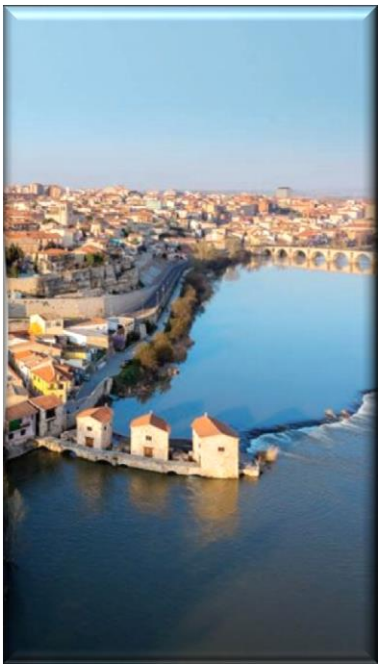
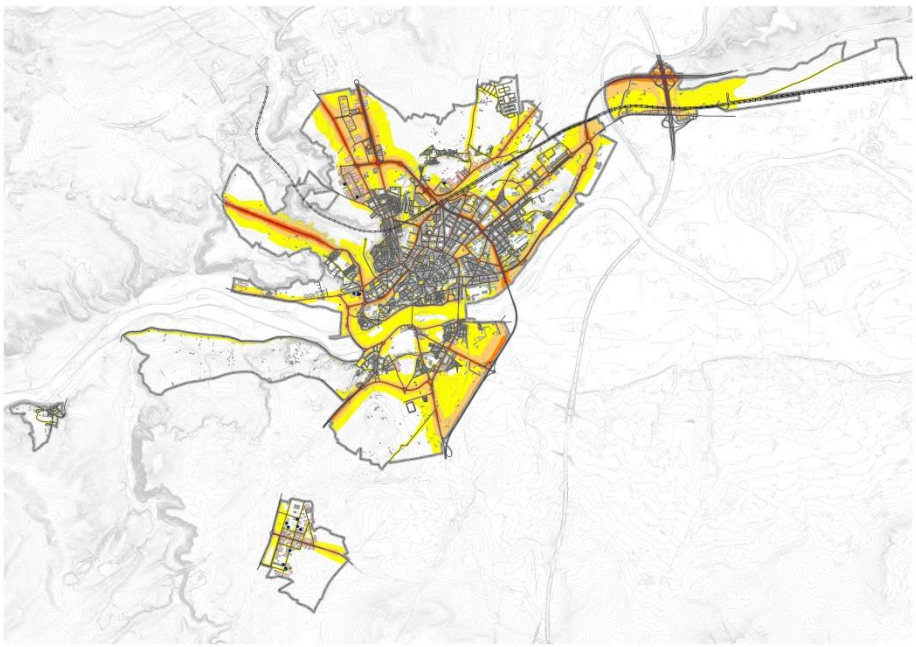
AYUNTAMIENTO DE ZAMORA

MAPA DE RUIDO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZAMORA





EUROCONTROL
C/ Zurbano 48, 28010 Madrid
Tlf: 91 327 18 18
Web: www.acusticaec.com / www.eurocontrol.es
e-mail: ing.acustica@eurocontrol.es

MAPA DE RUIDO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZAMORA

Dirección del Proyecto (Ayuntamiento de Zamora):

Romualdo Fernández Gómez (Concejal de Urbanismo y Medio Ambiente)
María Ángeles Marcos Cabero (Arquitecta Municipal, Jefa de los Servicios de Urbanismo)
Esther Domínguez Pascual (Ingeniera Técnica Municipal)

Dirección y Supervisión de los trabajos (EUROCONTROL):

Miguel Ausejo Prieto (Doctor Europeo en Ingeniería Acústica)

Equipo redactor (EUROCONTROL):

Laura Simón Otegui (Licenciada en Ciencias Ambientales)
Sara Gómez Rodríguez (Licenciada en Ciencias Ambientales)
Ignacio Hernández Rascón (Técnico Superior audiovisual)
Benjamín García Vicente (Ingeniero Industrial)

Madrid, a 28 de diciembre de 2018.

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA 2
3. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN 3
3.1. División administrativa 5
3.2. Delimitación de la aglomeración de Zamora y población 5
3.3. Focos de ruido 8
3.3.1. Tráfico viario 9
3.3.2. Tráfico Ferroviario 11
3.3.3. Actividad industrial 11
3.4. Edificaciones sensibles 12
3.4.1. Hospitales 12
3.4.2. Edificios de uso docente 13
4. AUTORIDAD RESPONSABLE 16
5. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA 17
5.1. Definición de las áreas acústicas 17
5.2. Objetivos de calidad acústica 19
6. DATOS DE ENTRADA 20
7. METODOLOGÍA 21
8. RESULTADOS 22
8.1. Mapas de ruido 22
8.2. Análisis de superficie expuesta 26
8.2.1. Superficie expuesta a ruido viario 26
8.2.2. Superficie expuesta a tráfico ferroviario 27
8.2.3. Superficie expuesta a ruido industrial 29
8.2.4. Superficie expuesta a ruido total 30
8.2.5. Análisis comparativo de superficie expuesta 32
8.3. Análisis de la población expuesta 34
8.3.1. Población expuesta a ruido viario 35
8.3.2. Población expuesta a tráfico ferroviario 37
8.3.3. Población expuesta a ruido industrial 38
8.3.4. Población expuesta a ruido Total 40
8.3.5. Análisis de población expuesta por secciones censales 41
8.4. Análisis de edificaciones sensibles 47
9. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES 49
9.1. Planes de actuación 49
9.1.1. Plan de actuación sectorial sobre la movilidad peatonal 49
9.1.2. Plan de actuación sectorial sobre la movilidad ciclista 49
9.1.3. Plan de actuación sectorial sobre el viario 50
9.1.4. Plan de actuación sectorial sobre el aparcamiento 50
9.1.5. Plan de actuación sectorial sobre el transporte público 50
9.1.6. Plan de actuación sectorial para la ordenación de la movilidad turística 50
9.1.7. Otras medidas de gestión de la movilidad 50
10. CONCLUSIONES 51

1. OBJETO

El desarrollo del Mapa de Ruido (MR) del término municipal de Zamora pretende, por un lado, dar cumplimiento a la normativa aplicable en materia de ruido y por otro, constituir una herramienta básica en la gestión municipal del ruido, con el fin de conseguir una mejora de la calidad acústica del municipio.

Los Mapas de Ruido representan los niveles de inmisión a 4 m de altura sobre el terreno, habiendo sido realizados siguiendo las exigencias metodológicas establecidas en la normativa Autonómica, Estatal y Europea sobre ruido ambiental.

2. REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVA

A la hora de realizar el presente Mapa de Ruido, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **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.
- **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.
- **Ley 5/2009**, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

  Según el artículo 4 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, todos los municipios de más de 20.000 habitantes deberán efectuar un mapa de ruido que permita una evaluación general de los niveles sonoros que afectan a su territorio por parte de todos los focos emisores acústicos.

3. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

El municipio de Zamora se encuentra situado al oeste de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Se encuentra ubicado al noroeste de España, siendo sus límites geográficos:

- Al norte, los municipios de San Pedro de la Nave-Almendra, Palacios del Pan, Andavías, La Hiniesta, Roales, Valcabado y Monfarracinos.
- Al sur, los municipios de Almaraz de Duero, Pereruela, El Perdigón, Entrala, Morales del Vino, Villaralbo y Arcenillas.
- Al este, el municipio de Coreses.
- Al oeste, el municipio de Muelas del Pan.

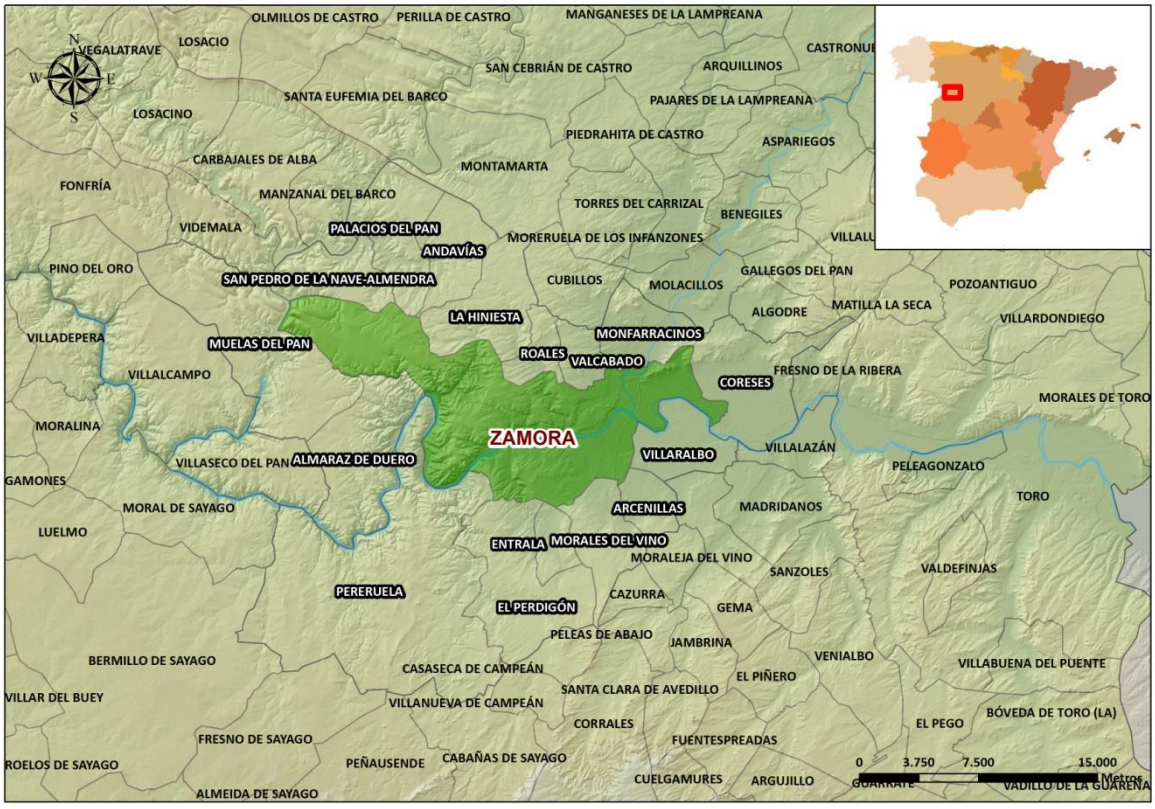


Ilustración 1. Ubicación municipio de Zamora

El municipio de Zamora se encuentra en una zona llana de la Meseta Norte, presentando dos zonas diferenciadas: al este se encuentran las vegas formadas por los ríos Duero y Valderaduey, y al oeste se encuentran las tierras llanas de la meseta. También destaca la meseta rocosa situada junto al cauce del río Duero sobre la que se asienta el casco histórico de Zamora.

En cuanto a la hidrología del municipio, cabe destacar los ríos Duero y Valderaduey, los cuales se unifican al oeste del municipio.

El término municipal presenta un clima mediterráneo continentalizado caracterizado por precipitaciones escasas, con un marcado periodo de sequía estival. Concretamente presenta una precipitación anual media de 379 mm, alcanzándose las máximas en los meses de otoño y primavera.

La temperatura anual media es de 13,1°C, oscilando entre los 4,6°C de media del mes de enero y los 22,7°C de media del mes de julio.

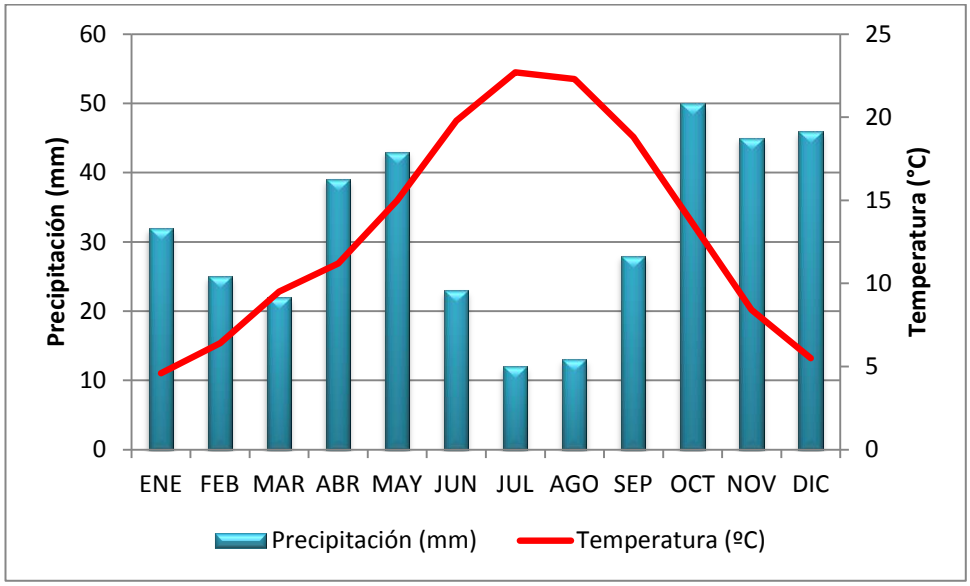


Ilustración 2. Diagrama ombrotérmico de Zamora
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

3.1. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

El término municipal de Zamora se encuentra dividido en 5 distritos municipales, cada uno de los cuales está conformado por varias secciones censales, tal y como se puede ver en la siguiente imagen:

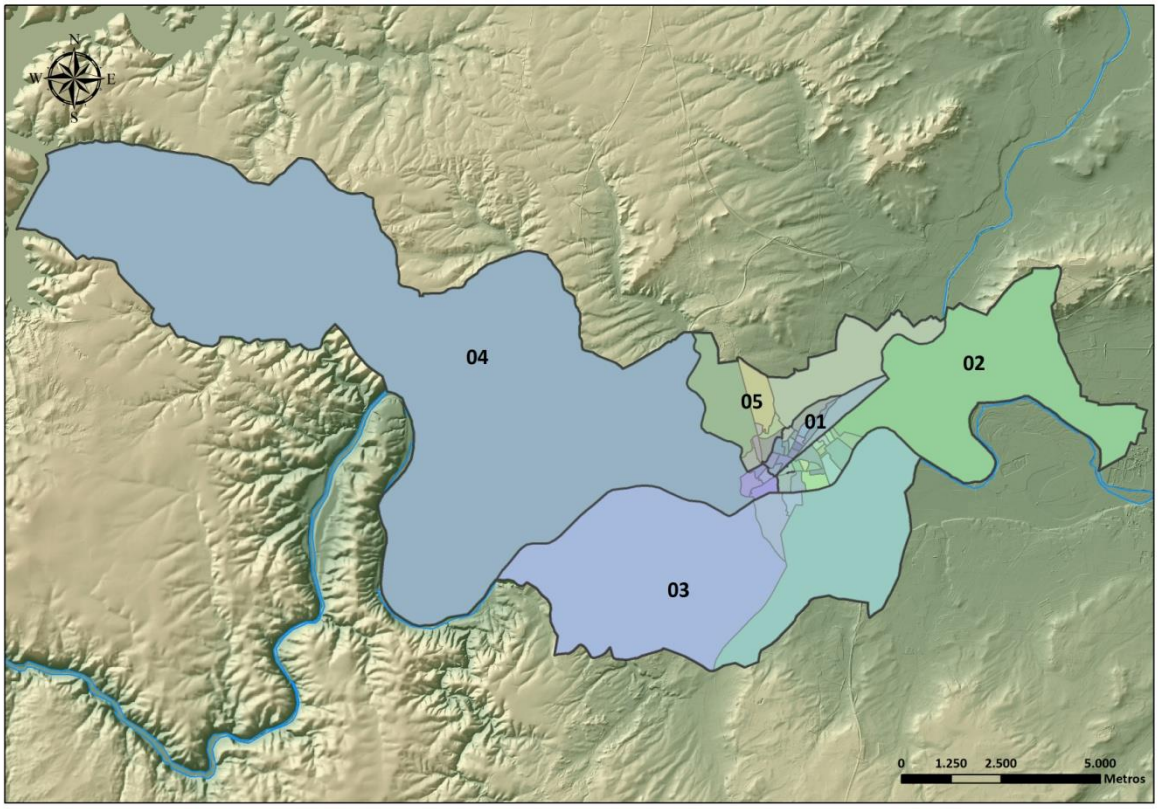


Ilustración 3. Distritos y secciones censales del municipio de Zamora

3.2. DELIMITACIÓN DE LA AGLOMERACIÓN DE ZAMORA Y POBLACIÓN

Para la determinación de los sectores del territorio que constituyen la aglomeración de Zamora se han tenido en cuenta los criterios establecidos en el Anexo VII 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.

