

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE CÓRDOBA DE 4ª FASE

TOMO I: Memoria
Septiembre 2024



AYUNTAMIENTO
DE CÓRDOBA

Delegación de Sostenibilidad y
Medio Ambiente



Acusttel®

Acústica y Telecomunicaciones

INDICE

1.-	Introducción y antecedentes.....	4
2.-	Ámbito geográfico del estudio	8
2.1.-	Localización	8
2.2.-	Delimitación de la Aglomeración de Córdoba	9
2.3.-	Medio Físico	10
2.3.1.-	Clima	10
2.3.2.-	Relieve.....	11
2.3.3.-	Estructura urbana.....	11
2.4.-	Infraestructuras de transporte	13
2.4.1.-	Infraestructuras de tráfico viario	13
2.4.2.-	Infraestructuras de tráfico ferroviario.....	14
2.5.-	División administrativa del municipio.....	14
2.6.-	Actividades industriales	22
2.7.-	Localización de centros docentes y centros sanitarios	24
3.-	Autoridad responsable.....	32
4.-	Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes	33
4.1.-	Histórico del cartografiado de ruido y planes de acción en la aglomeración	33
4.2.-	Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación	35
4.2.1.-	Actuaciones correctoras	36
4.2.2.-	Actuaciones preventivas	36
4.2.3.-	Actuaciones de control	37
5.-	Contexto jurídico.....	37
5.1.-	Normativa europea	38
5.1.1.-	Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.	38
5.1.2.-	Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.	38
5.1.3.-	Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo del Consejo en cuanto a métodos comunes para la evaluación del ruido.	39
5.2.-	Normativa estatal.....	39
5.2.1.-	Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del ruido.	39
5.2.2.-	Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.....	40
5.2.3.-	Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre	41
5.2.4.-	Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio	41
5.2.5.-	Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre.....	41
5.2.6.-	Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III 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.	41
5.2.7.-	Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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.	41
5.3.-	Normativa autonómica.....	41
5.3.1.-	Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.	41
5.3.2.-	Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.	42
5.4.-	Normativa municipal	42
5.4.1.-	Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones.....	42
6.-	Análisis de los valores límite establecidos y zonificación acústica	43
6.1.-	Definiciones	43
6.2.-	Períodos temporales e índices acústicos	45
6.3.-	Objetivos de calidad	45
6.4.-	Zonificación acústica	47
7.-	Campaña de medidas de ruido ambiental.....	51

8.- Jerarquización de los viales	54
9.- Campaña de aforos	57
9.1.- Campaña de aforos manuales	57
9.2.- Datos del sistema centralizado de tráfico del Ayuntamiento	58
10.- Metodología empleada en la realización Mapa Estratégico de Ruido	59
10.1.- Metodología de cálculo método Cnossos	59
10.2.- Software de modelización utilizado	60
10.2.1.- Paquete informático utilizado. Cadna A de Datakustik.	60
10.2.2.- Cartografía empleada y especificaciones de los elementos del modelo.	61
10.2.2.1.- Modelo del Terreno.....	61
10.2.2.2.- Definición geométrica de los edificios	62
10.2.2.3.- Cálculo de viviendas y asignación de población a edificios	65
10.2.2.4.- Modelización Fuente de Ruido Viario.....	67
10.2.2.5.- Modelización Fuente de Ruido Ferroviario.....	70
10.2.2.6.- Modelización Fuente de Ruido Industrial	76
10.2.2.7.- Modelo de Cálculo. Configuración.....	77
10.2.3.- Validación del modelo	83
11.- Resultados Mapas de ruido de la Aglomeración	89
11.1.- Mapas de ruido representados.....	90
11.2.- Mapas de conflicto.....	93
11.3.- Resultados del Tráfico Viario.....	95
11.3.1.- Contribución de los Grandes Ejes Viarios.....	100
11.4.- Resultados del Tráfico Ferroviario.....	102
11.4.1.- Contribución de los Grandes Ejes Ferroviarios.....	104
11.5.- Resultados del Ruido Industrial.....	106
11.6.- Resultados del Ruido Total	108
12.- Comparativa resultados MER 3ª Fase con MER 4ª Fase	110
12.1.- Resultados del Tráfico Viario de la 3ª Fase	111
12.2.- Resultados del Tráfico Ferroviario de la 3ª Fase	112
12.3.- Resultados del Ruido Industrial de la 3ª Fase.....	113
12.4.- Resultados del Ruido Total de la 3ª Fase	114
12.5.- Comparativa entre los MER	115
12.5.1.- Comparativa resultados del Tráfico Viario	115
12.5.2.- Comparativa resultados del Tráfico Ferroviario	115
12.5.3.- Comparativa resultados del Ruido Industrial	115
12.5.4.- Comparativa resultados del Ruido Total	116
13.- Conclusiones	117
14.- Equipo de trabajo.....	125

