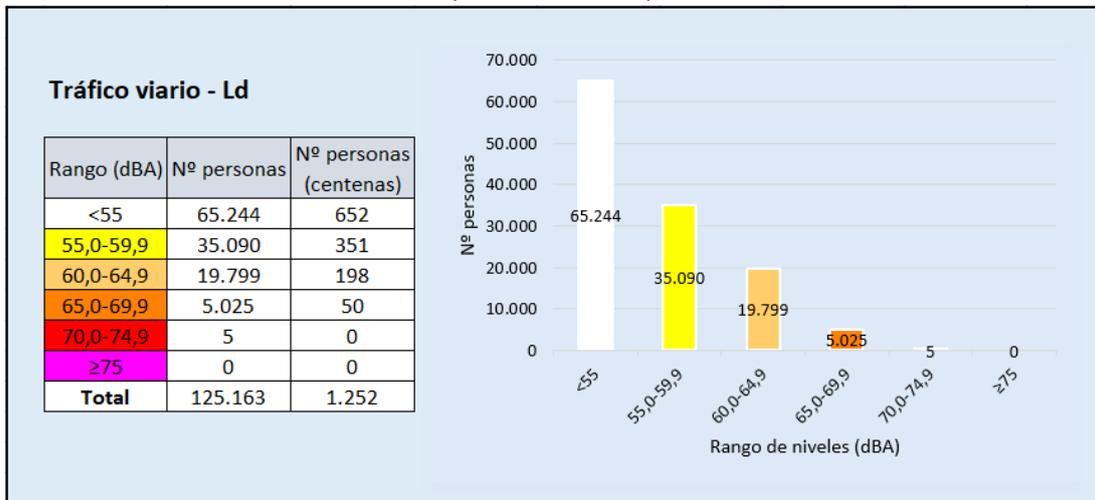


Tabla 4. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - tráfico viario.

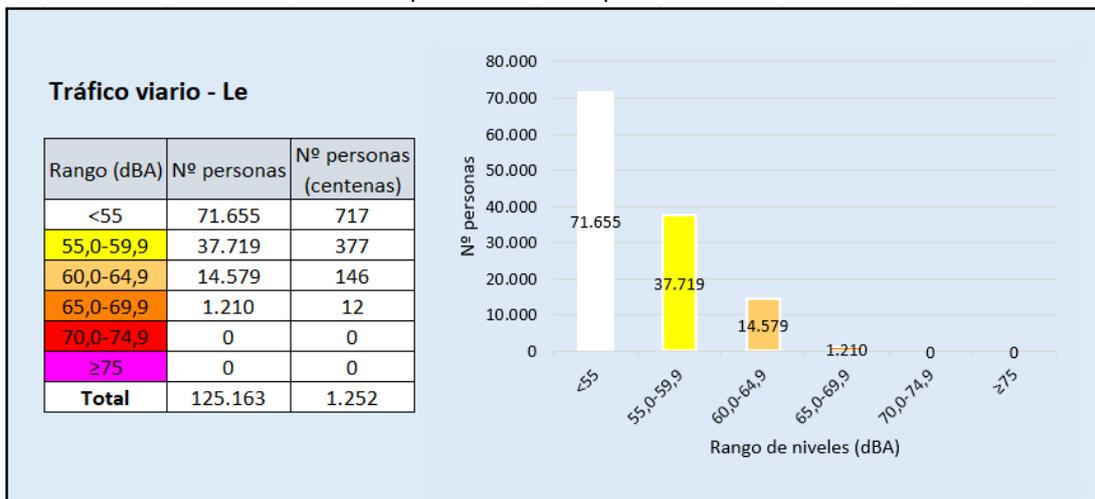


Tabla 5. Población expuesta durante el periodo noche L_n - tráfico viario.

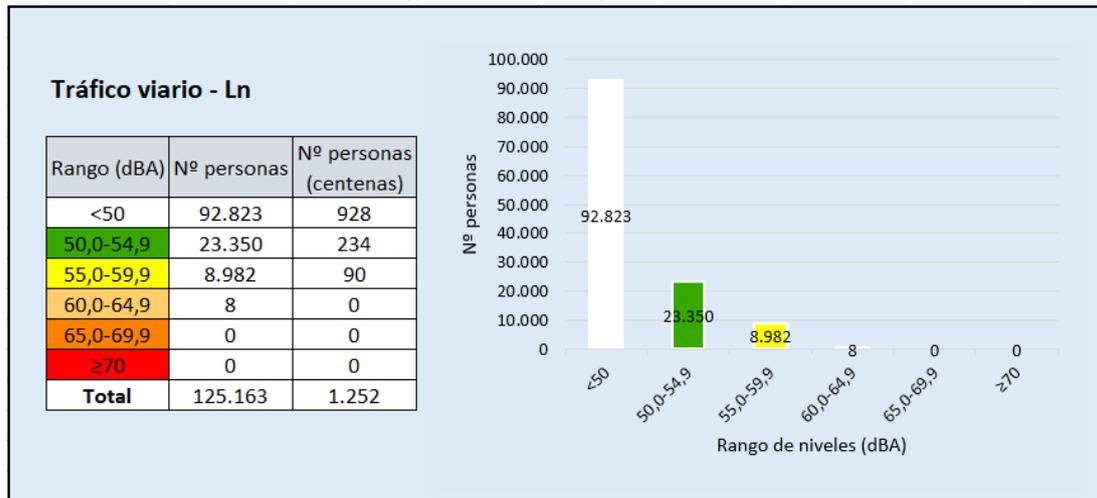
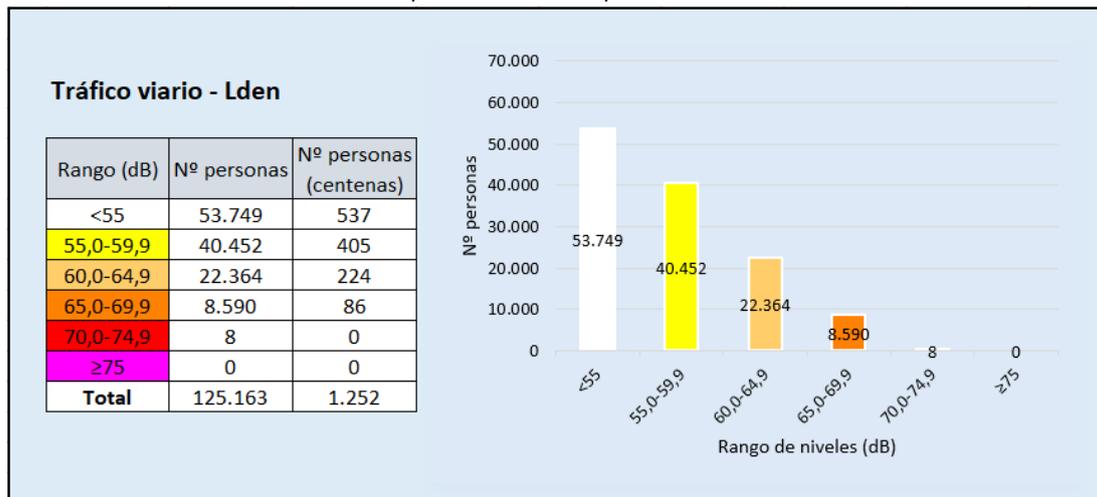


Tabla 6. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - tráfico viario



La población expuesta es mayor durante el periodo día, algo menor durante el periodo tarde, y se reduce considerablemente durante el periodo noche, periodos en los que el tráfico se va reduciendo. Un 52% de la población de León está expuesta a menos de 55 dBA durante el periodo día. Este porcentaje aumenta hasta el 57% durante el periodo tarde y hasta el 93% durante el periodo noche, quedando un 74% de la población del término municipal por debajo de 50 dBA durante el periodo nocturno.

5.2.2 Foco ruidoso: tráfico ferroviario

En las siguientes tablas se muestra el número de personas expuestas al tráfico ferroviario, agrupadas en los diferentes rangos de niveles sonoros, para los diferentes periodos horarios estudiados.

Tabla 7. Población expuesta durante el periodo día L_d - tráfico ferroviario.