Dicho Anexo VII establece lo siguiente:

"1. Determinación de la aglomeración:

a) La entidad territorial básica sobre la que se definirá una aglomeración será el municipio. No obstante, el ámbito territorial de la aglomeración podrá ser inferior al municipio, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d).

b) *A los efectos de la obligación de elaborar mapas estratégicos del ruido, se tendrá en cuenta única y exclusivamente el número de habitantes que integran la aglomeración. Este número será el de los habitantes de derecho con arreglo al último censo realizado antes del año en que corresponda la comunicación al Ministerio de Medio Ambiente de la relación de aglomeraciones sobre las que deben realizarse este tipo de mapas.*

   Si con objeto de mejorar la protección de la población en algún lugar o zona en la que se produjesen variaciones estacionales de importancia que hiciesen aconsejable tener en cuenta la población transeúnte, la comunidad autónoma competente podrá incluir esta aglomeración urbana dentro de la relación, teniendo en cuenta la población de hecho o cualquier método por el que se valore la población transeúnte, advirtiendo esta circunstancia que será tenida en cuenta para la confección del Mapa Estratégico de Ruido correspondiente.

c) *Las comunidades autónomas podrán establecer, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d), aglomeraciones de ámbito supramunicipal.*

d) *Para determinar los sectores del territorio que constituyen una aglomeración se aplicarán, al menos, los criterios de densidad de población y proximidad siguientes:*

   Se considerarán todos aquellos sectores del territorio cuya densidad de población sea igual o superior a 3.000 personas por km^2.

   Para la estimación de la densidad de población se utilizará preferentemente los datos de población y extensión territorial de las correspondientes secciones censales.

   Si existen dos o más sectores del territorio en los que, además de verificarse la condición del punto anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos más próximos sea igual o inferior a 500 m.

   Si la suma de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que cumplen con los requisitos de los puntos anteriores es mayor de 100.000 habitantes, estos sectores del territorio constituyen una aglomeración.

e) *El tamaño, en número de habitantes, de la aglomeración será la suma total de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que constituyen la aglomeración, por aplicación de los criterios descritos en el apartado d).”*

Por tanto, según lo descrito anteriormente, para la delimitación de la aglomeración se han considerado todas aquellas secciones censales cuya densidad de población es superior a 3.000 habitantes/km^2.

A su vez se han incluido varios sectores del territorio que no tienen una densidad de población superior a los 3.000 habitantes/km^2, como son las secciones censales 01006 y 02010 por encontrarse ambas ubicadas entre secciones censales con densidad de población superior a 3.000 habitantes/km^2.

También se han incluido dentro de la delimitación de la aglomeración los sectores de los polígonos industriales de La Hiniesta y de Los Llanos, al tratarse de zonas predominantemente industriales y terciarias. Asimismo se han incluido los sectores del territorio clasificados como urbanos o urbanizables.

La población total del municipio de Zamora es de 62.173 habitantes, según datos de 2018 proporcionados por el Ayuntamiento de Zamora. De esta forma, la aglomeración de Zamora, queda delimitada tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

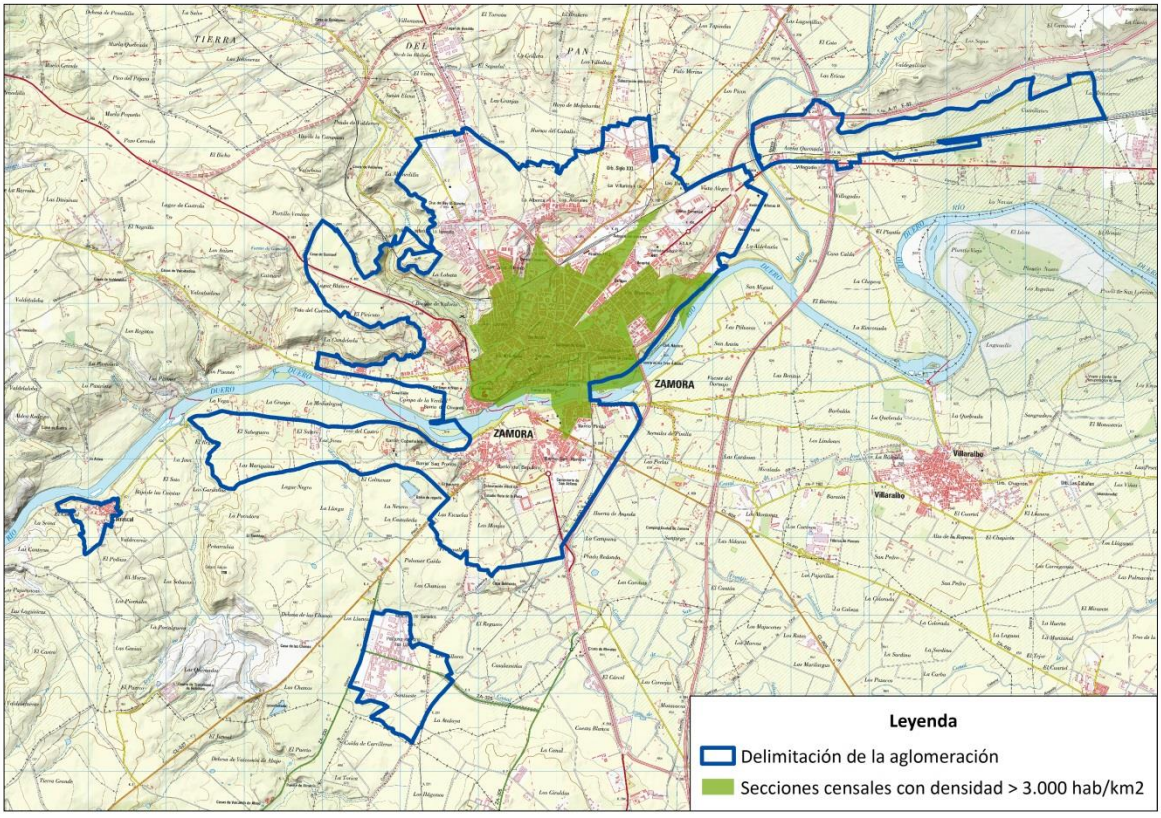


Ilustración 4. Delimitación de la aglomeración de Zamora.

En la siguiente tabla se recoge la población por distrito censal englobada dentro de los límites de la aglomeración:

DISTRITO	POBLACIÓN	SUPERFICIE (KM^2)	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB/KM^2)
1	18.610	2,05	9.059
2	19.254	19,44	990
3	5.800	34,86	166
4	6.494	84,03	77
5	12.015	8,99	1.336
Total	**62.173**	**149,37**	**416**

Tabla 1. Población por distritos del municipio de Zamora

Según se puede observar en la tabla anterior, los distritos 1 y 2 son los que presentan mayor número de habitantes, suponiendo un 30% y un 31% de la población total, respectivamente. El distrito con una mayor densidad poblacional es el distrito 1, que concentra 9.059 habitantes/km^2.

3.3. FOCOS DE RUIDO

Para la realización del Mapa de Ruido de Zamora se han considerado aquellos focos de ruido establecidos en el Anexo IV "Requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido" 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.

Dicho Anexo IV, establece en su punto 3 que los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones harán especial hincapié en el ruido procedente de:

- El tráfico rodado
- El tráfico ferroviario
- Los aeropuertos
- Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos

A continuación se describen los focos de ruido considerados para la elaboración del Mapa de Ruido de Zamora. No se han considerado aeropuertos al no encontrarse ninguno comprendido dentro del ámbito del municipio.

3.3.1. TRÁFICO VIARIO

Supone el principal foco de ruido de la ciudad. Dentro del tráfico rodado se puede distinguir entre:

- **Tráfico viario de carreteras.** En la siguiente tabla se recogen las principales carreteras que recorren la aglomeración así como su titularidad.

NOMBRE	TITULARIDAD
A-11	Estatal
A-66	Estatal
N-122	Estatal
ZA-11	Estatal
ZA-12	Estatal
ZA-13	Estatal
ZA-20	Estatal
CL-527	Junta de Castilla y León
CL-605	Junta de Castilla y León
CL-612	Junta de Castilla y León
ZA-325	Junta de Castilla y León

Tabla 2. Principales carreteras de la aglomeración de Zamora

Ilustración 5. Carreteras la aglomeración de Zamora

- **Tráfico viario de las calles principales** de entrada/salida de la aglomeración y que recorren el casco urbano como: calle de la Hiniesta, Ctra. de Almaraz, Ronda de la Feria, calle de Villalpando, Avenida del Príncipe de Asturias, Avenida de Requejo, Avenida de Portugal, Ctra. de la Aldehuela, calle de Salamanca, Ronda oeste, etc.

Ilustración 6. Calles de la aglomeración de Zamora

3.3.2. TRÁFICO FERROVIARIO

El término municipal de Zamora cuenta con una estación de tren:

- Estación de tren de Zamora: estación de pasajeros, cuenta con un servicio de trenes regionales hacia otras localidades de la provincia de Zamora, así como de trenes de larga distancia que unen Zamora con otras ciudades de la península, como Madrid o Vigo.

Ilustración 7. Trazado de la línea ferroviaria de la aglomeración de Zamora

3.3.3. ACTIVIDAD INDUSTRIAL

Las actividades industriales predominantes en el municipio son las dedicadas a la fabricación de productos metálicos y la industria alimentaria. La mayor parte de la actividad industrial se encuentra concentrada principalmente en el extremo norte (polígono industrial de La Hiniesta) y en el extremo sur (polígono industrial de Los Llanos).

Para la elaboración del presente Mapa de Ruido, se han considerado los siguientes focos industriales presentes en el término municipal de Zamora:

- Polígono Industrial La Hiniesta.
- Polígono Industrial Los Llanos.

- Naves industriales en Ctra. Villalpando (CL-612), junto al trazado del ferrocarril.
- Naves industriales de Leche Gaza SL, en la calle de Almaraz.

En la siguiente imagen se puede observar la localización de los diferentes focos industriales considerados en la elaboración del presente Mapa de Ruido del término municipal de Zamora.

Ilustración 8. Actividades industriales de la aglomeración de Zamora

3.4. EDIFICACIONES SENSIBLES

Los hospitales y los centros educativos y culturales son edificios especialmente sensibles al ruido por el uso al que están destinados, por lo que requieren un estudio detallado de su situación acústica.

3.4.1. HOSPITALES

Para la realización del Mapa de Ruido de Zamora se han tenido en cuenta los hospitales, recogidos en el Catálogo Nacional de Hospitales 2018 (actualizado a 31 de diciembre de 2017) del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

En el término municipal de Zamora existen 3 hospitales, que suman un total de 644 camas instaladas. En la siguiente tabla se puede consultar la relación de hospitales existentes en el municipio junto con el número de camas disponible en cada centro.

HOSPITALES	Nº CAMAS
Complejo asistencial de Zamora	600
Hospital Virgen de la Concha	
Hospital Provincial de Zamora	
Hospital Recoletas de Zamora	44
Total	**644**

Tabla 3. Hospitales del municipio de Zamora

3.4.2. EDIFICIOS DE USO DOCENTE

Para la realización del Mapa de Ruido de Zamora se han tenido en cuenta también los edificios educativos de la ciudad, para lo cual se ha consultado la información contenida en el Directorio de Centros de Castilla y León, de la Consejería de Educación de Castilla y León, según la cual, el término municipal de Zamora cuenta con un total de 40 centros docentes de enseñanza no universitaria, entre los cuales se incluyen:

- Colegio de Educación Especial (CEE).
- Conservatorio Profesional de Música (C Música).
- Colegios de Educación Infantil y Primaria (CEIP).
- Centros de Educación de Personas Adultas (CEPA).
- Centro Públco Integrado de Formación Profesional (CIFP).
- Centros Privados de Educación Infantil, Primaria y Secundaria (Colegio).
- Centros Privados de Educación Secundaria (Colegio).
- Centro Privado de Formación Profesional Específica (CPrFP).
- Escuela de Arte y Superior de Diseño (EA).
- Escuela Oficial de Idiomas (EOI).
- Institutos de Educación Secundaria (IES).

En la siguiente tabla se recoge un listado de los centros docentes presentes en el municipio:

CENTROS DOCENTES
C Música Conservatorio de Zamora
CEE Virgen Del Castillo
CEIP Alejandro Casona
CEIP Arias Gonzalo
CEIP D. José Galera Moreno
CEIP Gonzalo de Berceo
CEIP Jacinto Benavente
CEIP Juan XXIII
CEIP La Hispanidad
CEIP La Villarina
CEIP La Viña
CEIP Miguel de Cervantes
CEIP Nuestra Señora de la Candelaria
CEIP Obispo Nieto
CEIP Riomanzanas
CEIP San José de Calasanz
CEIP Sancho II
CEPA Viriato
CIFP Ciudad de Zamora
Colegio Corazón de María
Colegio Divina Providencia
Colegio María Inmaculada
Colegio Medalla Milagrosa
Colegio Nuestra Señora del Rocío
Colegio Sagrado Corazón de Jesús
Colegio San José
Colegio Santísima Trinidad
Colegio Seminario San Atilano
CPrFP Centro Menesiano Zamora Joven
CPrFP Intras Zamora
EA Escuela de Arte de Zamora
EOI Escuela Oficial de Idiomas de Zamora
IES Alfonso IX
IES Claudio Moyano
IES La Vaguada
IES Maestro Haedo
IES María de Molina
IES Poeta Claudio Rodríguez
IES Río Duero
IES Universidad Laboral

Tabla 4. Centros docentes no universitarios del municipio de Zamora

Además de dichos centros, también se han considerado los edificios docentes correspondientes al Campus Viriato, dependiente de la Universidad de Salamanca, situado en Zamora:

CENTROS DOCENTES
Escuela Politécnica Superior
Escuela Universitaria de Magisterio
Escuela Universitaria de Enfermería
Escuela Universitaria de Relaciones Laborales

Tabla 5. Centros universitarios del municipio de Zamora

4. AUTORIDAD RESPONSABLE

La Autoridad Responsable para la elaboración del Mapa de Ruido es el Ayuntamiento de Zamora, que lo ha desarrollado a través del Departamento de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad, que ha actuado como dirección del estudio. Para ello ha contado con la colaboración de Eurocontrol.

5. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Se ha elaborado una propuesta de zonificación acústica del término municipal de Zamora, en base a lo estipulado en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

Según lo dispuesto en el Capítulo I, del Título II, de dicha Ley, "*las áreas acústicas se clasifican en exteriores y en interiores. Las áreas acústicas se clasifican, a su vez, en atención al uso predominante del suelo, en los siguientes tipos:*

a) *Tipo 1. Área de silencio.*

b) *Tipo 2. Área levemente ruidosa.*

c) *Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa.*

d) *Tipo 4. Área ruidosa.*

e) *Tipo 5. Área especialmente ruidosa.*

Por tanto, para la elaboración de la propuesta de zonificación acústica del término municipal de Zamora, se ha tomado como base tanto el Plan General de Ordenación Urbana vigente actualmente en el municipio, aprobado definitivamente mediante Orden FYM/895/2011, de 5 de julio de 2011, por la que se aprueba definitivamente la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Zamora, como la zonificación acústica oficialmente aprobada en 2012.

5.1. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS ACÚSTICAS

La Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, en el artículo 8 del Capítulo I, Título II, establece los tipos de áreas acústicas, siendo las correspondientes a las áreas exteriores las siguientes:

- **Tipo 1. Área de silencio**. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. En ella se incluyen zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
  - Uso dotacional sanitario.
  - Uso dotacional docente, educativo, asistencial o cultural.
  - Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas.
  - Uso para instalaciones de control del ruido al aire libre o en condiciones de campo abierto.

- **Tipo 2. Área levemente ruidosa**. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
  - Uso residencial.
  - Hospedaje.
- **Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa**. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:
  - Uso de oficinas o servicios.
  - Uso comercial.
  - Uso deportivo.
  - Uso recreativo y de espectáculos.
- **Tipo 4. Área ruidosa.** Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:
  - Uso industrial.
- **Tipo 5. Área especialmente ruidosa.** Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres acústicas.
  - Infraestructuras de transporte terrestre, ferroviario y aéreo.

5.2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Según lo establecido en el artículo 9 de la Ley 5/2009, "*los objetivos de calidad acústica para ruido ambiental aplicables a áreas acústicas exteriores serán la no superación del valor de las tablas del Anexo II, que le sea de aplicación*".