1.- Introducción y antecedentes

Hasta hace unos pocos años, concretamente hasta el año 2003, el ruido como variable ambiental junto al concepto de contaminación acústica como tal, carecía de una regulación a nivel estatal, y su consideración se circunscribía al alcance constitucional de la protección de la salud y del medio ambiente en diversos artículos dentro de la Constitución.

La Unión Europea, dispuesta a reconocer y afrontar el ruido ambiental como un serio problema medioambiental, reflejó en el Libro Verde sobre *Política Futura de Lucha Contra el Ruido* (año 1996), la necesidad de afrontar, de forma homogénea y coordinada, acciones de carácter preventivo en todos los Estados Miembros. Esta iniciativa se ve materializada con la aprobación de la Directiva Europea 49/2002 CE que define un enfoque común tendente a evitar, prevenir o reducir como prioridad los efectos nocivos de la exposición al ruido ambiental. Este enfoque se basa en la determinación cartográfica de la exposición al ruido, según los métodos comunes, en la información a la población y en la aplicación de planes de actuación a escala local.

En el año 2003, con la trasposición de la normativa europea al Ordenamiento Jurídico Español, aparece la *Ley 37/2003, del Ruido* que incluso va más allá de las recomendaciones del Consejo y afronta desde el punto de vista de la Ordenación del Territorio, el problema del ruido en España. A pesar de que el ruido presenta diversos grados de aceptación y proviene de fuentes muy diversas y variadas, intrínsecas a la actividad y desarrollo del hombre, gran parte del ruido soportado podría ser perfectamente evitable a través de una buena concienciación ciudadana, de una adecuada gestión y de una efectiva vigilancia de la Administración. Cada vez son más las normas que se incluyen en el Ordenamiento Jurídico Español, en consonancia con la creciente implicación y conciencia de la sociedad para dar respuesta a la problemática del ruido ambiental.

En España, la ordenación del territorio es competencia de las Autonomías y, en última instancia, de los Ayuntamientos. Por tanto, estos últimos son los que, obligados por la *Ley 37/2003, del Ruido* y los Reglamentos que la desarrollan, deben emplear recursos para que sus poblaciones tengan una organización acústicamente coherente.

Tanto la Directiva 2002/49/CE como la *Ley 37/2003*, establecen como instrumento para conocer la exposición al ruido ambiental los denominados mapas estratégicos de ruido (MER), que se definen como “un mapa 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”.

Los alcances, contenidos detallados y plazos para la elaboración de estos mapas estratégicos de ruido han quedado definidos reglamentariamente en el 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. Posteriormente, la Ley ha tenido su desarrollo reglamentario integro con el 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.