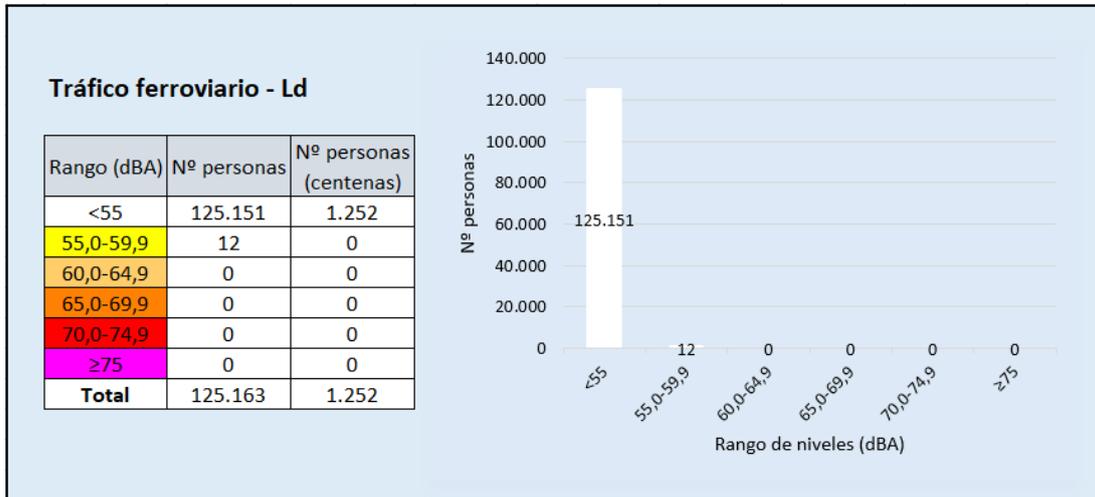


Tabla 8. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - tráfico ferroviario.

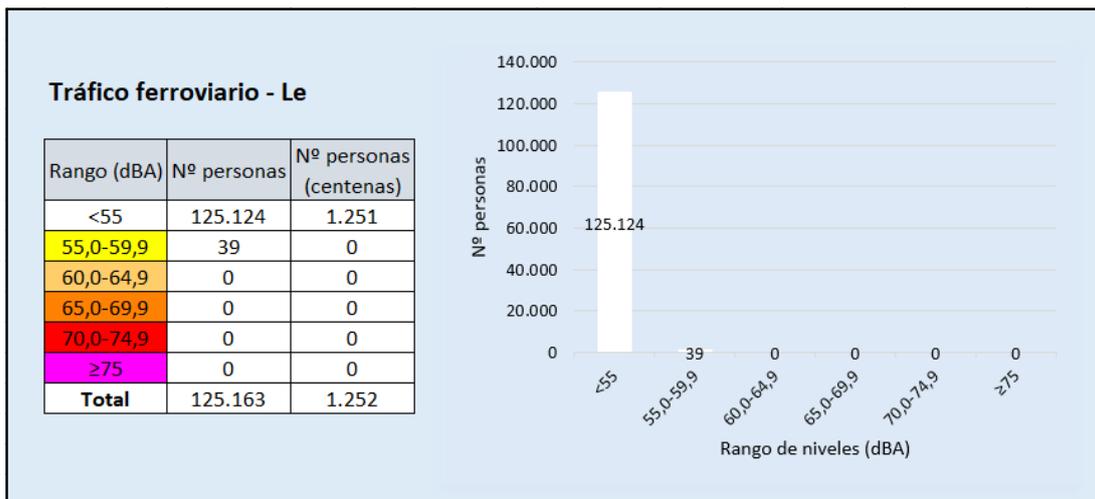


Tabla 9. Población expuesta durante el periodo noche L_n - tráfico ferroviario.

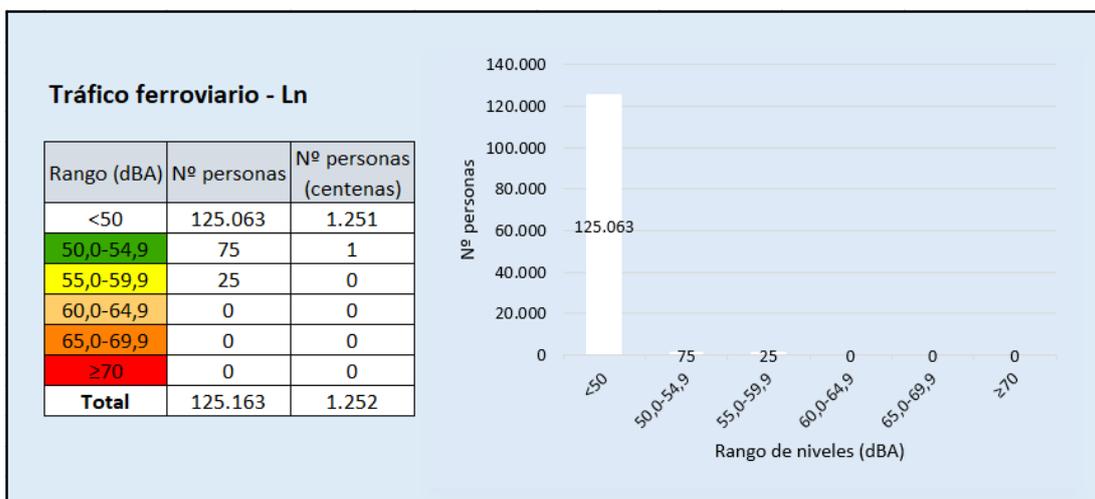
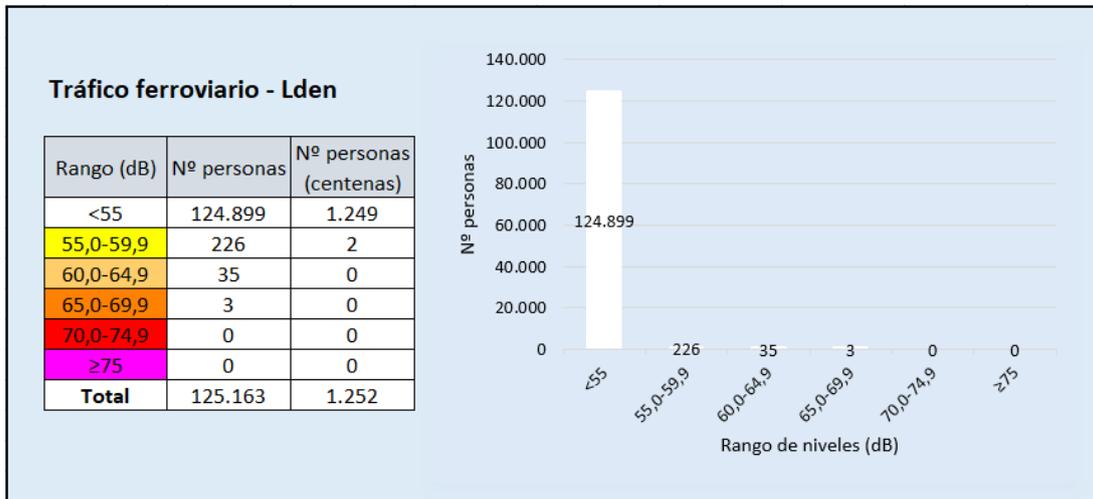


Tabla 10. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - tráfico ferroviario.



En el caso del tráfico ferroviario, se observa que la población expuesta a este foco es despreciable respecto al total del municipio. Debido al escaso tráfico de trenes, la amplitud y la apertura de los espacios en los terrenos colindantes a las vías del tren, los niveles sonoros de inmisión no resultan, en primera instancia, un problema acústico. Tan solo nos encontramos con 12 personas expuestas a más de 55 dBA durante el periodo día y con 39 personas expuestas al mismo nivel durante el periodo tarde. Para el periodo nocturno, 100 personas se encuentran expuestas a niveles de ruido por encima de 50 dBA. Para el periodo 24 h (L_{den}), la población expuesta a más de 55 dB se eleva a 264 personas debido a las penalizaciones que tiene este indicador. En estas tablas queda latente, también, el hecho de que el ruido ferroviario en el municipio de León es mayor durante la tarde que durante el día, al contrario que ocurría con el ruido debido al tráfico viario.