Según lo establecido en dicho Anexo II, en las áreas urbanizadas, situación nueva, el ruido ambiental no podrá superar los siguientes valores:

Área receptora Situación nueva	Índices de ruido dB(A)			
	Ld 7 h - 19 h	Le 19 h - 23 h	Ln 23 h - 7 h	Lden
Tipo 1. Área de silencio	55	55	45	56
Tipo 2. Área levemente ruidosa	60	60	50	61
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 4. Área ruidosa	70	70	60	71
Tipo 5. Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

Tabla 6. Objetivos de Calidad Acústica aplicables a áreas urbanizadas (situación nueva)

Por otro lado, en las áreas urbanizadas existentes, la Ley 5/2009, establece los siguientes valores objetivo para el ruido ambiental:

Área receptora	Índices de ruido dB(A)			
	Ld 7 h - 19 h	Le 19 h - 23 h	Ln 23 h - 7 h	Lden
Tipo 1. Área de silencio	60	60	50	61
Tipo 2. Área levemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa				
- Uso de oficinas o servicios y comercial	70	70	65	73
- Uso recreativo y espectáculos	73	73	63	74
Tipo 4. Área ruidosa	75	75	65	76
Tipo 5. Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

Tabla 7. Objetivos de Calidad Acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes

6. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada utilizados para la elaboración del Mapa de Ruido de la Aglomeración de Zamora, han sido aprobados por el Ayuntamiento de Zamora, y parten de la información más actualizada disponible en el momento de la elaboración del presente Mapa de Ruido (año 2018). Estos datos son los que se resumen a continuación:

- ✓ TRÁFICO RODADO. Para el tráfico rodado de los ejes viarios del municipio se han realizado conteos de vehículos en varios puntos del municipio. Para el caso de las carreteras se han usado los datos publicados por la Dirección General de Carreteras, dependiente del ministerio de Fomento, así como los publicados por la Dirección General de Transportes de la Junta de Castilla y León.

- ✓ FERROCARRIL. Se ha utilizado la información facilitada directamente por ADIF relativa a datos promedio de circulaciones por tramos referidas al año 2017 tanto de trenes de la Red Convencional como de trenes de Alta Velocidad.

- ✓ INDUSTRIA. Basado en los datos obtenidos en el mapa de ruido anterior y actualizados a la situación sonora vigente en el municipio mediante la realización de campañas de campo.

- ✓ MODELIZACIÓN TRIDIMENSIONAL. Se ha partido del Modelo Digital del Terreno disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica obtenidos por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

- ✓ POBLACIÓN. Los datos actualizados de población del municipio de Zamora, han sido facilitados por el Ayuntamiento de Zamora, divididos tanto por distritos como por secciones censales. La población se ha asignado a los edificios en función del número de viviendas y el tamaño medio del hogar.

7. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la obtención de los niveles de ruido originados por los diferentes focos de ruido ambiental, se basa en el empleo de métodos de cálculo que consideran por un lado la emisión sonora de los diferentes focos de ruido y por otro su propagación.

En el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se establecen los diferentes métodos de evaluación para los índices de ruido. Es por ello, por lo que en la elaboración del presente Mapa de Ruido se ha utilizado un software predictivo que contempla los métodos establecidos en dicho Decreto para la determinación del ruido originado por el tráfico rodado y las fuentes de ruido industrial.

Los métodos utilizados han sido los siguientes:

- ✓ TRÁFICO RODADO. Método Francés, NMPB – Routes – 96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB), establecido como método de referencia para tráfico rodado en España por el Anexo II del RD 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 zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- ✓ TRÁFICO FERROVIARIO. Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Método Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996 y establecido como método de referencia para tráfico ferroviario en España por el Anexo II del RD 1513/2005.

- ✓ RUIDO INDUSTRIAL. ISO 9613-2: "Acoustics-Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General Method of calculation". Para la aplicación de este método, pueden obtenerse datos adecuados sobre emisión de ruido mediante mediciones realizadas según alguno de los métodos descritos en las siguientes normas:

  - ISO 8297: 1994 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia sonora de plantas industriales multifuente para la evaluación de niveles de presión sonora en el medio ambiente–Método de ingeniería».

  - EN ISO 3744: 1995 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante».

  - EN ISO 3746: 1995 «Acústica-Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante».

8. RESULTADOS

8.1. MAPAS DE RUIDO

Según lo dispuesto en el artículo 4.2 de la Ley 5/2009, "*Corresponden a los Municipios, las siguientes competencias:*

d) La elaboración, aprobación de la propuesta, revisión e información pública de los mapas de ruido correspondientes a:

1. *municipios de más de 20.000 habitantes*".

Se elaborarán mapas de ruido correspondientes a una altura de evaluación de 4 m y a rangos de valores de L_{day}, $L_{evening}$, L_{night} y L_{den} de 5 dB.

Se ha delimitado la zona de estudio en base a los criterios establecidos en el anexo VII 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. Para elaborar las diferentes colecciones de mapas, se ha dividido la zona de estudio en 9 cuadrículas que cubren el total del límite de la aglomeración. Una vez establecidas dichas cuadrículas, para cada colección de mapas se ha procedido a representar, en primer lugar, un mapa de distribución de las mismas, en el que se muestran las cuadrículas representadas en función de la presencia o ausencia de información de cada foco de ruido representado y, a continuación, la colección de mapas correspondiente a cada foco de ruido y a cada periodo de evaluación.

La cartografía elaborada recoge los mapas de niveles sonoros representados a una altura de 4 metros sobre el terreno en líneas isófonas (líneas que delimitan áreas con el mismo nivel sonoro), en intervalos de 5 dB, para los diferentes períodos de evaluación que son: día (7-19 h), tarde (19-23 h), noche (23-7 h) y día completo (L_{den}) y para los diferentes focos de ruido contemplados (tráfico viario, ruido industrial y ruido total).

Tal y como establecen las "*Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción contra el Ruido de la Tercera Fase*" publicadas por el Ministerio para la Transición Ecológica, la representación gráfica de los mapas correspondientes al periodo día, tarde y día completo, se realizará a partir de los siguientes rangos y según los siguientes colores:

Niveles Sonoros L_d, L_e, L_{den} (dBA)			
	55 - 60		70 - 75
	60 - 65		> 75
	65 - 70		

Tabla 8. Colores para la representación gráfica de los Mapas Estratégicos de Ruido en periodo día, tarde y día completo

En el caso del periodo nocturno, dicha representación variará según los colores establecidos en la siguiente tabla:

Niveles Sonoros L_n (dBA)			
	50 - 55		65 – 70
	55 – 60		> 70
	60 - 65		

Tabla 9. Colores para la representación gráfica de los Mapas Estratégicos de Ruido en periodo nocturno

A continuación se comenta, a modo resumen, los resultados obtenidos en los mapas de ruido total y para el periodo nocturno, al ser este el más desfavorable.

Los focos de ruido que generan niveles acústicos superiores a 55 dB(A) en las zonas más expuestas durante el periodo nocturno son principalmente los siguientes:

- El foco de ruido que genera una mayor afección acústica es el tráfico rodado. Concretamente las carreteras que generan niveles acústicos más altos son: la A-11, A-66, N-122, ZA-11, ZA-12, ZA-13, ZA-20, CL-527, CL-605, CL-612, ZA-325.

- En cuanto a las calles del municipio, las que suponen una mayor afección acústica son: Avenida de Carlos Pinilla, Avenida de Leopoldo Alas Clarín, Avenida de los Reyes Católicos, Avenida de Víctor Gallego, Avenida de Vigo, Avenida del Cardenal Cisneros, Avenida del Mengue, Avenida del Nazareno de San Frontis, Avenida del Príncipe de Asturias, Calle Alonso Mercadillo, Calle Amargura, Calle Antón Centenera, Calle Arapiles, Calle Burgos, Calle de Cabañales, Calle de Cañizal, Calle de Entrepuentes, Calle de Federico Cantero Villamil, Calle de Fermoselle, Calle de la Feria, Calle de la Hiniesta, Calle de Magallanes, Calle de Salamanca, Calle de Trascastillo, Calle Pablo Morillo, Calle Puentica, Calle Riego, Calle Santiago Alba Bonifaz, Calle túnel, Carretera Carrascal, Plaza de Cristo Rey y Ronda de Puerta Nueva.

Ilustración 9. Isófonas para ruido total. Indicador Ln. Zona 1

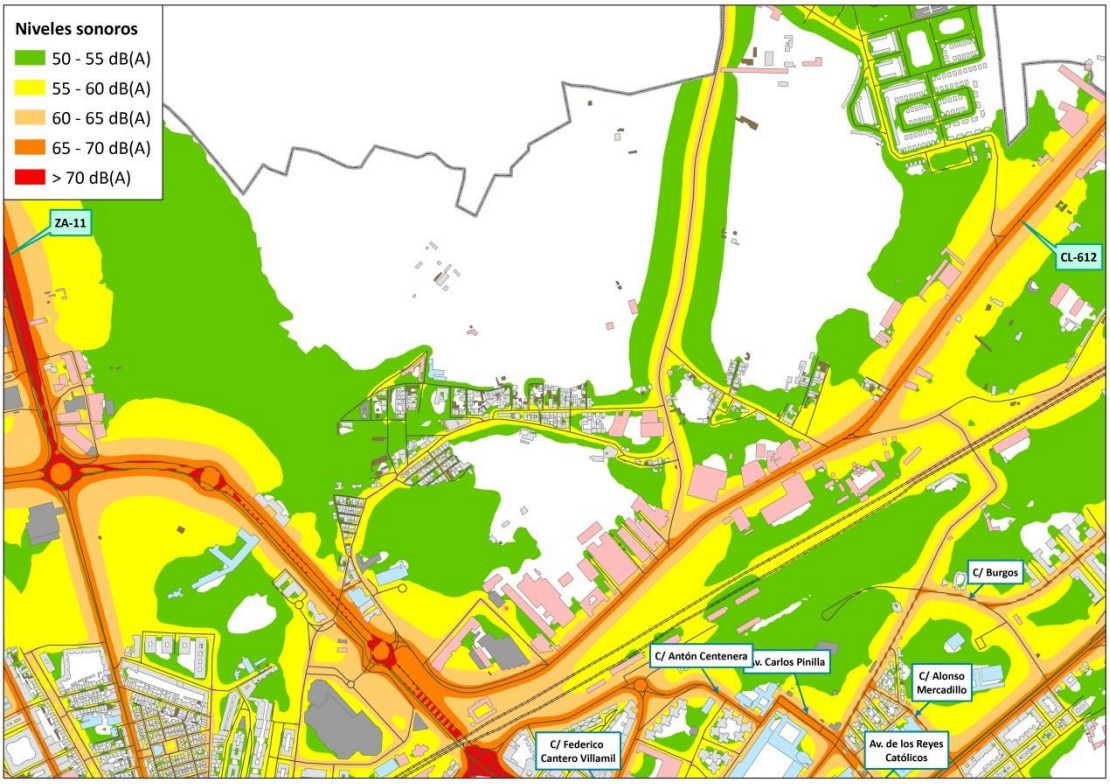


Ilustración 10. Isófonas para ruido total. Indicador Ln. Zona 2

Ilustración 11. Isófonas para ruido total. Indicador Ln. Zona 3

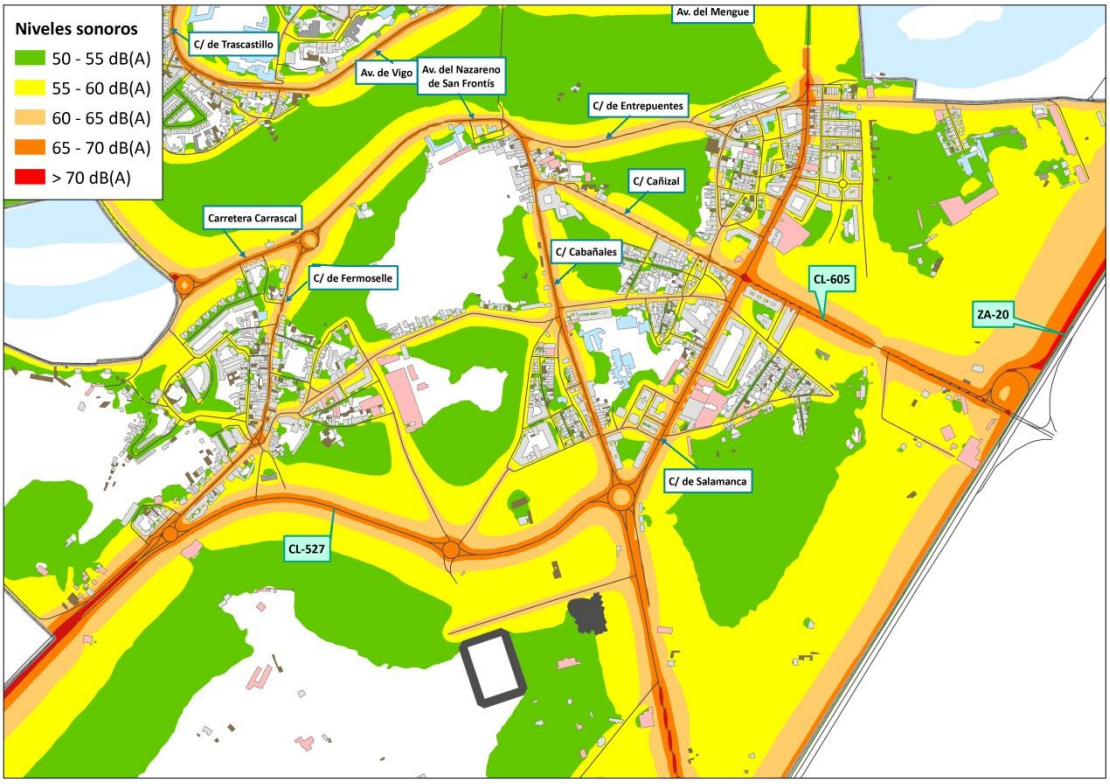


Ilustración 12. Isófonas para ruido total. Indicador Ln. Zona 4

8.2. ANÁLISIS DE SUPERFICIE EXPUESTA

8.2.1. SUPERFICIE EXPUESTA A RUIDO VIARIO

A continuación se presentan los resultados de superficie de la aglomeración expuesta debido al ruido del tráfico rodado:

Periodo día		
Rango	**Superficie expuesta (Km^2)**	**%**
< 55 dB(A)	13,23	58,03%
55 - 60 dB(A)	4,63	20,31%
60 - 65 dB(A)	2,84	12,46%
65 - 70 dB(A)	1,44	6,32%
70 - 75 dB(A)	0,62	2,72%
> 75 dB(A)	0,04	0,18%

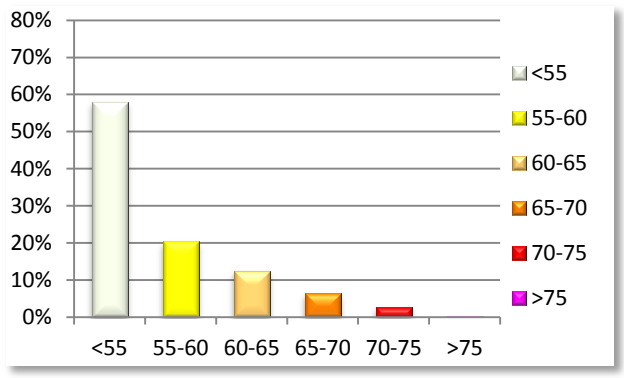


Tabla 10. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Superficie expuesta (Km^2)**	**%**
< 55 dB(A)	14,74	64,65%
55 - 60 dB(A)	4,42	19,39%
60 - 65 dB(A)	2,24	9,82%
65 - 70 dB(A)	1,14	5,00%
70 - 75 dB(A)	0,26	1,14%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

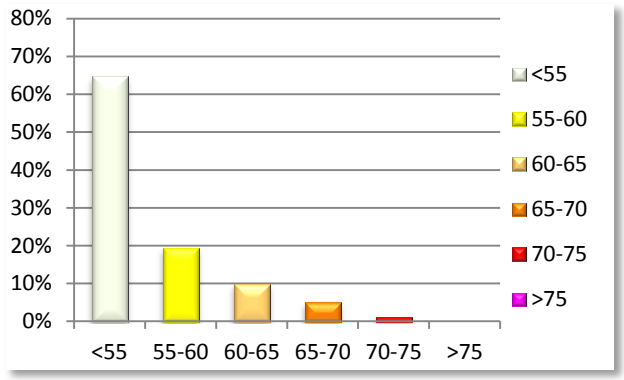


Tabla 11. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	18,22	79,91%
55 - 60 dB(A)	2,89	12,68%
60 - 65 dB(A)	1,40	6,14%
65 - 70 dB(A)	0,29	1,27%
70 - 75 dB(A)	0,00	0,00%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