Los objetivos generales que se pretenden con la Revisión y Actualización del Mapa estratégico de ruido de Córdoba de 4^a Fase son los siguientes:

- Revisión y análisis de la legislación en materia de ruido de las exigencias para la actualización del vigente MER.
- Revisión y actualización de la zonificación acústica del municipio de acuerdo a lo previsto en el Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisores acústicos, el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía y demás normativa de referencia. Para ello se tendrá en cuenta la zonificación acústica realizada en el marco del vigente MER, así como el desarrollo urbanístico del vigente PGOU de Córdoba, sus normas subsidiarias y el desarrollo urbanístico correspondiente de acuerdo a sus instrumentos de planificación y gestión.
- Elaboración de los mapas acústicos de acuerdo con los procedimientos y métodos de cálculo y predicción que se establecen a partir de la Directiva 49/2002/CE, de 25 de junio, del Parlamento Europeo, de evaluación y gestión del ruido ambiental, de manera que quede incorporada a un Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Desarrollo de los trabajos de mediciones sobre el terreno en las condiciones que permitan ajustar y validar los modelos de simulación, tomando en consideración los diferentes focos de ruido (caracterizados por tipología, flujos, etc. especialmente en tráfico rodado y ferroviario, así como en industria) y franjas horarias previstos.
- Consideraciones para estimación de efectos sobre la salud, en atención a las instrucciones elaboradas por el MITERD.
- Representación de los niveles de ruido del municipio según se encuentra establecido en la normativa sectorial vigente. Los mapas generados habrán de contener al menos la siguiente información:
 - Valores de índices acústicos previstos a la Directiva 49/2002/CE.
 - Valores límite en cada caso.
 - Análisis del cumplimiento de dichos valores límite.
 - Determinación del número de personas, viviendas, centros docentes y de salud expuestos a la contaminación acústica.
 - Evaluación detallada de la exposición a la contaminación acústica, incluyendo la realización de mapas de conflicto respecto a los objetivos de calidad acústica, según la actualización de la zonificación acústica del municipio.
- Elaboración de un documento comparativo respecto a los resultados del MER previo vigente de 3^a fase.
- Propuesta de estructura y contenido del Plan de Acción frente al Ruido (PAR), consecuente a diagnóstico ofrecido por el nuevo MER, con medidas correctoras con el objetivo de reducción del ruido urbano.
- Apoyo técnico y asistencia a las reuniones de coordinación a convocar por el Ayuntamiento con los servicios municipales o de otras Administraciones Públicas implicados en competencias relacionadas.

- Presentación del MER y del PAR, con especial interés previo al inicio de las correspondientes tramitaciones administrativas para su aprobación.
- Elaboración de la documentación técnica necesaria para la aprobación oficial del MER y el PAR por parte del Ayuntamiento, así como la documentación que preceptivamente ha de enviarse a la Junta de Andalucía, Ministerio y UE.
- Asesoramiento técnico en la fase de información pública y resolución de alegaciones en caso de que éstas existan, así como en las consecuentes modificaciones que resultaran necesarias.

Las características fundamentales de un Mapa Estratégico de Ruido son:

- ◆ La determinación de la exposición del ruido ambiental se realiza sobre la base de métodos comunes, establecidos por la Comunidad Europea. De esta manera se pretende obtener una base de datos homogénea de la exposición al ruido que sirva de base al establecimiento de políticas futuras.
- ◆ Representan la exposición sonora a largo plazo. Los niveles sonoros sobre los que se sustentan son los niveles promedio a lo largo de un año.
- ◆ Deben servir como base para que la Administración elabore planes de acción encaminados a la mejora de la situación acústica de la zona.
- ◆ Se establece la necesidad y la importancia de la información a la población, a fin de fomentar la concienciación ciudadana con respecto a la contaminación acústica.

Los municipios con carácter general, según el *R.D. 1367/2007 que desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, han de tener definida la zonificación acústica. Tanto la zonificación acústica del municipio como el Mapa Estratégico de Ruido serán de extrema importancia de cara a afrontar un plan de acción municipal contra el ruido, pues permitirá a las autoridades, a través de los mapas de conflicto, definir las zonas del municipio con problemas de superación de niveles límites y por tanto asignar prioridades de actuación, para la disminución de la contaminación acústica de la ciudad.

La legislación en materia de contaminación acústica que se ha tenido en cuenta en la elaboración del Mapa Estratégico de ruido ha sido la siguiente:

- ◆ Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, de evaluación y gestión del ruido ambiental, publicada en el Diario Oficial nº L 189 de 18 de julio de 2002.
- ◆ Directiva 2015/996, de la Comisión por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE
- ◆ Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020 por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a métodos comunes para la evaluación del ruido
- ◆ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, publicada en el Boletín oficial del Estado de 18 de noviembre de 2003.
- ◆ 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, publicado en el Boletín oficial del estado de 17 de diciembre de 2005.