5.2.3 Foco ruidoso: industria

Las siguientes tablas recogen los datos de población expuesta a ruido industrial para los periodos día, tarde, noche y día-tarde-noche (24h).

Tabla 11. Población expuesta durante el periodo día L_d - ruido industrial.

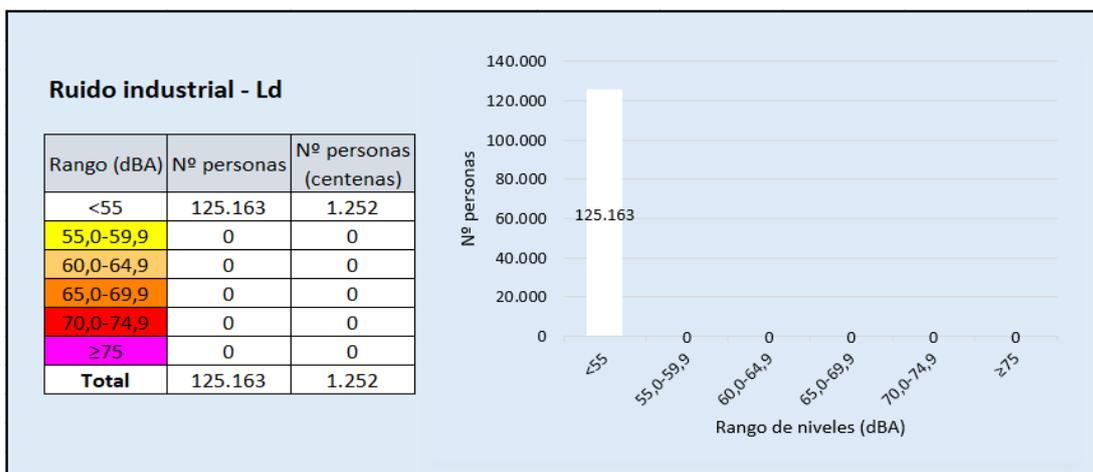


Tabla 12. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - ruido industrial.

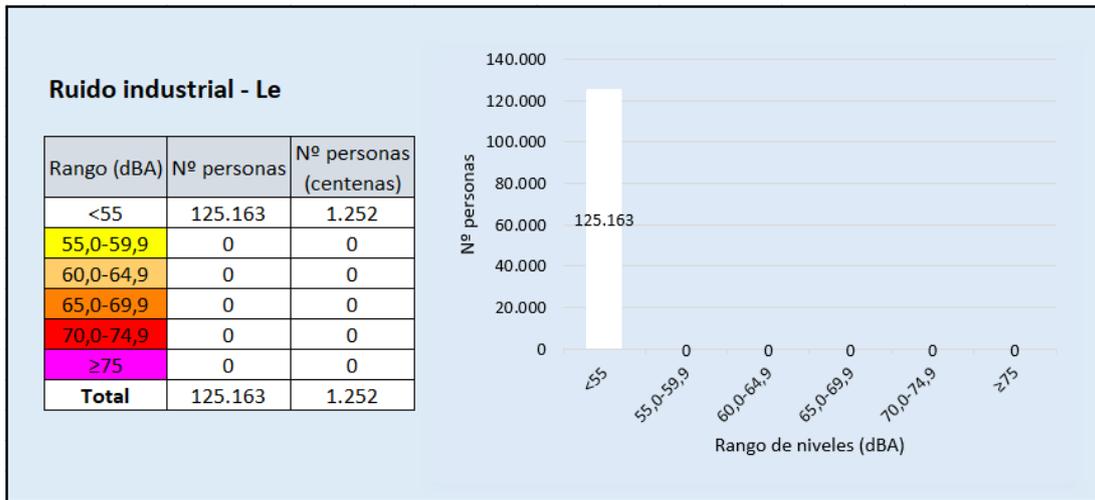


Tabla 13. Población expuesta durante el periodo noche L_n - ruido industrial.

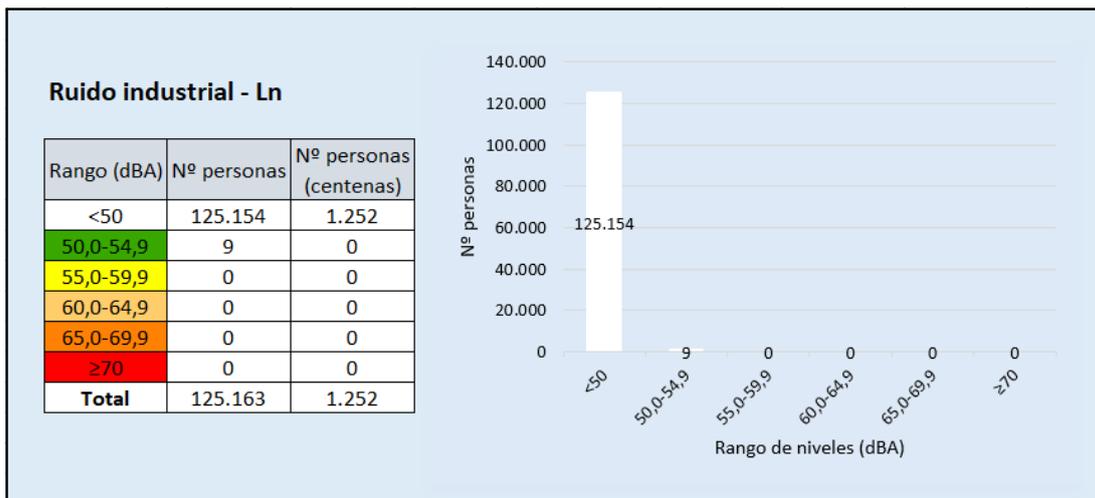
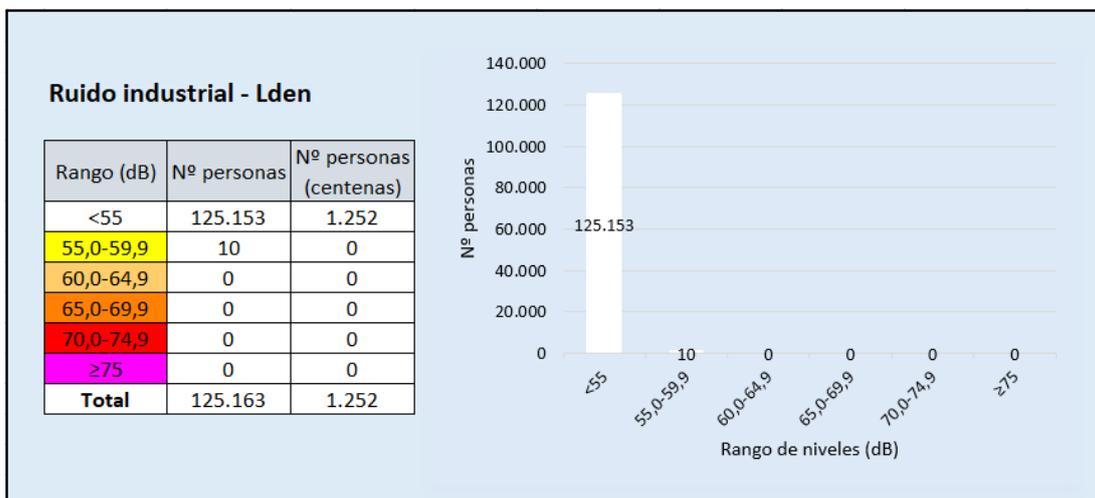


Tabla 14. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - ruido industrial.



Como en el caso anterior, el porcentaje de población expuesta al ruido procedente de la actividad industrial es muy pequeño. Tan solo aparecen 9 personas expuestas a más de 50 dBA durante el periodo noche, dato que queda reflejado debido a que los niveles sonoros límite a tener en cuenta se reducen 5 dBA durante el periodo noche respecto a los periodos día y tarde.

El hecho de que haya tan poca población expuesta a ruido industrial se debe al limitado número de plantas industriales que existen en el tejido urbano consolidado, situándose la mayoría en sectores de uso predominantemente industrial alejadas de los núcleos de población.