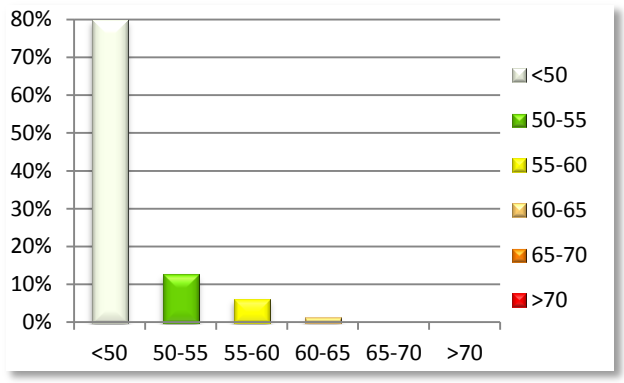


Tabla 12. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	12,33	54,08%
55 - 60 dB(A)	4,97	21,80%
60 - 65 dB(A)	3,23	14,17%
65 - 70 dB(A)	1,57	6,89%
70 - 75 dB(A)	0,65	2,85%
> 75 dB(A)	0,05	0,22%

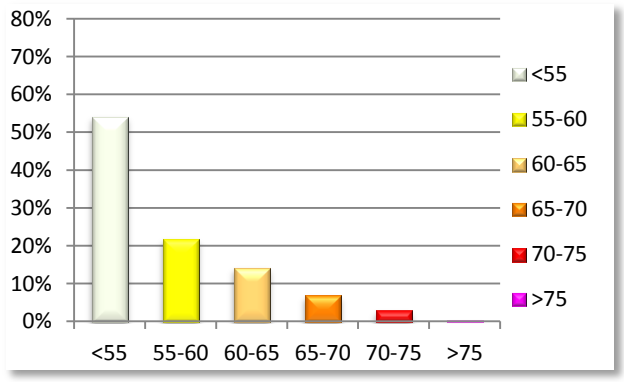


Tabla 13. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico rodado para el indicador Lden

8.2.2. SUPERFICIE EXPUESTA A TRÁFICO FERROVIARIO

A continuación se presentan los resultados de superficie de la aglomeración expuesta al ruido del tráfico ferroviario:

Periodo día		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	21,86	95,88%
55 - 60 dB(A)	0,58	2,54%
60 - 65 dB(A)	0,26	1,14%
65 - 70 dB(A)	0,08	0,35%
70 - 75 dB(A)	0,02	0,09%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

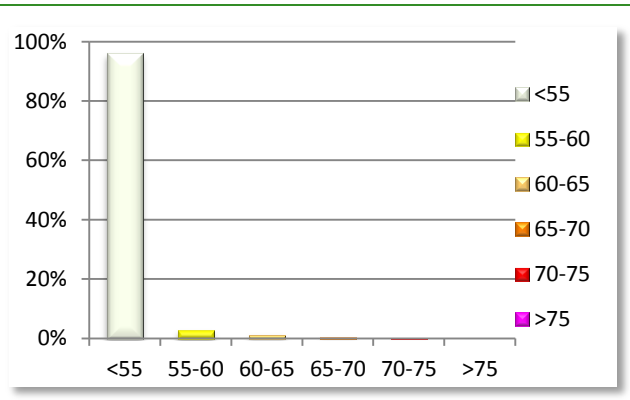


Tabla 14. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	21,98	96,40%
55 - 60 dB(A)	0,52	2,28%
60 - 65 dB(A)	0,22	0,96%
65 - 70 dB(A)	0,07	0,31%
70 - 75 dB(A)	0,01	0,04%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

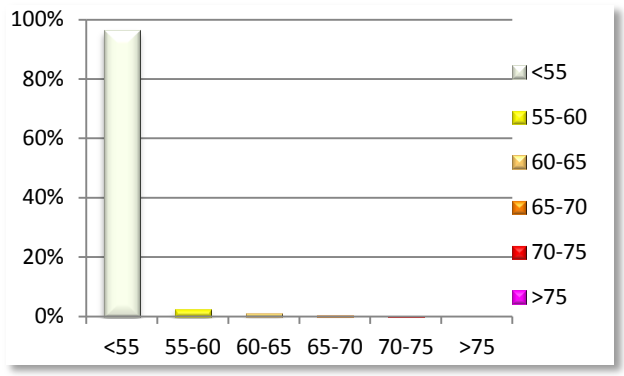


Tabla 15. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 50 dB(A)	22,71	99,61%
50 - 55 dB(A)	0,09	0,39%
55 - 60 dB(A)	0,00	0,00%
60 - 65 dB(A)	0,00	0,00%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
> 70 dB(A)	0,00	0,00%

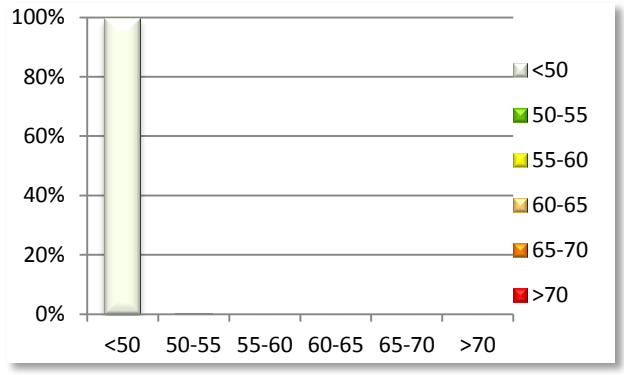


Tabla 16. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	21,85	95,83%
55 - 60 dB(A)	0,58	2,54%
60 - 65 dB(A)	0,26	1,14%
65 - 70 dB(A)	0,09	0,39%
70 - 75 dB(A)	0,02	0,09%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

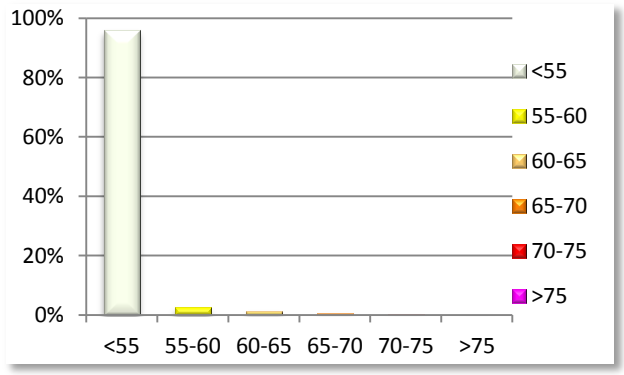


Tabla 17. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico ferroviario para el indicador Lden

8.2.3. SUPERFICIE EXPUESTA A RUIDO INDUSTRIAL

A continuación se presentan los resultados de superficie de la aglomeración expuesta al ruido industrial:

Periodo día		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	22,79	99,96%
55 - 60 dB(A)	0,01	0,04%
60 - 65 dB(A)	0,00	0,00%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
70 - 75 dB(A)	0,00	0,00%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

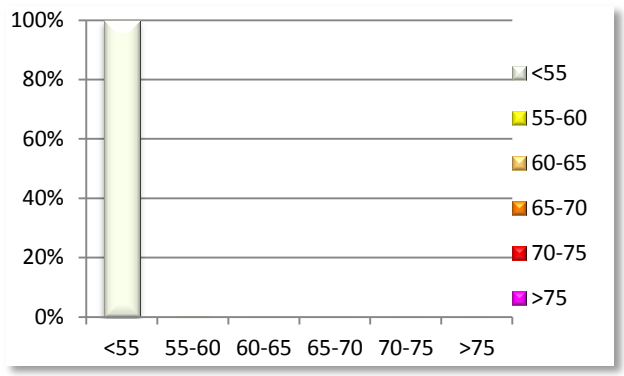


Tabla 18. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	22,79	99,96%
55 - 60 dB(A)	0,01	0,04%
60 - 65 dB(A)	0,00	0,00%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
70 - 75 dB(A)	0,00	0,00%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

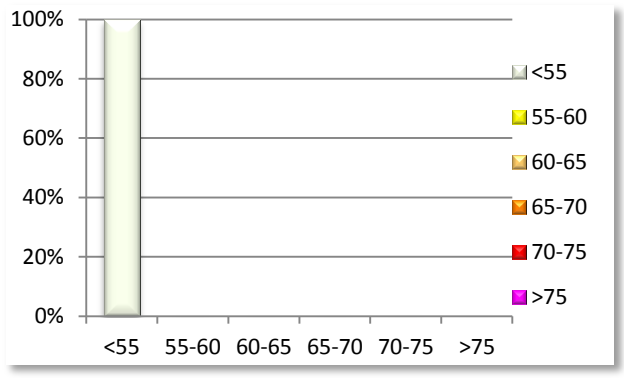


Tabla 19. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 50 dB(A)	22,79	99,96%
50 - 55 dB(A)	0,01	0,04%
55 - 60 dB(A)	0,00	0,00%
60 - 65 dB(A)	0,00	0,00%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
> 70 dB(A)	0,00	0,00%

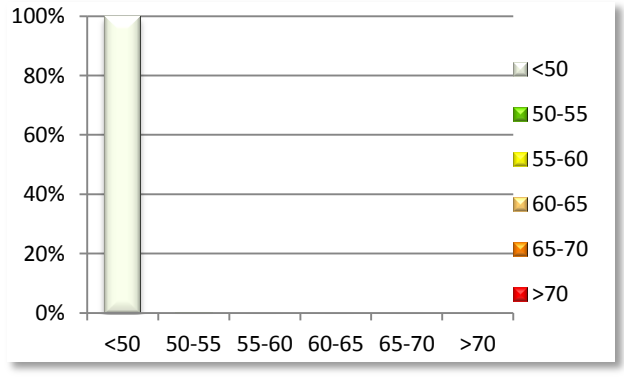


Tabla 20. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	22,77	99,87%
55 - 60 dB(A)	0,02	0,09%
60 - 65 dB(A)	0,01	0,04%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
70 - 75 dB(A)	0,00	0,00%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

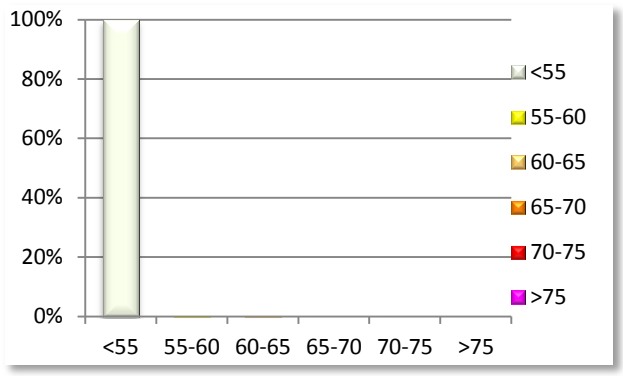


Tabla 21. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial para el indicador Lden

8.2.4. SUPERFICIE EXPUESTA A RUIDO TOTAL

A continuación se presentan los resultados de superficie de la aglomeración expuesta al ruido total:

Periodo día		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	12,39	54,34%
55 - 60 dB(A)	4,95	21,71%
60 - 65 dB(A)	3,23	14,17%
65 - 70 dB(A)	1,55	6,80%
70 - 75 dB(A)	0,64	2,81%
> 75 dB(A)	0,04	0,18%

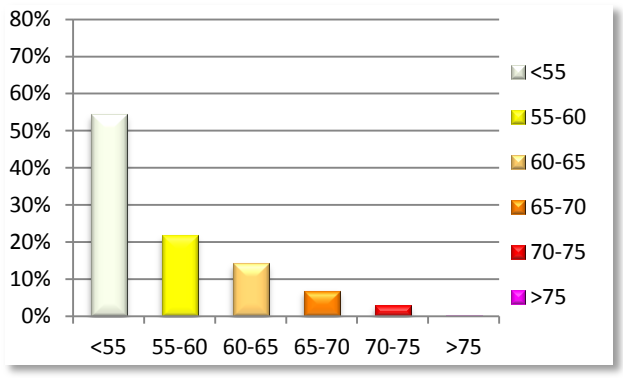


Tabla 22. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	13,92	61,05%
55 - 60 dB(A)	4,79	21,01%
60 - 65 dB(A)	2,58	11,32%
65 - 70 dB(A)	1,23	5,39%
70 - 75 dB(A)	0,28	1,23%
> 75 dB(A)	0,00	0,00%

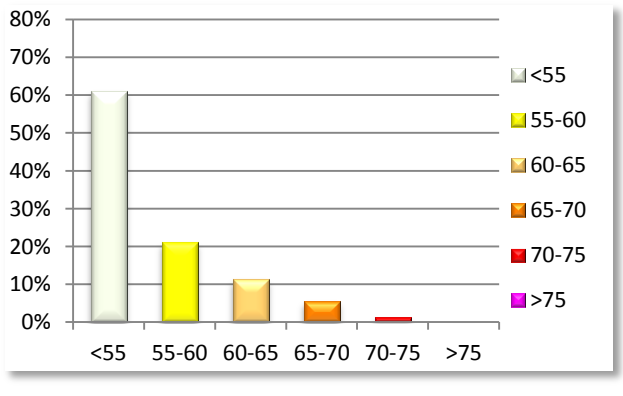


Tabla 23. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 50 dB(A)	18,01	99,96%
50 - 55 dB(A)	3,08	0,04%
55 - 60 dB(A)	1,42	0,00%
60 - 65 dB(A)	0,29	0,00%
65 - 70 dB(A)	0,00	0,00%
> 70 dB(A)	0,00	0,00%

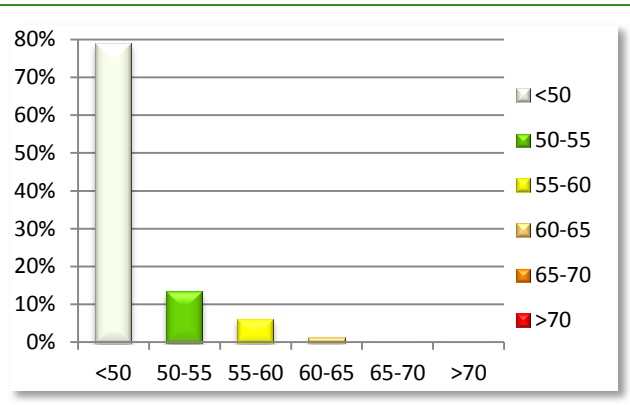


Tabla 24. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Superficie expuesta (Km²)**	**%**
< 55 dB(A)	11,52	50,53%
55 - 60 dB(A)	5,22	22,89%
60 - 65 dB(A)	3,63	15,92%
65 - 70 dB(A)	1,71	7,50%
70 - 75 dB(A)	0,67	2,94%
> 75 dB(A)	0,05	0,22%

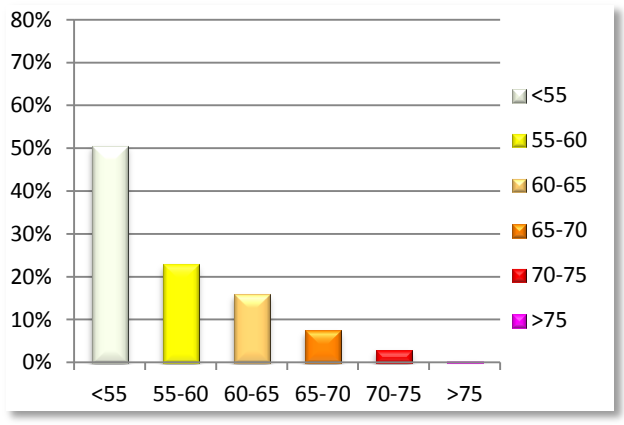


Tabla 25. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial para el indicador Lden

Según los datos obtenidos, se puede observar que, respecto a la superficie de aglomeración afectada, el foco de ruido predominante es el tráfico rodado, algo común en la mayoría de mapas de ruido de aglomeraciones, debido a la importancia que el tráfico rodado tiene en cualquier ciudad y a su gran dispersión dentro de cualquier área urbana, frente a los otros focos de ruido considerados (ruido industrial y ruido ferroviario), mucho menos relevantes y más localizados.

En la siguiente gráfica se puede observar una comparativa de la superficie afectada según el indicador Lden, considerando todos aquellos valores de Lden > 65 dB(A) (valor límite para áreas acústicas levemente ruidosas, es decir, de uso predominantemente residencial). En dicho gráfico, se puede observar que la superficie expuesta por ruido de tráfico rodado prácticamente alcanza el 10%, mientras que la superficie expuesta por ruido industrial y ferroviario es inferior al 1%.