- ♦ 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, publicado en el Boletín del estado de 23 de octubre de 2007.
- ♦ Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio por el que se modifica el 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, publicado en el Boletín del estado de 26 de julio de 2012.
- ♦ Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 evaluación del ruido ambiental. Esta orden ministerial traspone la Directiva 2015/996 al ámbito jurídico nacional.
- ♦ Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III 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.
- ♦ Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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.
- ♦ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.
- ♦ Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- ♦ Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones.

Dentro del mencionado marco normativo se ha elaborado la Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de ruido de Córdoba 4ª Fase para lo cual se han seguido los requerimientos establecidos en la legislación, en particular la expuesta en los anexos de la Directiva Europea, de la Ley y de los Reales Decretos que la desarrollan. También se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- ♦ “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, documento elaborado por el “European Commissions Working Group-Assesment of Exposure to Noise (WG-AEN)
- ♦ Guía básica de recomendaciones para la aplicación de los métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU). Recomendaciones para su aplicación a la evaluación del ruido de fuentes industriales, carreteras, ferrocarriles y aglomeraciones. CEDEX Abril 2022.
- ♦ Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de ADIF y ADIF AV. 1ª edición: Marzo 2022(Rev1).
- ♦ 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. Secretaria de Estado de Medio Ambiente. Dirección general de Calidad y evaluación ambiental. Marzo 2022 (Revisión 07/02/2023)

2.- Ámbito geográfico del estudio

2.1.- Localización

El término municipal de Córdoba se sitúa al norte de la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo una de las provincias occidentales. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2021 contaba con un total de 322.071 habitantes, siendo la tercera ciudad más grande y poblada de Andalucía.

El término municipal de Córdoba ocupa 1.245 Km², siendo éste el núcleo principal de población. Existen seis barriadas, El Higuero, Alcolea, Santa Cruz, Cerro Muriano, Villarrubia y Santa María de Trassierra, nacidas como asentamientos agrarios o como núcleos residenciales. Limita con los términos municipales de Villaviciosa de Córdoba (al noroeste), Almodóvar del Río y Guadalcázar (al oeste), La Carlota, La Rambla y La Victoria (al suroeste), Obejo (al norte), Espejo, Fernán Nuñez, La Rambla y Montamayor (al sur), El Carpio, Villafranca de Córdoba y Adamuz (al noreste), Cañete de las Torres y Bujalance (al este) y Castro del Río (al sureste).