5.2.4 Otros focos: zona peatonal

En este apartado se va a analizar la exposición de población al ruido en la zona peatonal. Como ya se hizo con el análisis de superficie expuesta, se va a incluir tanto la comparativa respecto al total de León como respecto al distrito 11, distrito en el que se concentra este foco ruidoso.

Tabla 15. Población expuesta durante el periodo día L_d - otros focos: zona peatonal.

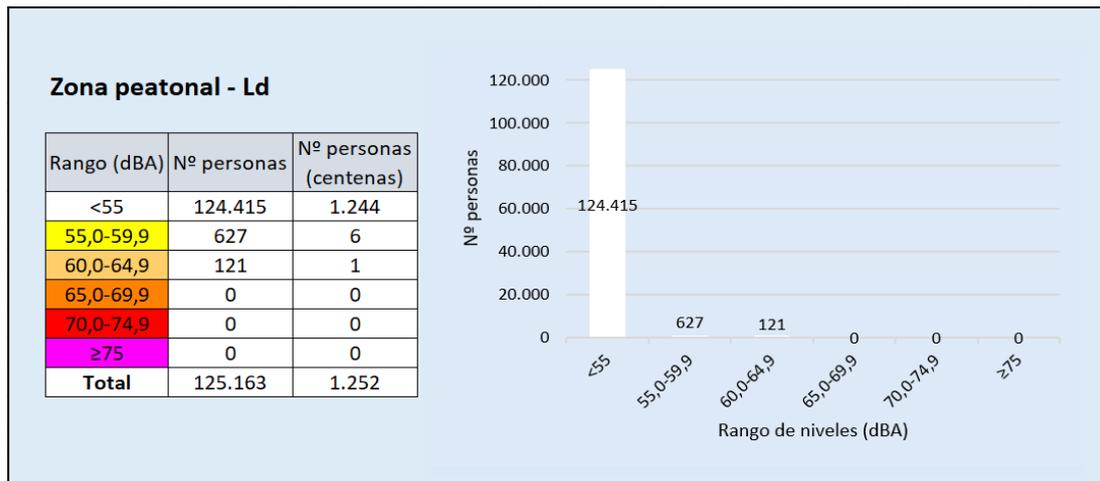


Tabla 16. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - otros focos: zona peatonal.

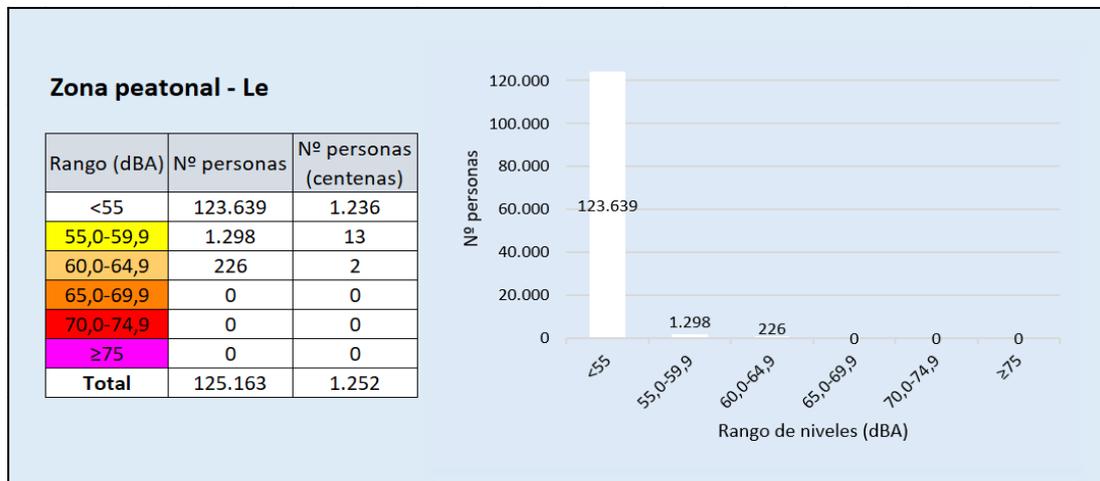


Tabla 17. Población expuesta durante el periodo noche L_n - otros focos: zona peatonal.

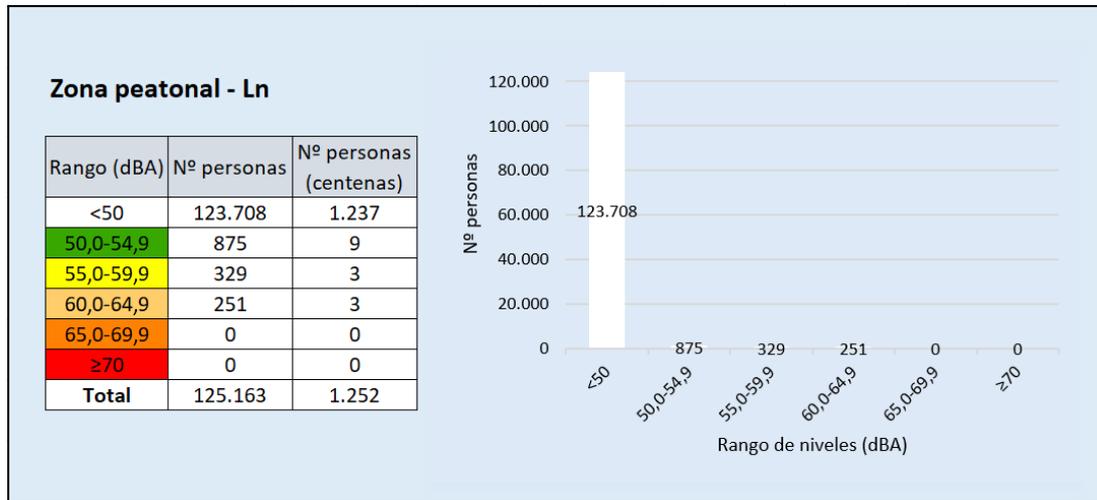
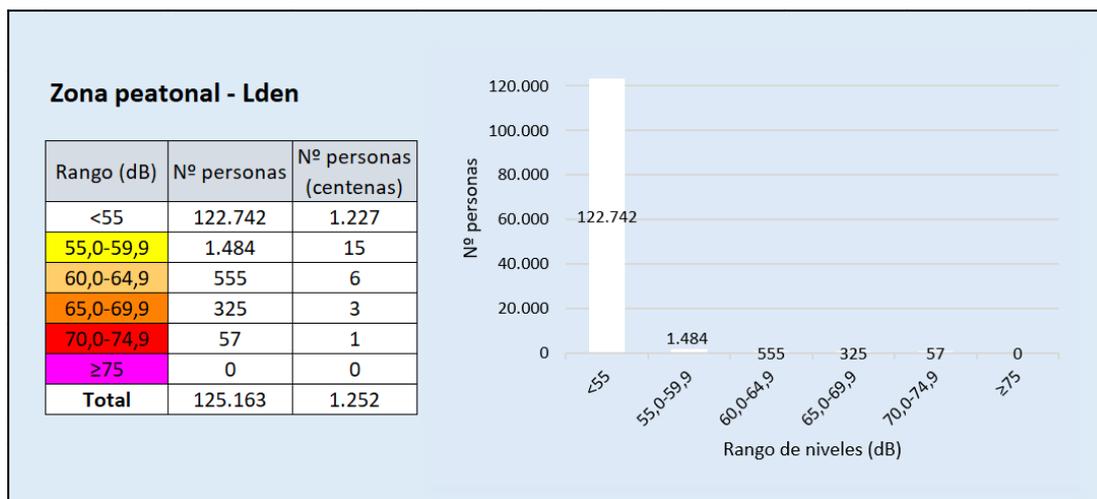


Tabla 18. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - otros focos: zona peatonal.



Como se puede observar en las gráficas, el número de personas afectadas no representa un elevado porcentaje respecto a la totalidad del municipio, por ese motivo se va a reflejar este dato respecto a la población total del distrito 11, de 5.028 personas.

Tabla 19. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo día L_d - otros focos: zona peatonal.