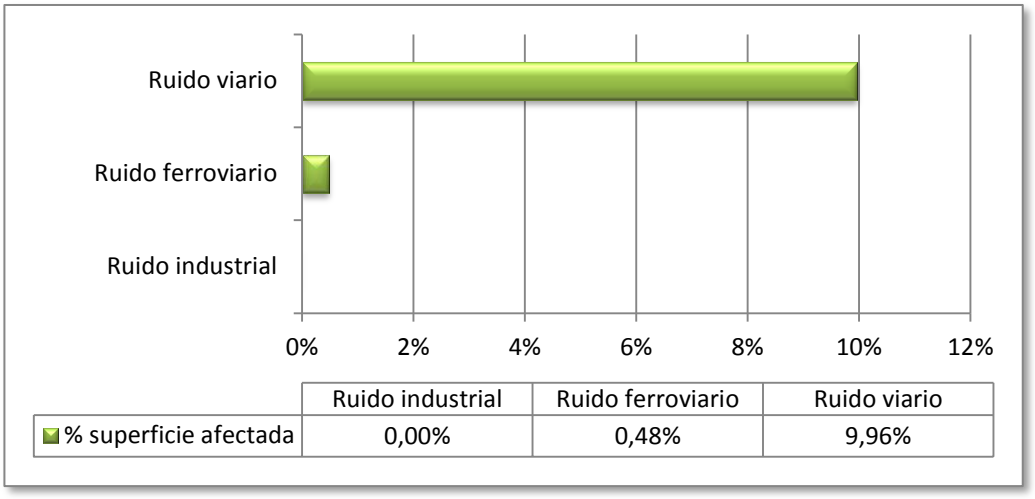


Gráfico 1. Gráfico comparativo del % de superficie expuesta a valores de Lden>65 dB(A) según el foco de ruido

8.2.5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE SUPERFICIE EXPUESTA

En el presente apartado se ha realizado un análisis comparativo de la superficie expuesta a ruido total en el mapa de ruido elaborado en 2012 y la superficie expuesta a ruido total según los resultados obtenidos para el presente mapa de ruido.

En dicho análisis, se ha tenido en cuenta la superficie expuesta a niveles sonoros de ruido total superiores a 65 dB(A) para los indicadores Ld y Le y a niveles superiores a 55 dB(A) para el indicador Ln.

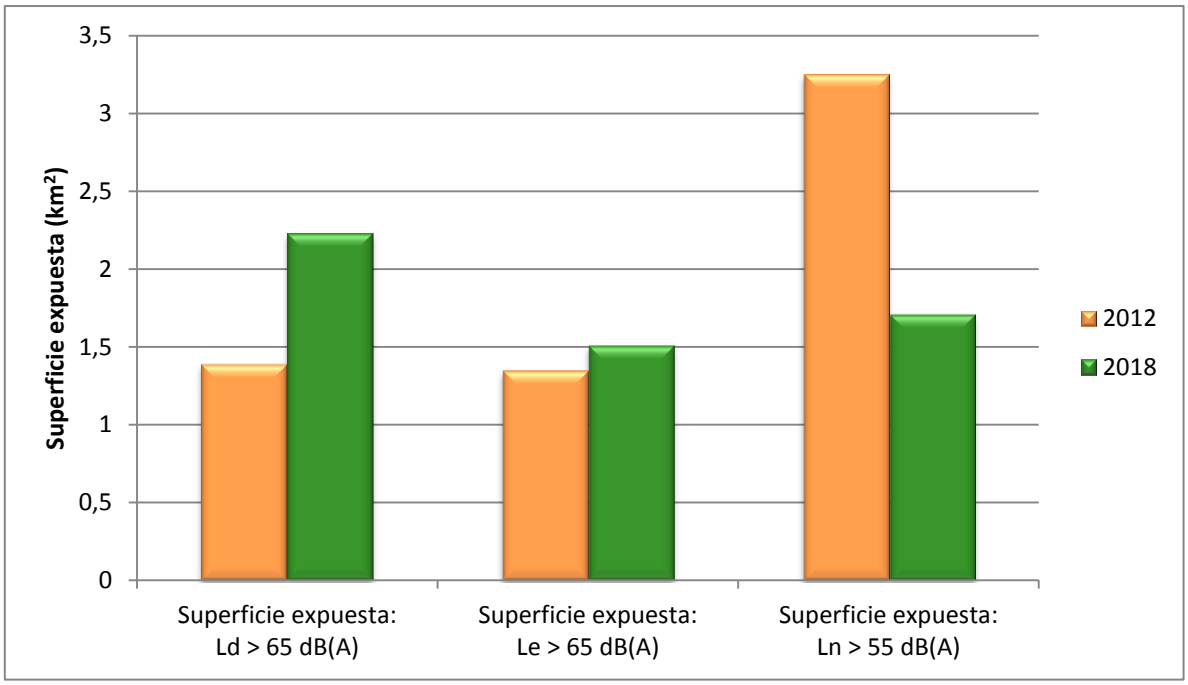


Gráfico 2. Gráfico comparativo de superficie expuesta a ruido total para los indicadores Ld, Le y Ln

Como se puede observar en el gráfico anterior, ha habido una redistribución del tráfico en los diferentes periodos del día, pudiéndose observar, en general, una reducción de la superficie expuesta a ruido en la aglomeración.

A su vez, también se ha realizado un análisis comparativo de la superficie expuesta a niveles sonoros de ruido total superiores a 66 dB(A) para el indicador Lden.

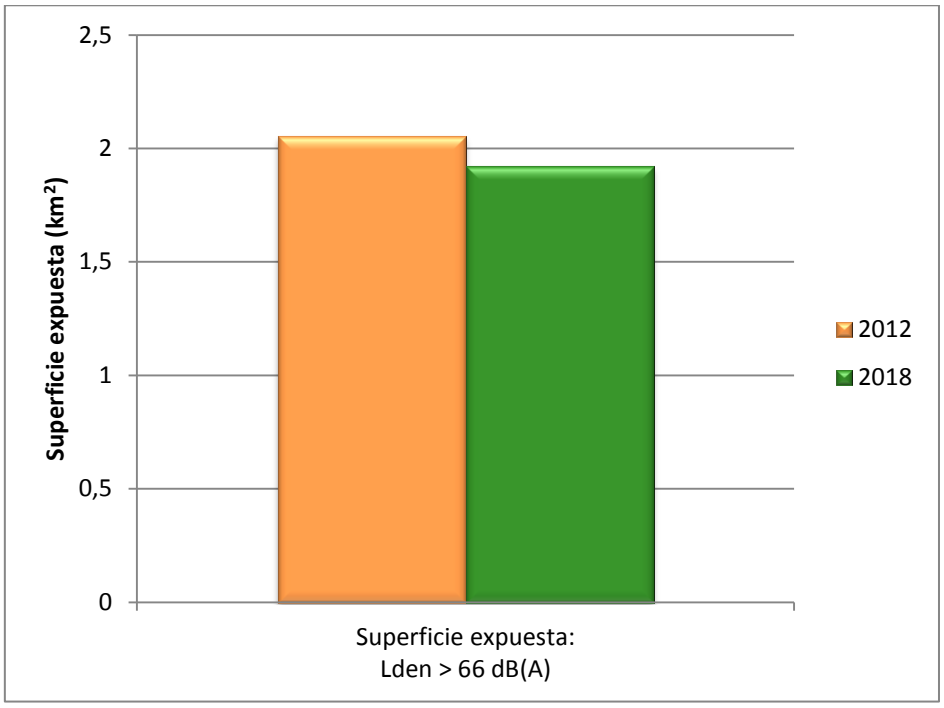


Gráfico 3. Gráfico comparativo de superficie expuesta a ruido total para el indicador Lden

Atendiendo a los niveles de ruido total según el indicador Lden, se puede observar una ligera reducción de la superficie expuesta, pasando de los 2,05 km^2 de superficie expuesta a niveles sonoros de ruido total para el indicador Lden > 66 dB(A) calculados en el mapa de ruido presentado en 2012, a los 1,92 km^2 de superficie expuesta a niveles sonoros de ruido total para el indicador Lden > 66 dB(A)

8.3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN EXPUESTA

En el presente apartado se realiza un análisis de la población expuesta al ruido ambiental producido por los diferentes focos considerados en el municipio de Zamora.

Para ello, teniendo en cuenta la población presente en cada edificio, se ha realizado el cálculo de población expuesta a todas las alturas según el método alemán VBEB, el cual determina la población expuesta mediante la distribución de receptores de niveles de presión sonora a lo largo de toda la fachada de cada edificio. Cada uno de los receptores mencionados anteriormente, determina el nivel de presión sonora al que se encuentra expuesta cada vivienda, considerando la altura a la que se encuentra cada una de ellas.

Dicho cálculo se ha realizado para cada uno de los 4 indicadores de ruido contemplados (Ld, Le, Ln y Lden) así como para cada foco de ruido por separado y para el ruido total.

Una vez obtenidos los resultados de población expuesta, éstos son representados mediante tablas que indican la población afectada en centenas por cada foco de ruido considerado y para cada índice. Los rangos considerados a la hora de analizar la población expuesta para cada foco de ruido y para cada índice son los siguientes:

- **Ln.** Se representará la población afectada en centenas en rangos de 5 dB(A) a partir de 50 dB(A).
- **Ld, Le y Lden.** Se representará la población afectada en centenas en rangos de 5 dB(A) a partir de 55 dB(A).

En los siguientes apartados se exponen los resultados de la población expuesta al ruido ambiental producido por cada foco sonoro y para cada índice acústico.

8.3.1. POBLACIÓN EXPUESTA A RUIDO VIARIO

A continuación se presentan los resultados de población expuesta debido al ruido del tráfico rodado:

Periodo día		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	342	55,06%
55 - 60 dB(A)	145	23,31%
60 - 65 dB(A)	92	14,77%
65 - 70 dB(A)	41	6,62%
70 - 75 dB(A)	1	0,23%
> 75 dB(A)	0	0,00%

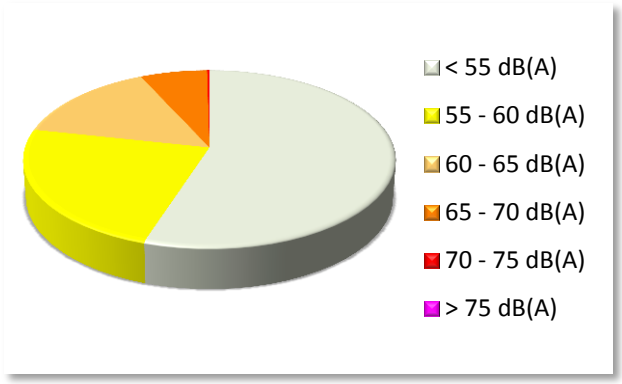


Tabla 26. Población expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	409	65,85%
55 - 60 dB(A)	127	20,40%
60 - 65 dB(A)	71	11,36%
65 - 70 dB(A)	15	2,39%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

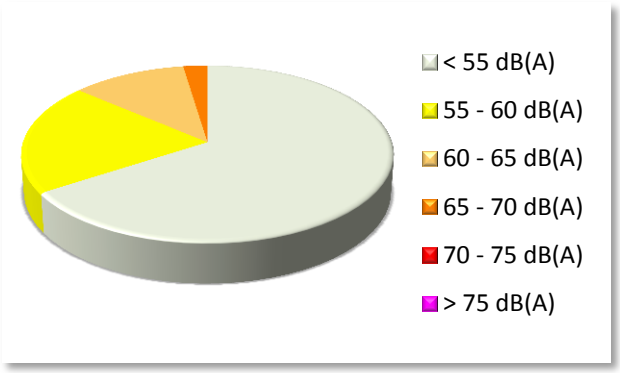


Tabla 27. Población expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	500	80,46%
55 - 60 dB(A)	99	15,94%
60 - 65 dB(A)	22	3,60%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

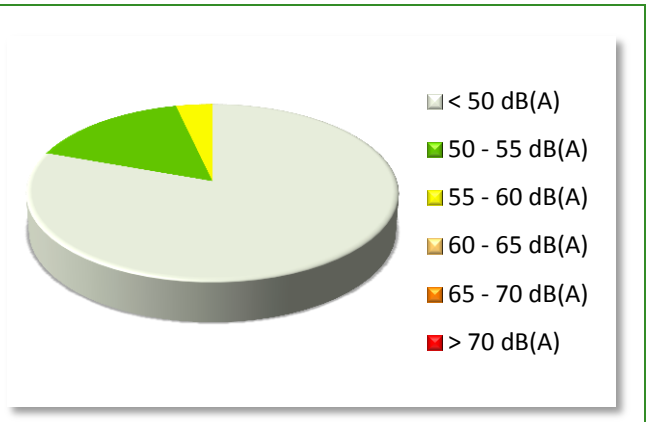


Tabla 28. Población expuesta a ruido de tráfico rodado en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	330	53,11%
55 - 60 dB(A)	145	23,33%
60 - 65 dB(A)	101	16,19%
65 - 70 dB(A)	44	7,12%
70 - 75 dB(A)	2	0,25%
> 75 dB(A)	0	0,00%

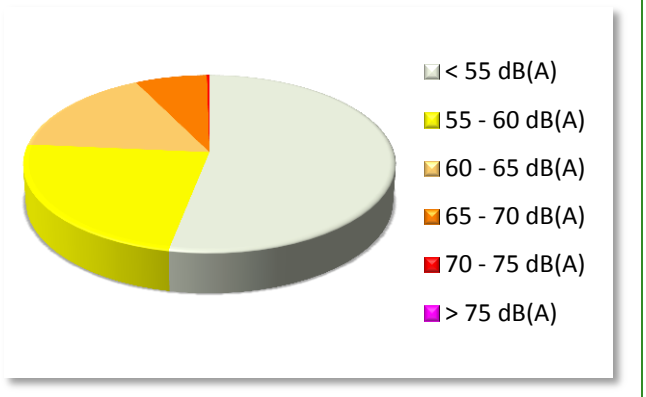


Tabla 29. Población expuesta a ruido de tráfico rodado para el indicador Lden

8.3.2. POBLACIÓN EXPUESTA A TRÁFICO FERROVIARIO

A continuación se presentan los resultados de población expuesta al ruido del tráfico ferroviario:

Periodo día		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	620	99,74%
55 - 60 dB(A)	1	0,22%
60 - 65 dB(A)	0	0,04%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

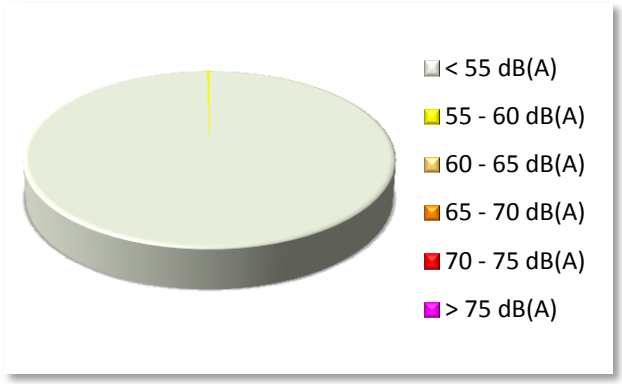


Tabla 30. Población expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	620	99,80%
55 - 60 dB(A)	1	0,19%
60 - 65 dB(A)	0	0,01%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

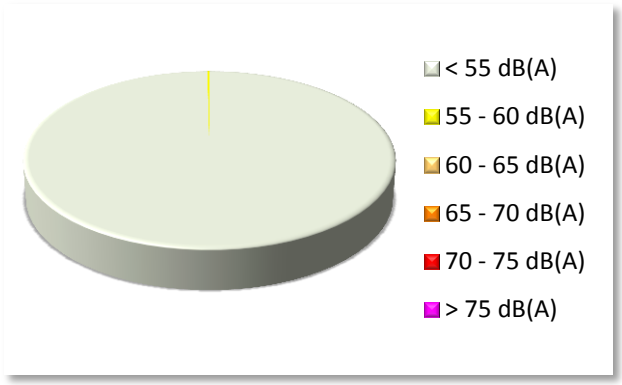


Tabla 31. Población expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 50 dB(A)	622	100,00 %
50 - 55 dB(A)	0	0,00%
55 - 60 dB(A)	0	0,00%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
> 70 dB(A)	0	0,00%