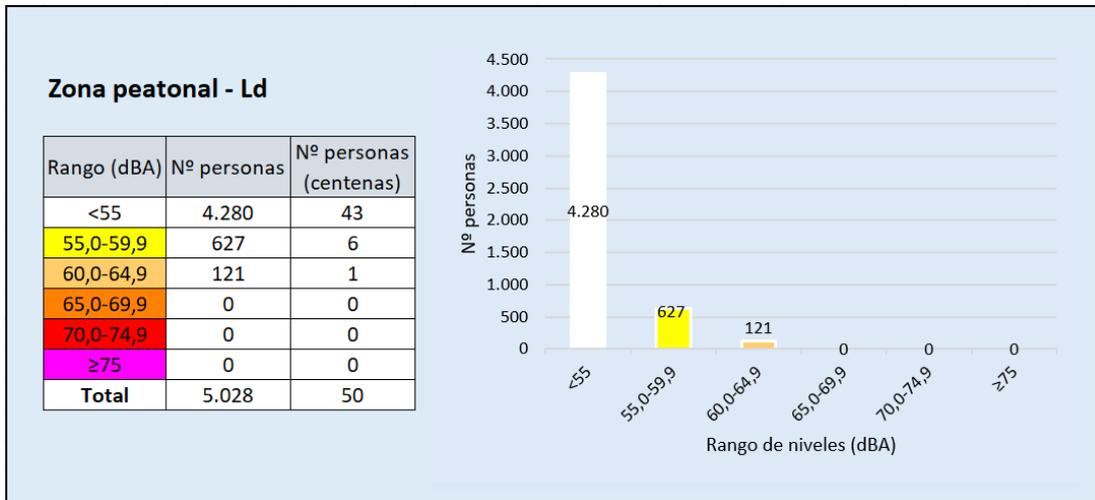


Tabla 20. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo tarde L_e - otros focos: zona peatonal.

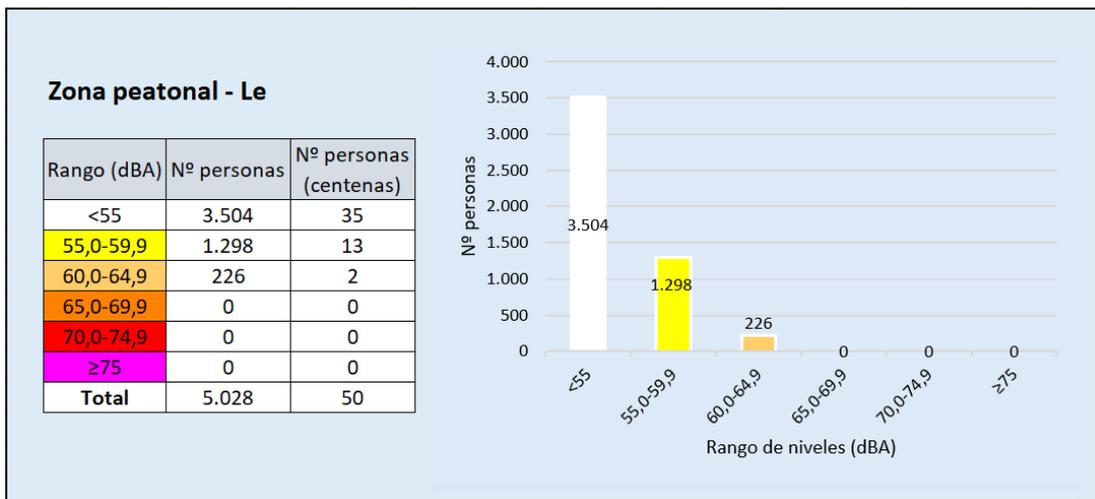


Tabla 21. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo noche L_n - otros focos: zona peatonal.

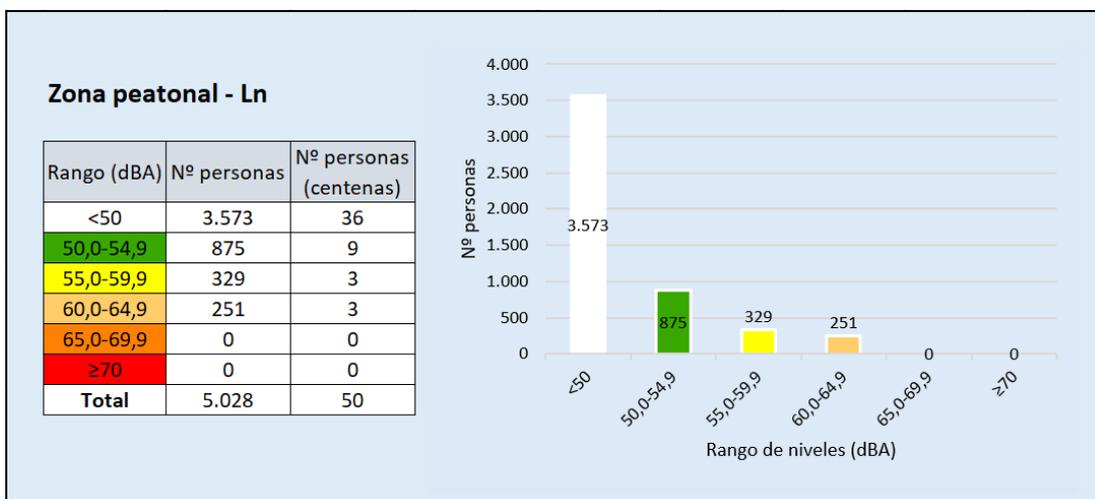
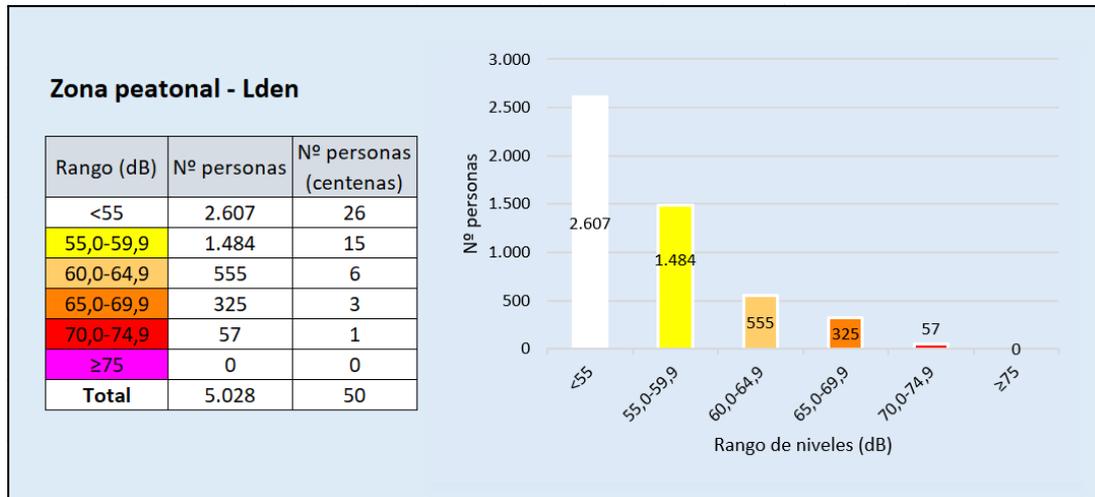


Tabla 22. Población expuesta del distrito 11 durante el periodo 24 h L_{den} - otros focos: zona peatonal.



La población sometida a diferentes intervalos sonoros de ruido de la zona peatonal se analiza de una manera más visual al compararla con la población total del distrito 11. El dato más interesante que se puede apreciar en las tablas es el de que hay más población a más de 55 dBA y a más de 60 dBA durante la tarde que durante el día. El distrito 11 está sometido a altos niveles de ruido durante el periodo de tarde debido al elevado número de bares que contiene, los cuales congregan sus horas de máximo funcionamiento durante la tarde, especialmente los fines de semana. Además, el ruido en el distrito se ha visto incrementado por la proliferación de terrazas ocasionada por la pandemia de COVID-19.

El otro aspecto a tener en cuenta al analizar las gráficas radica en que hay más población expuesta a más de 60 dBA durante el periodo noche debido al ruido de la zona peatonal que debido al ruido del tráfico viario, 251 habitantes frente a 8. Este hecho tiene sentido, ya que este distrito alberga un gran número de locales de ocio nocturno en unas pocas calles, lo que hace que dichas calles congreguen a muchas personas durante este periodo y, por lo tanto, concentren más ruido. Mientras que el tráfico disminuye considerablemente durante la noche, el ruido en la zona peatonal aumenta. Este ruido es bastante molesto, lo cual explica los valores de población expuesta a los diferentes niveles de L_{den} , parámetro que penaliza el ruido de tarde y de noche.

5.2.5 Ruido total

Finalmente, en las siguientes tablas se recoge la población expuesta a ruido total dentro del municipio de León, teniendo en cuenta el ruido de tráfico viario y ferroviario, el ruido industrial y el ruido correspondiente a la zona peatonal.

Tabla 23. Población expuesta durante el periodo día L_d - ruido total.

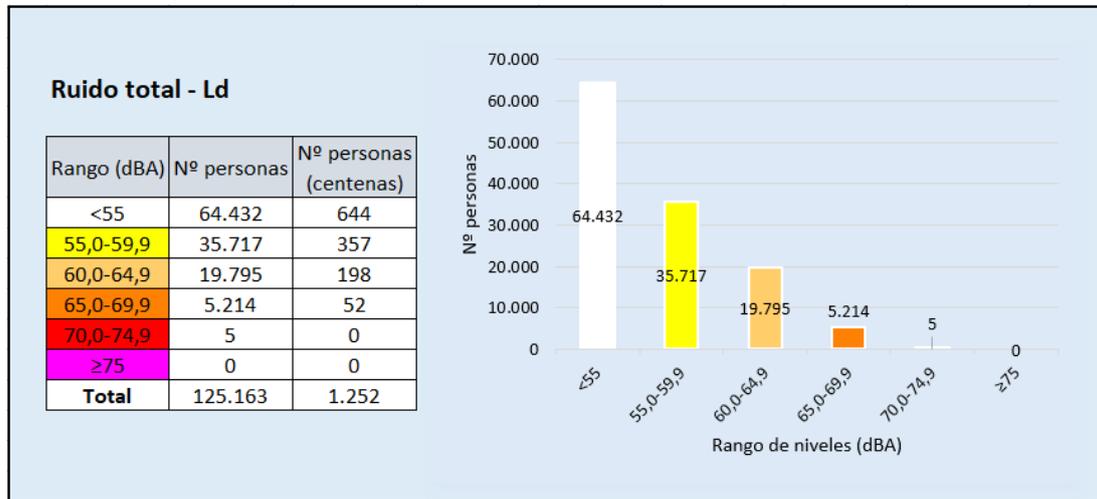


Tabla 24. Población expuesta durante el periodo tarde L_e - ruido total.

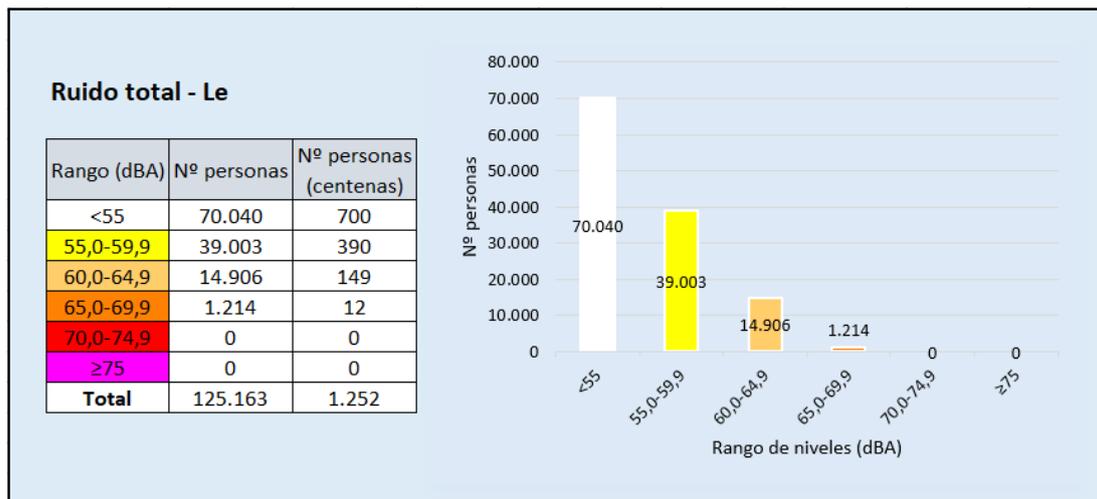


Tabla 25. Población expuesta durante el periodo noche L_n - ruido total.

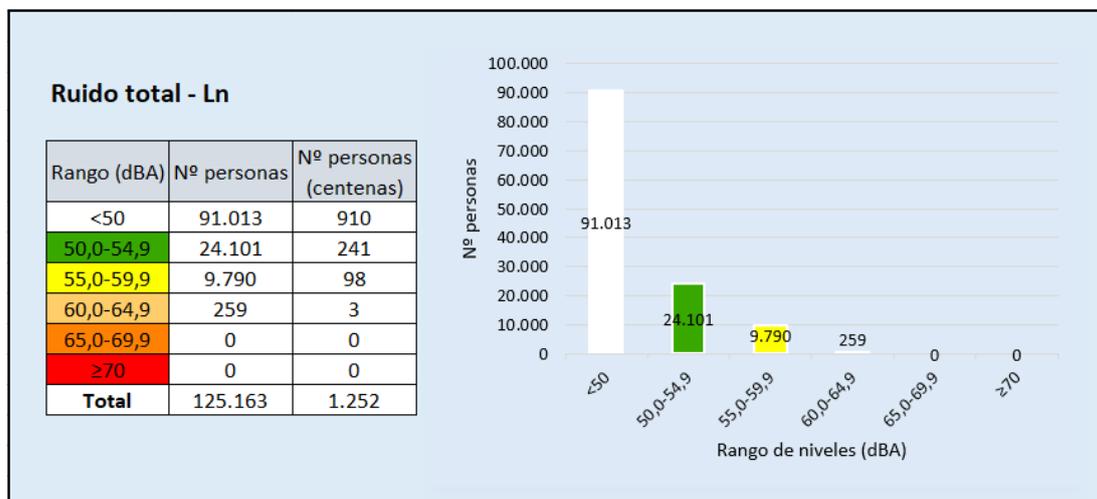
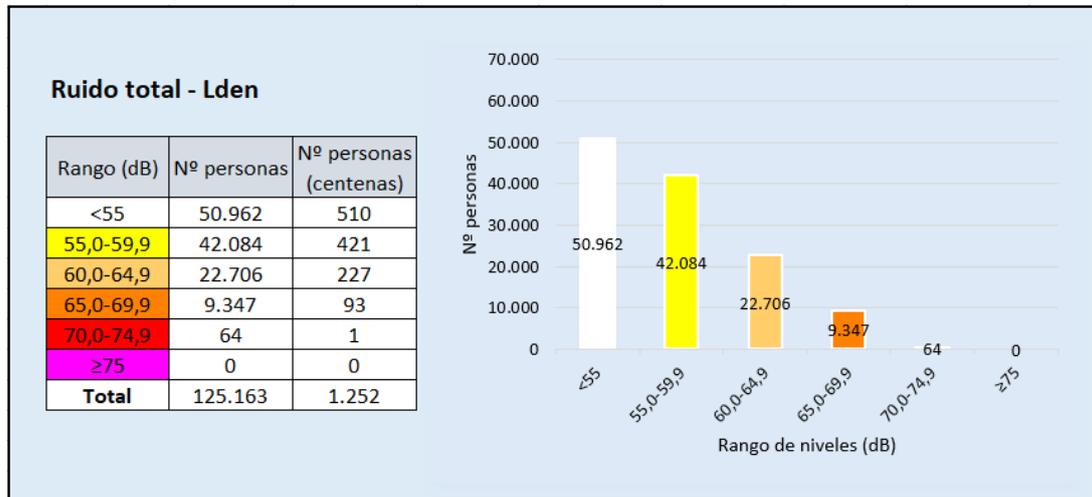


Tabla 26. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} - ruido total.