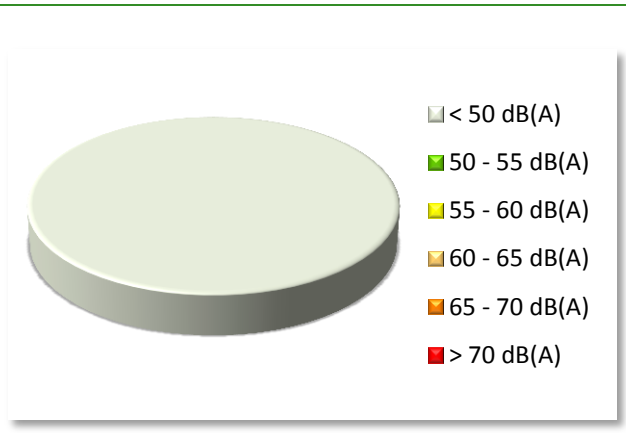


Tabla 32. Población expuesta a ruido de tráfico ferroviario en periodo noche

Periodo tarde		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	620	99,70%
55 - 60 dB(A)	2	0,25%
60 - 65 dB(A)	0	0,05%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

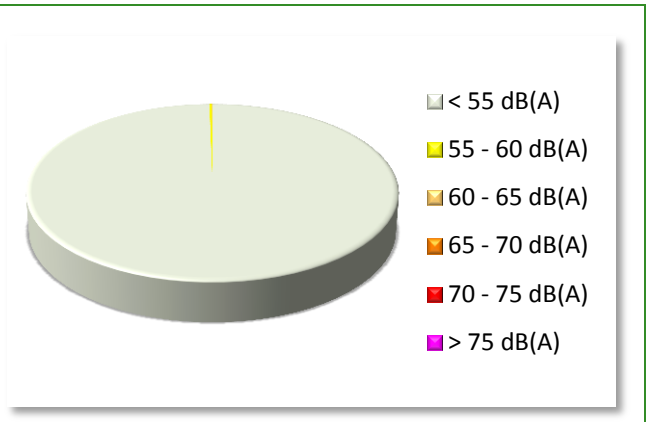


Tabla 33. Población expuesta a ruido de tráfico ferroviario para el indicador Lden

8.3.3. POBLACIÓN EXPUESTA A RUIDO INDUSTRIAL

A continuación se presentan los resultados de población expuesta debido al ruido industrial:

Periodo día		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	622	100,00 %
55 - 60 dB(A)	0	0,00%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

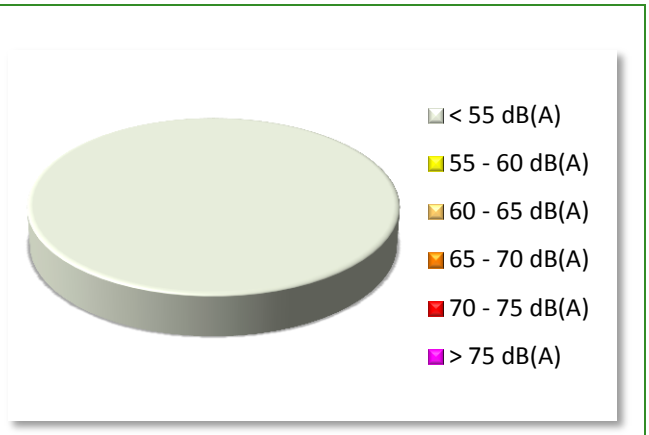


Tabla 34. Población expuesta a ruido industrial en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	622	100,00 %
55 - 60 dB(A)	0	0,00%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

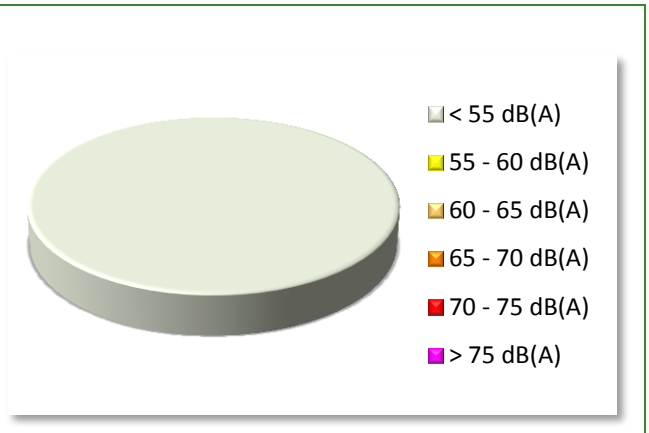


Tabla 35. Población expuesta a ruido industrial en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 50 dB(A)	622	100,00 %
50 - 55 dB(A)	0	0,00%
55 - 60 dB(A)	0	0,00%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
> 70 dB(A)	0	0,00%

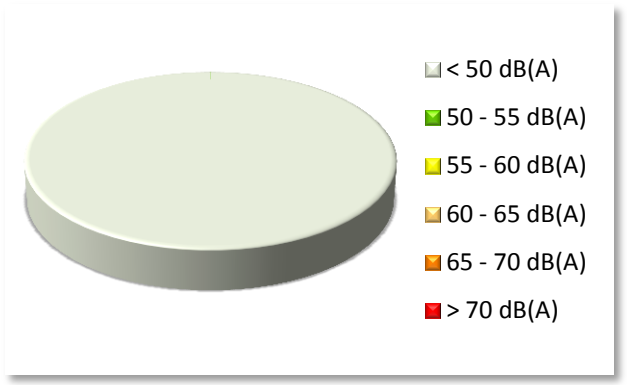


Tabla 36. Población expuesta a ruido industrial en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	622	100,00 %
55 - 60 dB(A)	0	0,00%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

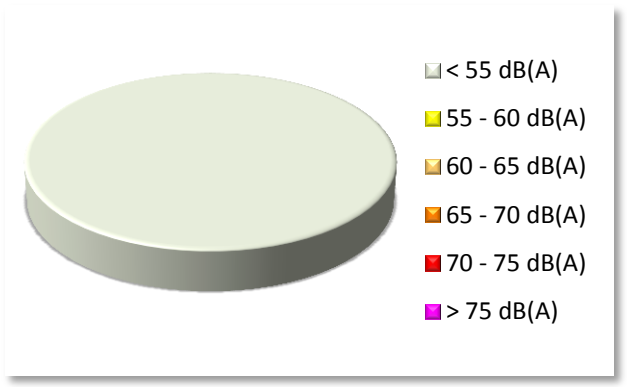


Tabla 37. Población expuesta a ruido industrial para el indicador Lden

8.3.4. POBLACIÓN EXPUESTA A RUIDO TOTAL

A continuación se presentan los resultados de población expuesta debido al ruido total:

Periodo día		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	341	54,90%
55 - 60 dB(A)	146	23,44%
60 - 65 dB(A)	92	14,80%
65 - 70 dB(A)	41	6,63%
70 - 75 dB(A)	1	0,23%
> 75 dB(A)	0	0,00%

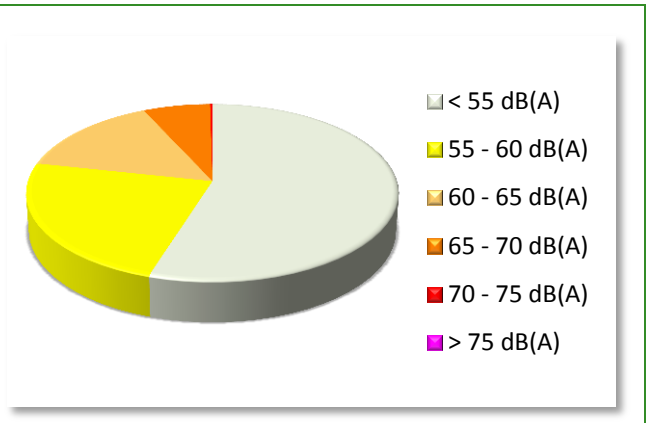


Tabla 38. Población expuesta a ruido total en periodo día

Periodo tarde		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	409	65,75%
55 - 60 dB(A)	127	20,49%
60 - 65 dB(A)	71	11,37%
65 - 70 dB(A)	15	2,39%
70 - 75 dB(A)	0	0,00%
> 75 dB(A)	0	0,00%

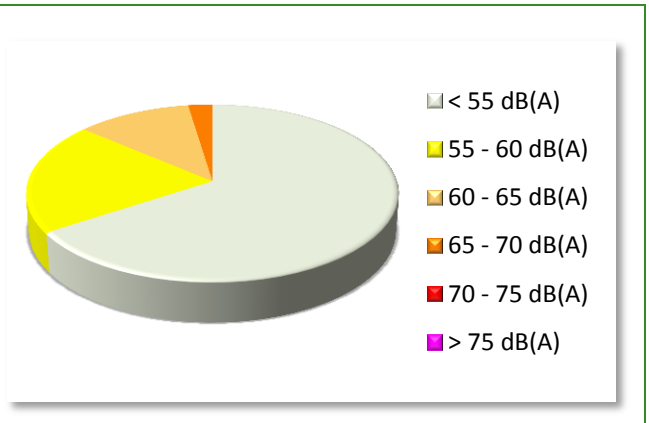


Tabla 39. Población expuesta a ruido total en periodo tarde

Periodo noche		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 50 dB(A)	500	80,44%
50 - 55 dB(A)	99	15,96%
55 - 60 dB(A)	22	3,60%
60 - 65 dB(A)	0	0,00%
65 - 70 dB(A)	0	0,00%
> 70 dB(A)	0	0,00%

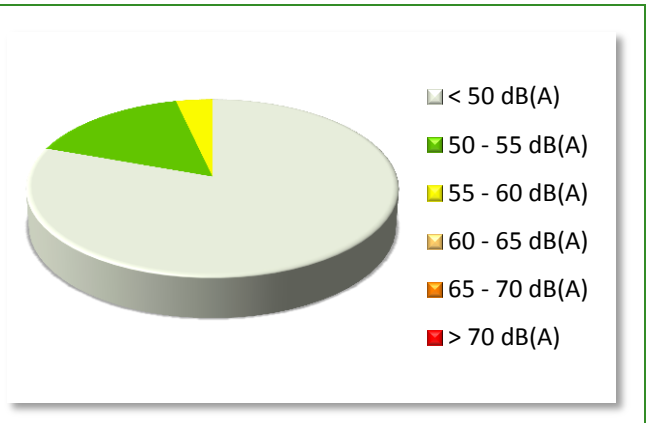


Tabla 40. Población expuesta a ruido total en periodo noche

Indicador Lden		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	329	52,93%
55 - 60 dB(A)	146	23,45%
60 - 65 dB(A)	101	16,25%
65 - 70 dB(A)	44	7,12%
70 - 75 dB(A)	2	0,25%
> 75 dB(A)	0	0,00%

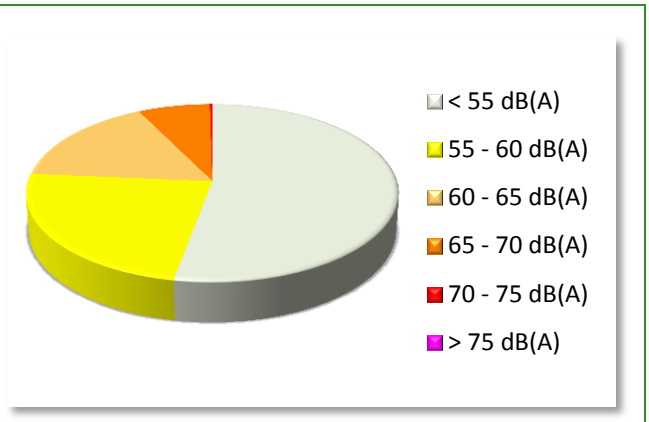


Tabla 41. Población expuesta a ruido total para el indicador Lden

Al igual que ocurría en el caso del análisis de superficie de la aglomeración expuesta, del análisis de población expuesta se deduce que el foco de ruido predominante es el tráfico viario.

En el siguiente gráfico se puede observar una comparativa de la población afectada para cada foco de ruido considerado:

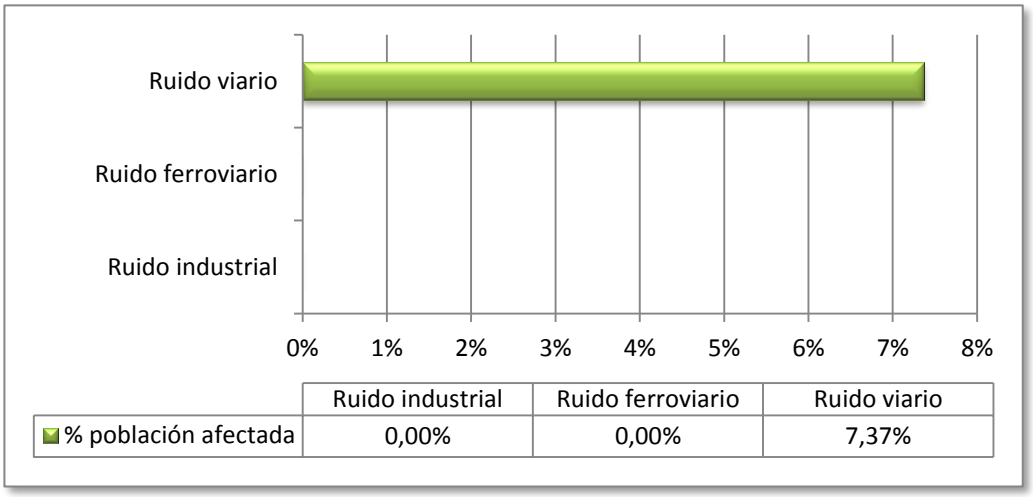


Gráfico 4. Gráfico comparativo del % de población expuesta a valores de Lden>65 dB(A) según el foco de ruido

8.3.5. ANÁLISIS DE POBLACIÓN EXPUESTA POR SECCIONES CENSALES

Adicionalmente al análisis de población expuesta para los diferentes indicadores y focos de ruido a nivel municipal, en este apartado se ha realizado un análisis detallado de los porcentajes de población expuesta en las distintas secciones censales que forman el municipio.

En la siguiente gráfica se representa la población afectada en cada sección censal para el periodo día, es decir, la población expuesta a niveles de Ld > 65dB(A) para cada sección censal:

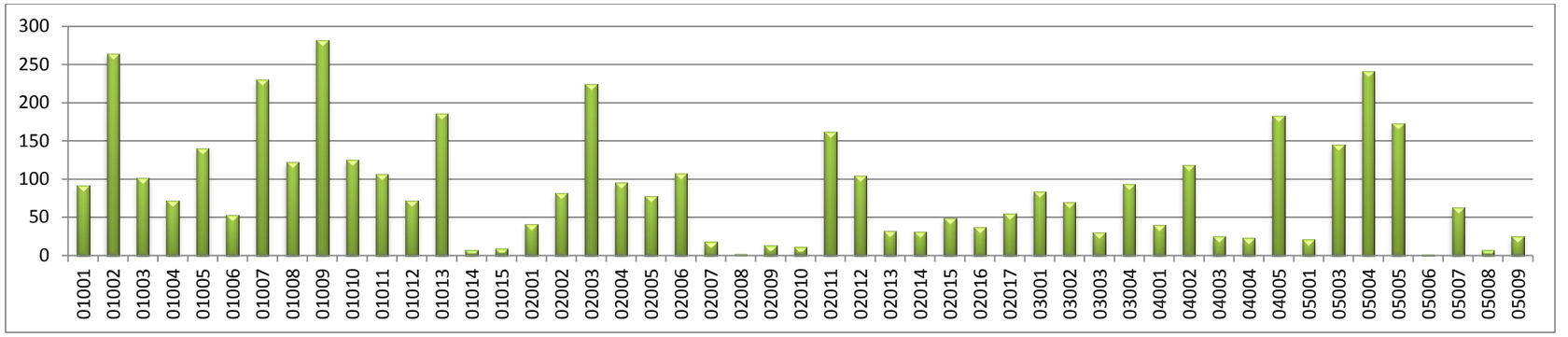


Gráfico 5. Distribución de la población afectada a valores de Ld > 65 dB(A) por sección censal

En la siguiente imagen se pueden observar la ubicación de las secciones censales que concentran la mayor cantidad de población expuesta a valores de Ld > 65 dB(A):

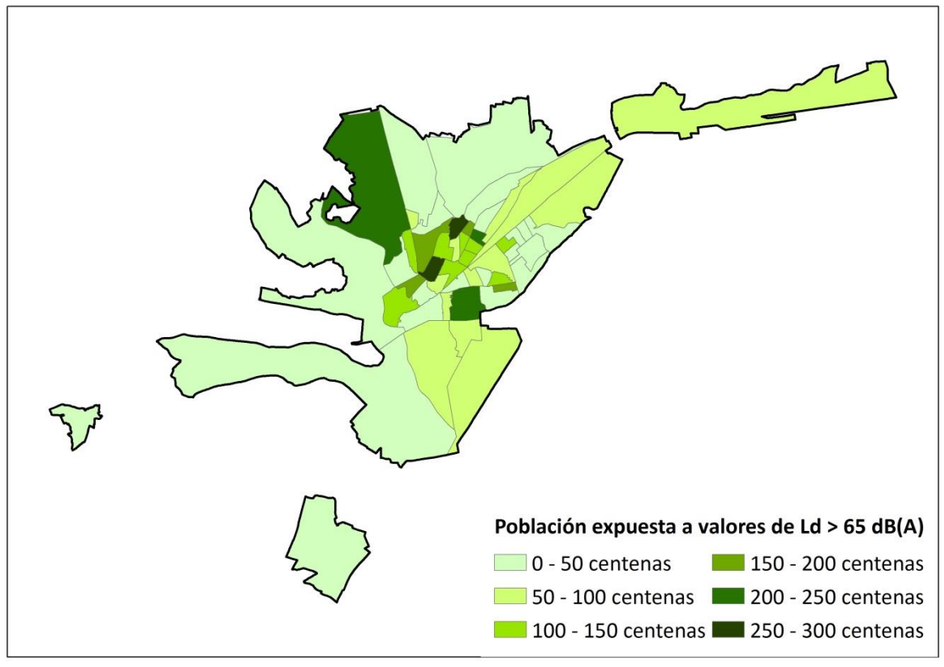


Ilustración 13. Población expuesta a valores de Ld > 65 por sección censal.