La exposición a ruido total viene condicionada, principalmente, por el ruido de tráfico viario y, en menor medida, por el ruido de la zona peatonal, ya que, como se vio en anteriores apartados, prácticamente no hay población expuesta a ruido de tráfico ferroviario y a ruido industrial. Puesto que la población expuesta a ruido de la zona peatonal representa un pequeño porcentaje respecto a la población total del municipio, nos encontramos que la población expuesta al ruido total presenta unas tendencias similares a la población expuesta al ruido viario.

El 49% de los habitantes de León se encuentra expuesto a más de 55 dBA durante el periodo día. Este porcentaje desciende hasta el 44% durante el periodo tarde y hasta, tan solo, el 8% durante el periodo noche. Durante este último periodo, nos encontramos que el 27% de los residentes en el municipio se exponen a más de 50 dBA.

Cabe destacar que en ninguno de los periodos estudiados nos encontramos población expuesta a más de 75 dBA y que, solamente, nos encontramos con 5 personas expuestas a más de 70 dBA durante el periodo día. En el caso del periodo L_{den} , se puede observar que 64 personas están expuestas a más de 70 dB. Esto se debe a que en este periodo se penaliza con 5 dB el periodo tarde y con 10 dB el periodo noche. La exposición durante el periodo noche, que es especialmente elevada en la zona peatonal, hace que se incremente considerablemente el número de personas expuestas según el indicador L_{den} .

5.2.6 Foco ruidoso: Grandes Ejes Viarios

Dentro de este apartado, se va a explicar la contribución que supone la presencia de los grandes ejes viarios dentro de la aglomeración. El MITERD define los grandes ejes viarios como aquellas vías que, siendo de propiedad estatal, tienen un volumen de tráfico superior a los 3 millones de vehículos anuales. Estas vías han de tener sus propios mapas de ruido, elaborados por autoridades competentes que no son, en este caso, el Ayuntamiento de León. Dentro de estos mapas, han de quedar definidas

áreas de servidumbre y se ha de determinar la exposición al ruido que la presencia de estos ejes supone en la población.

En las *Instrucciones para la Entrega de los Datos Asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción contra el Ruido de la Cuarta Fase*, publicadas por el MITERD, se especifica que, en los resultados del MER de 2022, ha de quedar recogida la población expuesta a diferentes intervalos de ruido teniendo en cuenta la aportación de los grandes ejes viarios. Existen cuatro grandes ejes viarios que transcurren por el término municipal de León definidos por el MITERD. Estos son las autovías LE-20 y LE-30 y las carreteras nacionales N-120 y N-630. En este apartado, van a quedar reflejadas las tablas de población expuesta a estos cuatro ejes viarios, sin tener en cuenta el resto de vías del municipio.

En las tablas se puede ver cómo la población expuesta al ruido debido a los grandes ejes viarios no representa un porcentaje suficientemente importante respecto a la población expuesta a ruido viario. Esto se debe, principalmente, a que no existen muchas edificaciones en el entorno de estas infraestructuras.

Tabla 27. Población expuesta durante el periodo día L_d – Grandes Ejes Viarios.

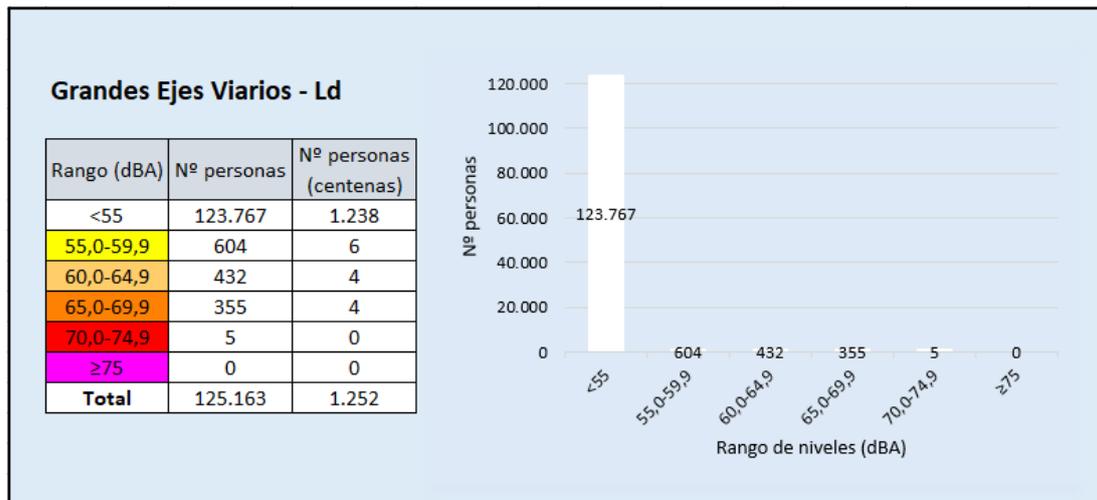


Tabla 28. Población expuesta durante el periodo tarde L_e – Grandes Ejes Viarios.

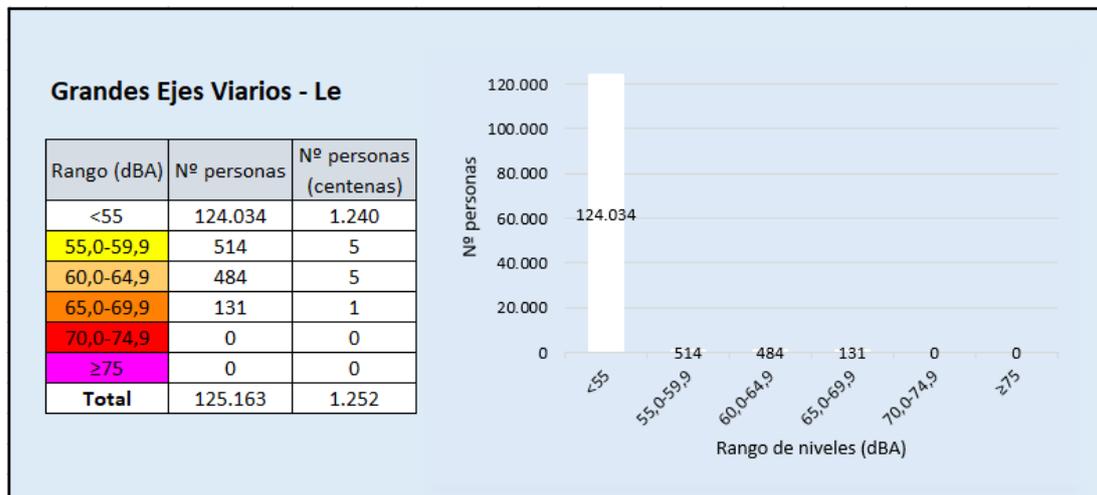


Tabla 29. Población expuesta durante el periodo noche L_n – Grandes Ejes Viarios.