En la siguiente gráfica se representa la población afectada en cada sección censal para el periodo tarde, es decir, la población expuesta a niveles de Le > 65dB(A) para cada sección censal:

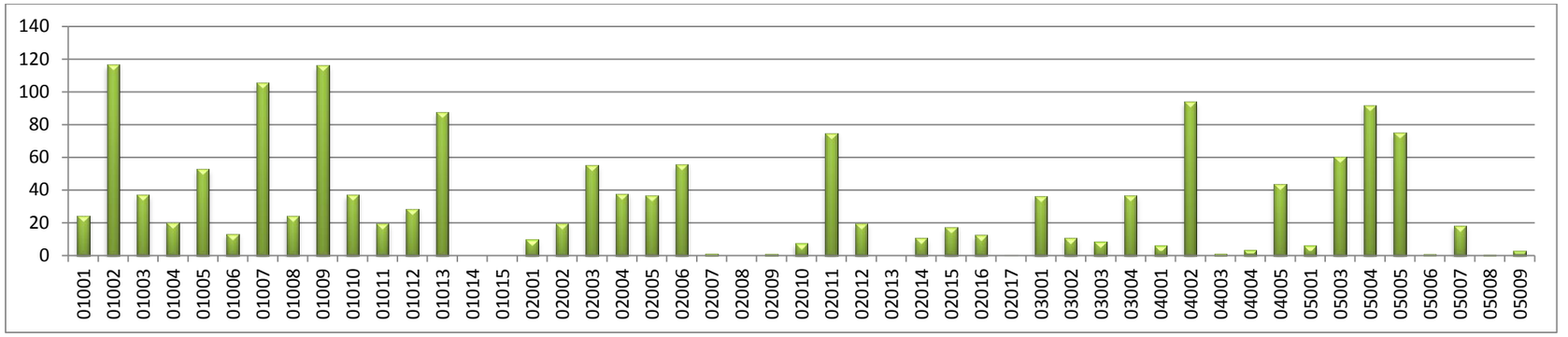


Gráfico 6. Distribución de la población afectada a valores de Le > 65 dB(A) por sección censal

En la siguiente imagen se pueden observar la ubicación de las secciones censales que concentran la mayor cantidad de población expuesta a valores de Le > 65 dB(A):

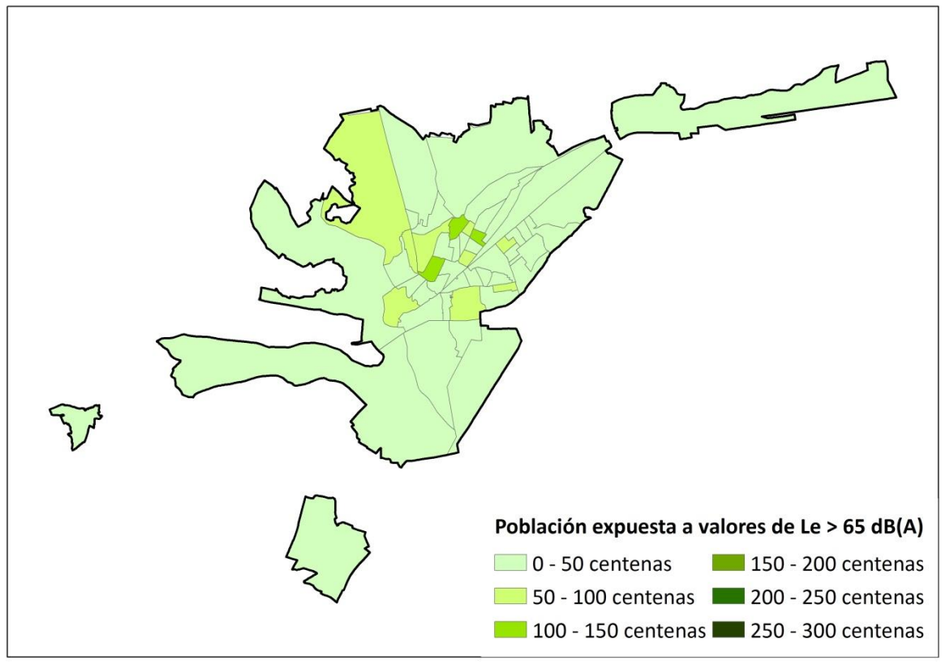


Ilustración 14. Población expuesta a valores de Le > 65 por sección censal.

En la siguiente gráfica se representa la población afectada en cada sección censal para el periodo noche, es decir, la población expuesta a niveles de Ln > 55dB(A) para cada sección censal:

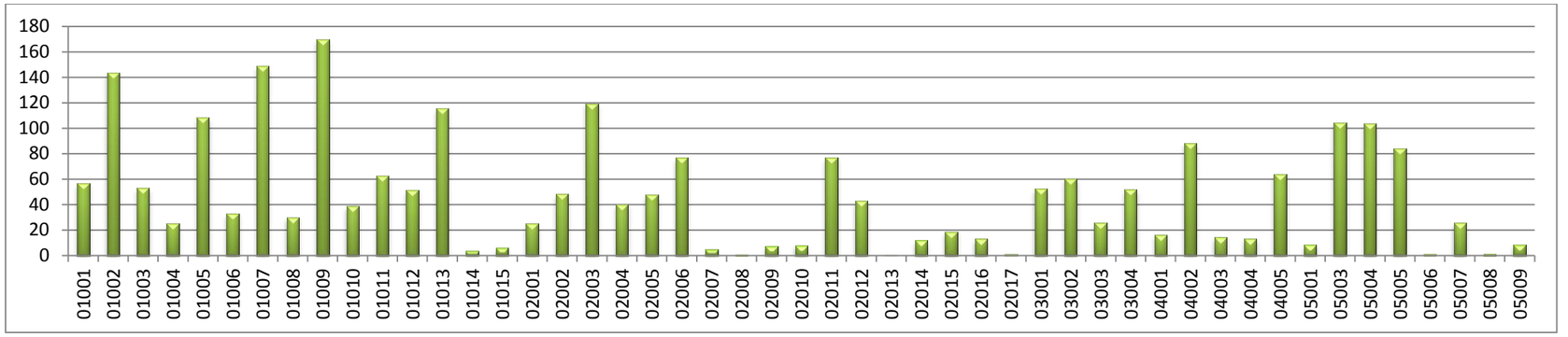


Gráfico 7. Distribución de la población afectada a valores de Ln > 55 dB(A) por sección censal

En la siguiente imagen se pueden observar la ubicación de las secciones censales que concentran la mayor cantidad de población expuesta a valores de Ln > 55 dB(A):

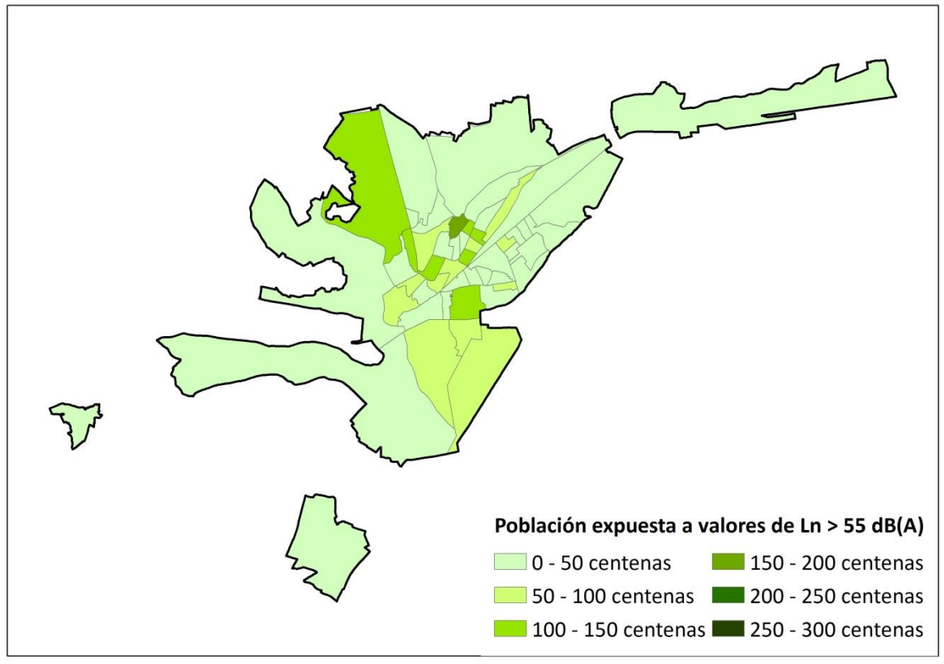


Ilustración 15. Población expuesta a valores de Ln > 55 por sección censal.

En la siguiente gráfica se representa la población afectada en cada sección censal para el indicador Lden, es decir, la población expuesta a niveles de Lden > 66 dB(A) para cada sección censal:

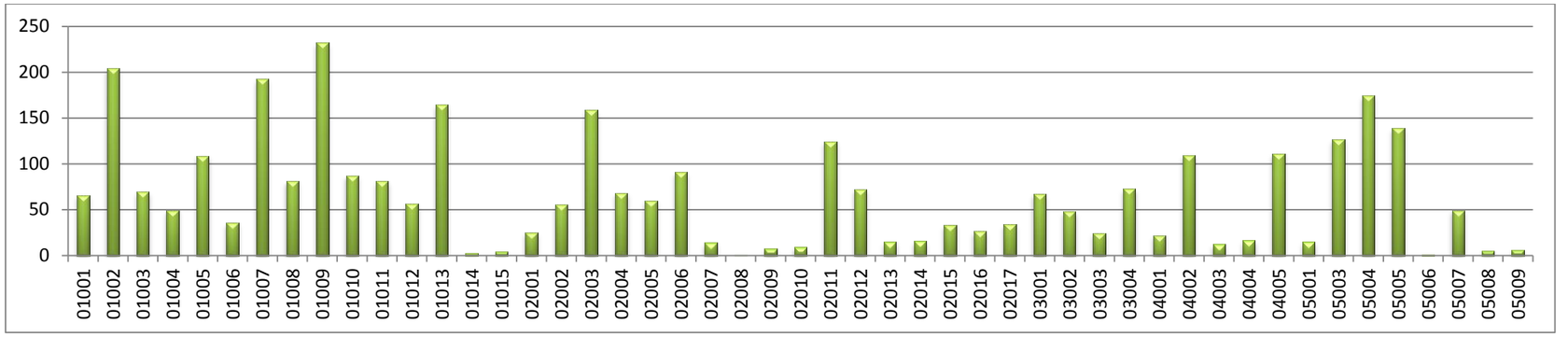


Gráfico 8. Distribución de la población afectada a valores de Lden > 66 dB(A) por sección censal

En la siguiente imagen se pueden observar la ubicación de las secciones censales que concentran la mayor cantidad de población expuesta a valores de Lden > 66 dB(A):

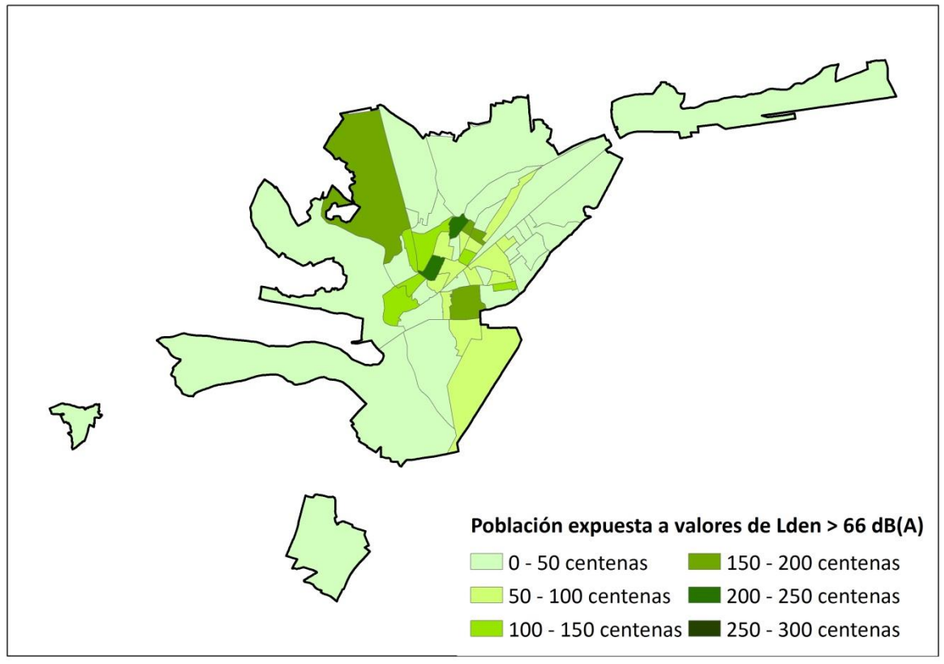
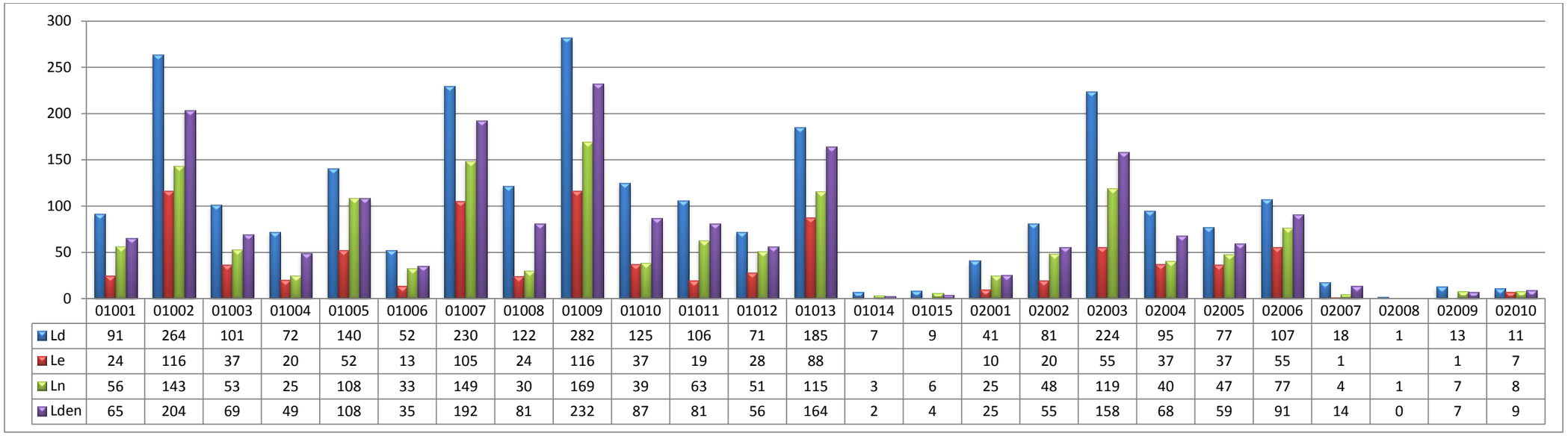
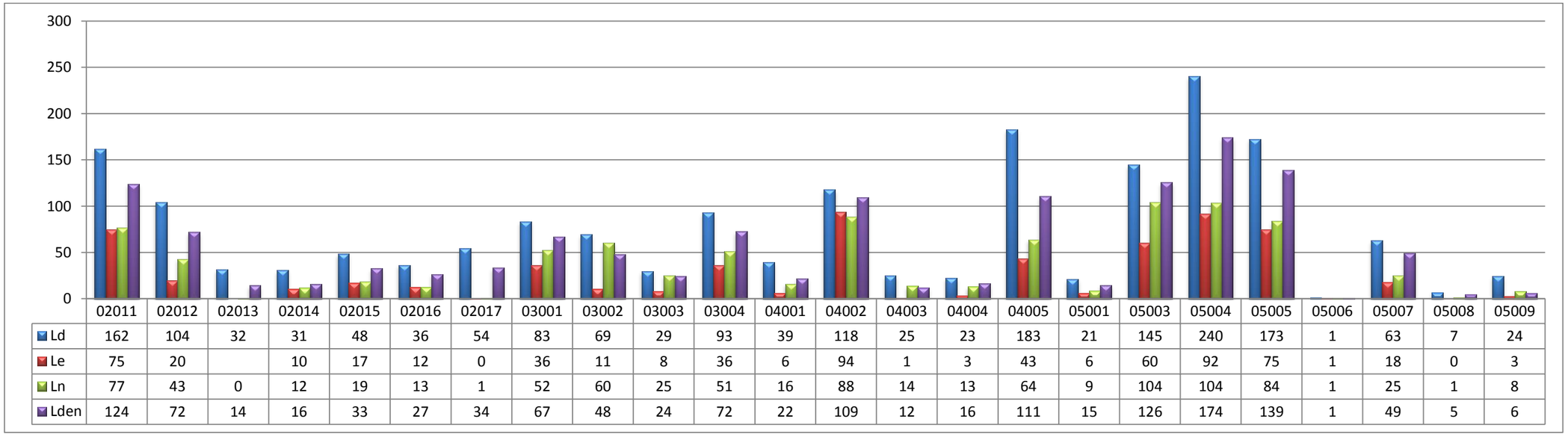


Ilustración 16. Población expuesta a valores de Lden > 66 por sección censal.

Por último, a continuación se presenta un gráfico resumen donde se puede observar la cantidad de población afectada para cada indicador y para cada sección censal:



	01001	01002	01003	01004	01005	01006	01007	01008	01009	01010	01011	01012	01013	01014	01015	02001	02002	02003	02004	02005	02006	02007	02008	02009	02010
Ld	91	264	101	72	140	52	230	122	282	125	106	71	185	7	9	41	81	224	95	77	107	18	1	13	11
Le	24	116	37	20	52	13	105	24	116	37	19	28	88			10	20	55	37	37	55	1		1	7
Ln	56	143	53	25	108	33	149	30	169	39	63	51	115	3	6	25	48	119	40	47	77	4	1	7	8
Lden	65	204	69	49	108	35	192	81	232	87	81	56	164	2	4	25	55	158	68	59	91	14	0	7	9



	02011	02012	02013	02014	02015	02016	02017	03001	03002	03003	03004	04001	04002	04003	04004	04005	05001	05003	05004	05005	05006	05007	05008	05009
Ld	162	104	32	31	48	36	54	83	69	29	93	39	118	25	23	183	21	145	240	173	1	63	7	24
Le	75	20		10	17	12	0	36	11	8	36	6	94	1	3	43	6	60	92	75	1	18	0	3
Ln	77	43	0	12	19	13	1	52	60	25	51	16	88	14	13	64	9	104	104	84	1	25	1	8
Lden	124	72	14	16	33	27	34	67	48	24	72	22	109	12	16	111	15	126	174	139	1	49	5	6

Gráfico 9. Comparativa del número de habitantes afectados (en centenas)por sección censal

8.4. ANÁLISIS DE EDIFICACIONES SENSIBLES

En el presente apartado se realiza un análisis del número de edificaciones destinadas a usos sensibles (hospitales y centros docentes) expuestos a la contaminación acústica debido al ruido total en el municipio.

En la siguiente tabla se recoge un listado de los centros hospitalarios sometidos a niveles superiores a los objetivos de calidad establecidos en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, en los diferentes periodos de evaluación.

Hospitales	Ld	Le	Ln	Lden
Complejo asistencial de Zamora				
Hospital Virgen de la Concha	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Hospital Provincial	65 - 70	60 - 65	50 - 55	65 - 70
Hospital Recoletas de Zamora	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Total	**3**	**3**	**3**	**3**

Tabla 42. Centros hospitalarios expuestos al ruido

En la siguiente tabla se recoge un listado de los centros docentes sometidos a niveles superiores a los objetivos de calidad establecidos en la Ley 5/2009, del ruido de Castilla y León, en los diferentes periodos de evaluación:

Centros docentes	Ld	Le	Ln	Lden
C Música Conservatorio de Zamora	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
CEE Virgen del Castillo	< 55	< 55	< 50	< 55
CEIP Alejandro Casona	55 - 60	55 - 60	< 50	55 - 60
CEIP Arias Gonzalo	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
CEIP D. José Galera Moreno	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
CEIP Gonzalo de Berceo	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
CEIP Jacinto Benavente	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
CEIP Juan XXIII	60 - 65	55 - 60	50 - 55	61 - 65
CEIP La Hispanidad	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
CEIP La Villarina	55 - 60	< 55	< 50	55 - 60
CEIP La Viña	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
CEIP Miguel de Cervantes	55 - 60	55 - 60	< 50	55 - 60
CEIP Nuestra Señora de la Candelaria	60 - 65	55 - 60	50 - 55	61 - 65
CEIP Obispo Nieto	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
CEIP Riomanzanas	55 - 60	55 - 60	< 50	55 - 60
CEIP San José de Calasanz	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
CEIP Sancho II	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
CEPA Viriato	55 - 60	55 - 60	< 50	55 - 60
CIFP Ciudad de Zamora	55 - 60	< 55	< 50	55 - 60

Centros docentes	Ld	Le	Ln	Lden
Colegio Corazón de María	55 - 60	55 - 60	< 50	60 - 61
Colegio Divina Providencia	60 - 65	60 - 65	50 - 55	65 - 70
Colegio María Inmaculada	60 - 65	55 - 60	50 - 55	61 - 65
Colegio Medalla Milagrosa	< 55	< 55	< 50	< 55
Colegio Nuestra Señora del Rocío	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Colegio Sagrado Corazón de Jesús	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Colegio San José	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Colegio Santísima Trinidad	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
Colegio Seminario San Atilano	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
CPrFP Centro Menesiano Zamora Joven	55 - 60	55 - 60	< 50	55 - 60
CPrFP Intras Zamora	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
EA Escuela de Arte de Zamora	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
EOI Escuela Oficial de Idiomas de Zamora	60 - 65	60 - 65	50 - 55	65 - 70
IES Alfonso IX	60 - 65	55 - 60	< 50	61 - 65
IES Claudio Moyano	60 - 65	60 - 65	50 - 55	65 - 70
IES La Vaguada	65 - 70	60 - 65	50 - 55	65 - 70
IES Maestro Haedo	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
IES María de Molina	60 - 65	60 - 65	50 - 55	61 - 65
IES Poeta Claudio Rodríguez	60 - 65	55 - 60	50 - 55	60 - 61
IES Río Duero	60 - 65	55 - 60	50 - 55	61 - 65
IES Universidad Laboral	65 - 70	65 - 70	55 - 60	65 - 70
Escuela Politécnica Superior	65 - 70	60 - 65	50 - 55	65 - 70
Escuela Universitaria de Magisterio	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
Escuela Universitaria de Enfermería	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
Escuela Universitaria de Relaciones Laborales	65 - 70	60 - 65	55 - 60	65 - 70
Total	**34**	**28**	**33**	**33**

Tabla 43. Centros docentes expuestos al ruido

A continuación se presenta una tabla resumen en la que se pueden observar el total de edificios sensibles expuestos al ruido:

Tipo de edificio sensible	Número total de centros	Número de centros expuestos a Ld > 60 dB(A)	Número de centros expuestos a Le > 60 dB(A)	Número de centros expuestos a Ln > 50 dB(A)	Número de centros expuestos a Lden > 61 dB(A)
Hospitales	3	3	3	3	3
Centros docentes	44	34	28	33	33

Tabla 44. Edificios sensibles expuestos al ruido

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

El Ayuntamiento de Zamora, comenzó a trabajar en materia de contaminación acústica en 1990, con la aprobación de la Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones", el 5 de febrero de 1990 y modificada en acuerdo plenario en sesión ordinaria el día 31 de marzo de 1997.

Además, en 1990, se realizó un primer Mapa sonoro de Zamora, con el objetivo de identificar los focos de ruido en cada zona y determinar los niveles sonoros ambientales existentes en la ciudad.

En el año 2012, el Ayuntamiento de Zamora elaboró y publicó el mapa de ruido de la aglomeración, en el cual se analizaban los principales focos de ruido existentes en la ciudad (tráfico rodado, tráfico ferroviario, ruido industrial y ruido total), analizándose tanto la superficie expuesta como la población expuesta a los distintos rangos de ruido para los diferentes indicadores y para cada uno de los focos de ruido identificados.

En la actualidad, se encuentra vigente el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de la ciudad de Zamora, en el cual se dibujan los escenarios de movilidad de cara al año horizonte 2026.

9.1. PLANES DE ACTUACIÓN

Dicho PMUS desarrolla 7 Planes Sectoriales para la consecución de los objetivos planteados, cada uno de los cuales da lugar a un paquete de medidas de actuación.

9.1.1. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL SOBRE LA MOVILIDAD PEATONAL

Se apuesta por promover los viajes realizados a pie, ampliando las áreas de preferencia peatonal, de forma particular en el casco histórico y, de una forma más general, al resto del municipio. Esta propuesta se divide en tres actuaciones:

9.1.2. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL SOBRE LA MOVILIDAD CICLISTA

El objetivo de este plan de actuación es ganar espacio viario destinado a la bicicleta o espacios de convivencia compatibles con este medio de transporte.

9.1.3. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL SOBRE EL VIARIO

Plan cuyo objetivo es reducir el impacto del tráfico sobre el centro de la ciudad. Las actuaciones propuestas buscan mejorar la fluidez del tráfico, con la consecuente reducción del nivel de ruido, del consumo de combustible y emisión de gases contaminantes, y la ganancia en seguridad vial.

9.1.4. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL SOBRE EL APARCAMIENTO

Con el fin de minimizar el impacto causado por el tráfico en busca de aparcamiento, especialmente en las zonas centro y ensanche, se propone este plan cuyo objetivo es responder a las necesidades de estacionamiento.

9.1.5. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL SOBRE EL TRANSPORTE PÚBLICO

Priorizar el uso del sistema de transporte público, garantizando su circulación en condiciones óptimas, y adaptando los servicios a las necesidades de los ciudadanos.

9.1.6. PLAN DE ACTUACIÓN SECTORIAL PARA LA ORDENACIÓN DE LA MOVILIDAD TURÍSTICA

Este plan propone oficializar los puntos de bajada y subida de pasajeros, de manera que se conviertan en un punto de referencia.

9.1.7. OTRAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA MOVILIDAD

Además de los planes de actuación mencionados anteriormente, se proponen otras medidas de gestión como son la creación de una Comisión Municipal de Seguimiento y Gestión del Plan; la Creación de una Oficina de Movilidad; y el fomento del uso de vehículos eficientes.

Entre las actuaciones de los Planes de actuación sectorial, se resalta en varios puntos la reducción de la contaminación acústica, como un resultado beneficioso de la implantación de dichas actuaciones. Entre las actuaciones que reducirían el ruido se pueden destacar:

- Peatonalización del casco histórico.
- Limitación de la velocidad del tráfico viario y mejora de la fluidez en la circulación.
- Promoción de medios de transporte alternativos al vehículo privado: bicicleta, transporte público.
- Fomento del uso de vehículos eficientes: tanto para los autobuses urbanos y la flota municipal (Servicio de medio ambiente, policía…), como para los vehículos privados.

10. CONCLUSIONES

El foco de ruido que genera una mayor afección acústica es el tráfico rodado. Concretamente, las carreteras que generan niveles acústicos más altos son: la A-11, A-66, N-122, ZA-11, ZA-12, ZA-13, ZA-20, CL-527, CL-605, CL-612, ZA-325.

En cuanto a las calles del municipio, las que suponen una mayor afección acústica son: Avenida de Carlos Pinilla, Avenida de Leopoldo Alas Clarín, Avenida de los Reyes Católicos, Avenida de Víctor Gallego, Avenida de Vigo, Avenida del Cardenal Cisneros, Avenida del Mengue, Avenida del Nazareno de San Frontis, Avenida del Príncipe de Asturias, Calle Alonso Mercadillo, Calle Amargura, Calle Antón Centenera, Calle Arapiles, Calle Burgos, Calle de Cabañales, Calle de Cañizal, Calle de Entrepuentes, Calle de Federico Cantero Villamil, Calle de Fermoselle, Calle de la Feria, Calle de la Hiniesta, Calle de Magallanes, Calle de Salamanca, Calle de Trascastillo, Calle Pablo Morillo, Calle Puentica, Calle Riego, Calle Santiago Alba Bonifaz, Carretera Carrascal, Plaza de Cristo Rey y Ronda de Puerta Nueva.

Los resultados de superficie afectada se pueden consultar en el apartado 8.2, aunque a modo resumen, en el presente apartado de conclusiones se muestra la superficie expuesta a ruido total para el indicador Lden.

Indicador Lden		
Rango	**Superficie expuesta (Km^2)**	**%**
< 55 dB(A)	11,52	50,53%
55 - 60 dB(A)	5,22	22,89%
60 - 65 dB(A)	3,63	15,92%
65 - 70 dB(A)	1,71	7,50%
70 - 75 dB(A)	0,67	2,94%
> 75 dB(A)	0,05	0,22%

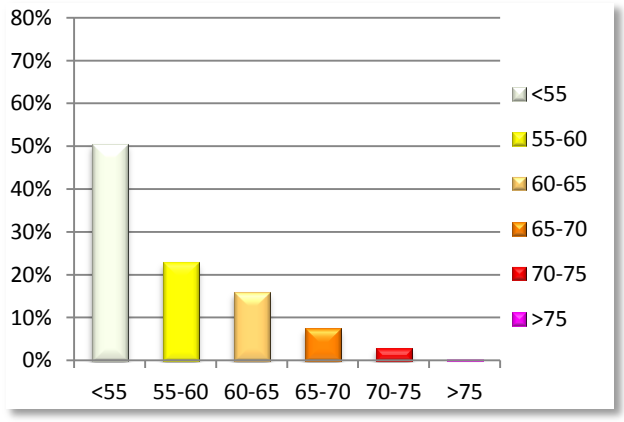


Tabla 45. Superficie de la aglomeración expuesta a ruido de tráfico industrial para el indicador Lden

Los resultados de población afectada calculados a todas las alturas se pueden consultar en el apartado 8.3, aunque a modo resumen, en el presente apartado de conclusiones se muestra la población expuesta a ruido total para el indicador Lden.

Indicador Lden		
Rango	**Población expuesta (en centenas)**	**%**
< 55 dB(A)	329	52,93%
55 - 60 dB(A)	146	23,45%
60 - 65 dB(A)	101	16,25%
65 - 70 dB(A)	44	7,12%
70 - 75 dB(A)	2	0,25%
> 75 dB(A)	0	0,00%

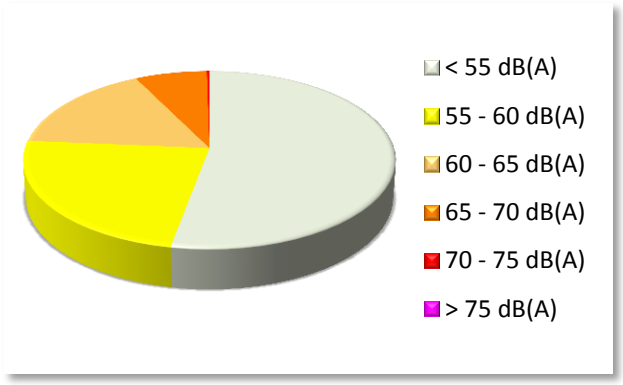


Tabla 46. Población expuesta a ruido total para el indicador Lden