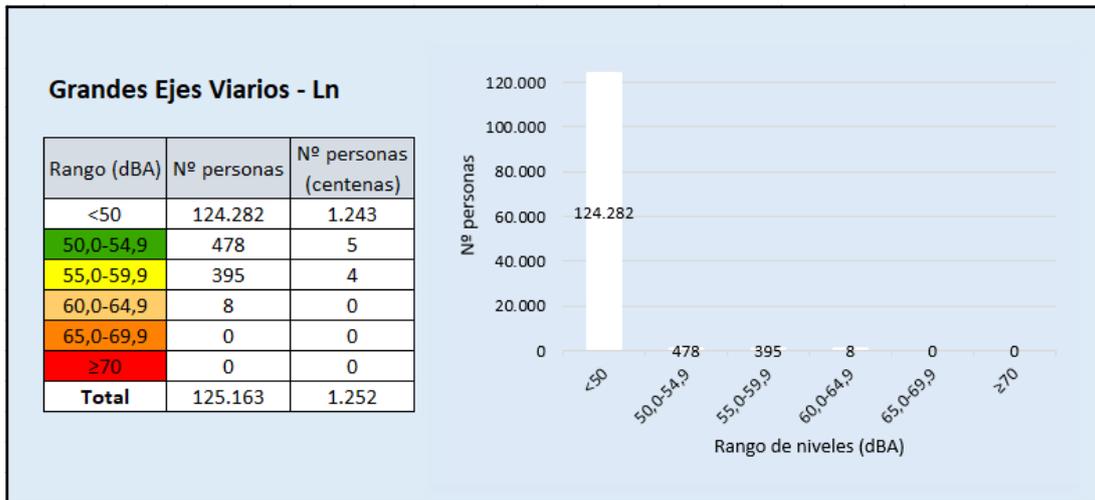
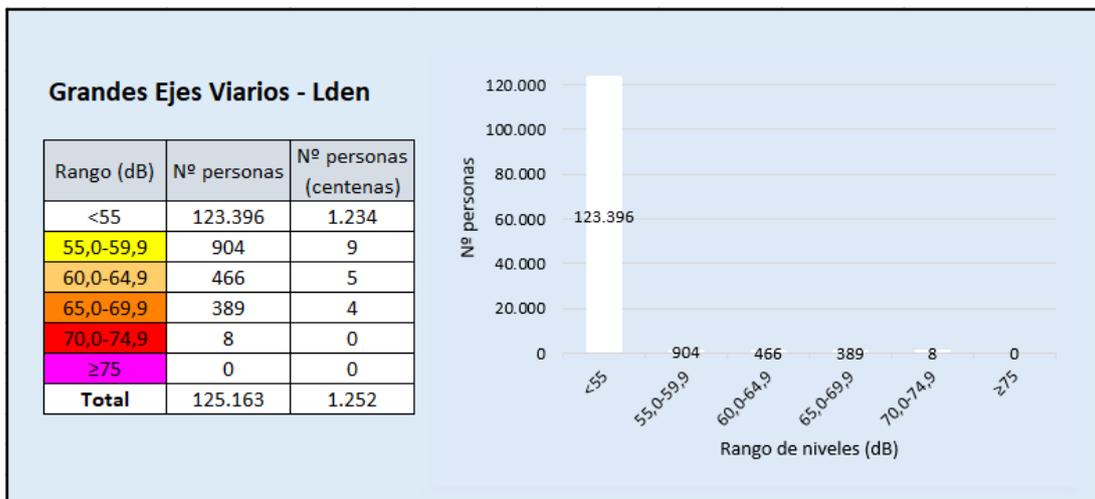


Tabla 30. Población expuesta durante el periodo 24 h L_{den} – Grandes Ejes Viarios.



Hay que tener en cuenta que la información mostrada solo refleja la población expuesta al ruido procedente de estos grandes ejes viarios. En la realidad, los habitantes de las viviendas expuestas a este foco ruidoso pueden estar sometidos a un nivel de ruido mayor, debido a la presencia de vías del municipio que no están catalogadas como gran eje viario y que tienen un mayor impacto sobre sus viviendas que el propio gran eje viario.

6 Conclusiones

Como queda definido en la Directiva Europea 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, un Mapa Estratégico de Ruido (MER) es “*un mapa de ruido diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona*”.

De modo que la realización del MER en una zona determinada, en nuestro caso el municipio de León, tiene como objetivo servir de herramienta para diagnosticar la afección que provocan los diversos focos ruidosos sobre el territorio y sobre las personas que lo habitan.

En este estudio se ha recogido de manera detallada los resultados obtenidos utilizando diferentes gráficas y tablas. Además, se dispone de los mapas detallados que, de forma visual, muestran cualitativamente las zonas de afección debido a la contaminación acústica para los distintos focos y periodos.

A partir de este diagnóstico, las autoridades competentes deberán considerar y en su caso, promover, las medidas preventivas y correctoras necesarias para asegurar la mejora constante de la calidad acústica. El Mapa Estratégico de Ruido será el material de partida para la realización de futuro Plan de Acción del municipio de León.

A modo de resumen se exponen las siguientes conclusiones generales:

1. Respecto al tráfico viario, durante el periodo día y tarde los valores de superficies de exposición son similares. Casi el 70% de la superficie del municipio se encuentra a unos niveles sonoros menores de 55 dBA durante el día; lo que se traduce, aproximadamente, en que 65.000 personas estén expuestas a esos valores durante el periodo día y 72.000 en periodo tarde. Durante la noche, la superficie expuesta a niveles inferiores a los 50 dBA es el 79% del total del municipio, con 93.000 personas expuestas a estos niveles.
2. En cuanto a la contaminación acústica producida por el tráfico ferroviario y el ruido industrial, resulta despreciable tanto considerando la superficie afectada como de población expuesta.
3. Como se ha señalado, en el análisis de otros focos se ha estudiado la afección de la zona peatonal. Si bien los resultados de la superficie afectada y la población expuesta a determinados niveles sonoros en esta zona muestran una influencia muy baja comparados con el municipio total, el estudio detallado en relación con extensión y población del propio distrito, muestra el problema de ruido que sufre la población de esta zona debido a las actividades que en ella se desarrollan. Los principales focos de conflicto en el distrito son los ruidos derivados de terrazas de la hostelería y ocio nocturno.
4. El porcentaje de población expuesta a niveles de ruido por encima de los Objetivos de Calidad Acústica estipulados por la normativa vigente para los sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, es del 4% para el periodo día (L_d), 1% para el periodo tarde (L_e), y 8% para el periodo nocturno (L_n).
5. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y su Grupo de Elaboración de Directrices, establece unos valores límite de exposición a ruido de 45 dBA para el ruido procedente del tráfico viario durante el periodo nocturno (L_n), y 53 dB para el periodo día-tarde-noche (L_{den}). La superación de dichos niveles

- se asocia con efectos adversos sobre la salud y el sueño. El municipio de León presenta un alto porcentaje de población expuesta en base a estas recomendaciones: un 60% de su población se encuentra expuesta a niveles de ruido superiores a los valores recomendados en el periodo noche (L_n) y un 64% en el periodo día-tarde-noche (L_{den}).
6. El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/3003, de 17 de noviembre, marca unos Objetivos de Calidad Acústica más restrictivos para las zonas con predominio de uso sanitario, docente y cultural que en el caso de zonas residenciales. En este sentido, el 39% de los centros docentes no alcanza los objetivos indicados en el Real Decreto en al menos uno de los periodos horarios. En el caso de centros sanitarios, cuatro de los trece centros sujetos a estudio, superan los Objetivos de Calidad Acústica.
 7. Como es lógico, las vías más ruidosas son los principales conectores interiores de la ciudad y la circunvalación que rodea el municipio. La mayoría del ruido total se debe al tráfico viario, siendo este el principal foco ruidoso del que se derivan las molestias del ruido en la mayor superficie del municipio, a excepción de la zona peatonal.
 8. Realizando el análisis de la población expuesta al ruido en relación al porcentaje afectado dentro de cada distrito de la ciudad, el distrito con mayor porcentaje de población afectada durante el día y la tarde es el 2, seguido del 6. Durante la noche, el distrito con más porcentaje de población afectada sigue siendo el 2, seguido en este caso del 11, que se relaciona con las actividades de ocio desarrolladas en la zona peatonal.
 9. En cuanto a la población expuesta a ruido total, el distrito con más personas afectadas durante el periodo día es el 6, residiendo en éste el 18,7% de la población expuesta a niveles superiores a los 55 dBA. Le siguen el distrito 3 y el 4. Los que menos personas expuestas presentan durante el periodo día al mismo nivel, son el distrito 8, por su morfología urbana y el distrito 9. Durante el periodo tarde, la exposición por distritos se distribuye de la misma manera. En el periodo nocturno, y por orden de población expuesta, los distritos 3, 6 y 7 presentan los mayores porcentajes respecto a la población total del municipio.
 10. Finalmente, realizada una comparación de los datos correspondientes al presente mapa con el Mapa Estratégico de Ruido de 2017, se observa que el ruido calculado ha disminuido considerablemente. Esta reducción está relacionada con el cambio en el modelo de cálculo legalmente establecido. Se ha reducido el ruido correspondiente al tráfico viario al introducir el método CNOSSOS-EU, que está adaptado a los modelos de vehículos existentes en la actualidad.

León, junio de 2022.