Imagen 1. Ubicación del término municipal de Córdoba

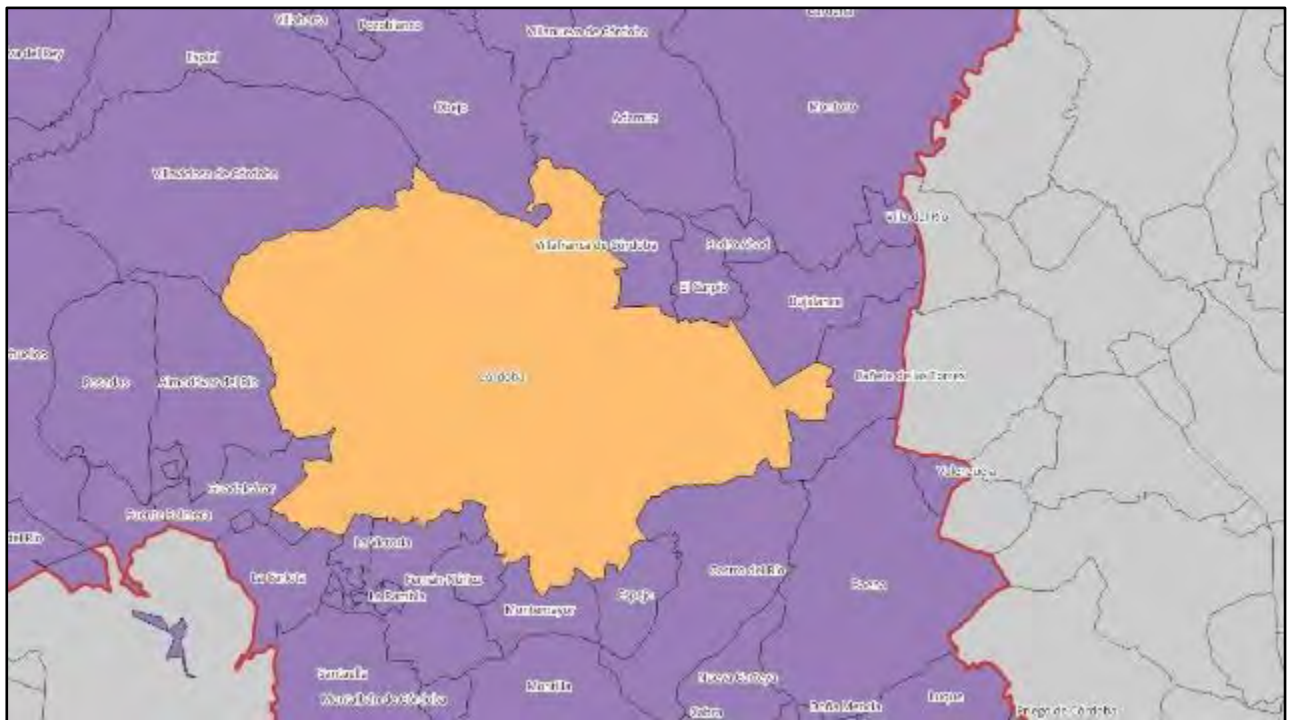


Imagen 2. Municipios colindantes al término municipal de Córdoba.

2.2.- Delimitación de la Aglomeración de Córdoba

Tanto la Directiva Europea como la Ley del Ruido estatal definen una aglomeración como la porción de un territorio, delimitado por el Estado miembro, con más de 100.000 habitantes y con una densidad de población tal que el Estado miembro la considera zona urbanizada. La comisión europea ha asignado a Córdoba el código único de Aglomeración **Ag_AND_06**.

El anexo VII del Real Decreto 1513/2005, que establece los criterios para la delimitación de una aglomeración, indica que 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 del municipio, ya que se deben considerar aquellos sectores del territorio cuya densidad de población sea igual o superior a 3.000 habitantes por Km², estimando la densidad de población preferentemente a partir de los datos de las correspondientes secciones censales. Además, si existen dos o más sectores del territorio en los que, además de verificarse lo anterior, se verifica que la distancia entre sus dos puntos más próximos sea igual o inferior a 500 m, también deberán considerarse como parte de la aglomeración. Para la delimitación del ámbito territorial de la aglomeración se debe trazar, tal como recoge el anexo VII, la línea poligonal cerrada que comprende todos los sectores del territorio que conforman la aglomeración en función de su densidad de población.

En la realización de la Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba de 4ª_Fase, se ha considerado como área de estudio, es decir, como delimitación de la aglomeración, el conjunto de los suelos clasificados como urbanos del término municipal de Córdoba (que suman aproximadamente 110,70 km²), ya que conforman, respectivamente, las zonas habitadas y las previstas para futuros desarrollos

urbanísticos en el municipio. Los suelos clasificados como rústico quedan fuera del área de estudio ya que engloban las zonas no habitadas o excluidas del proceso de urbanización. **Esta área de la aglomeración de Córdoba coincide con la definida en el MER de la Fase 3 y la que se ha definido en el documento DF1_5 entregado a la Comisión Europea para la Cuarta Fase.** Así pues, el área de estudio considerada en la realización del Mapa Estratégico de Ruido cumple los requisitos establecidos en el anexo VII del Real Decreto 1513/2005.

Utilizando los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística a fecha de 31 de diciembre de 2021 la población calculada dentro de los límites de la aglomeración de Córdoba asciende a 319.627 habitantes.

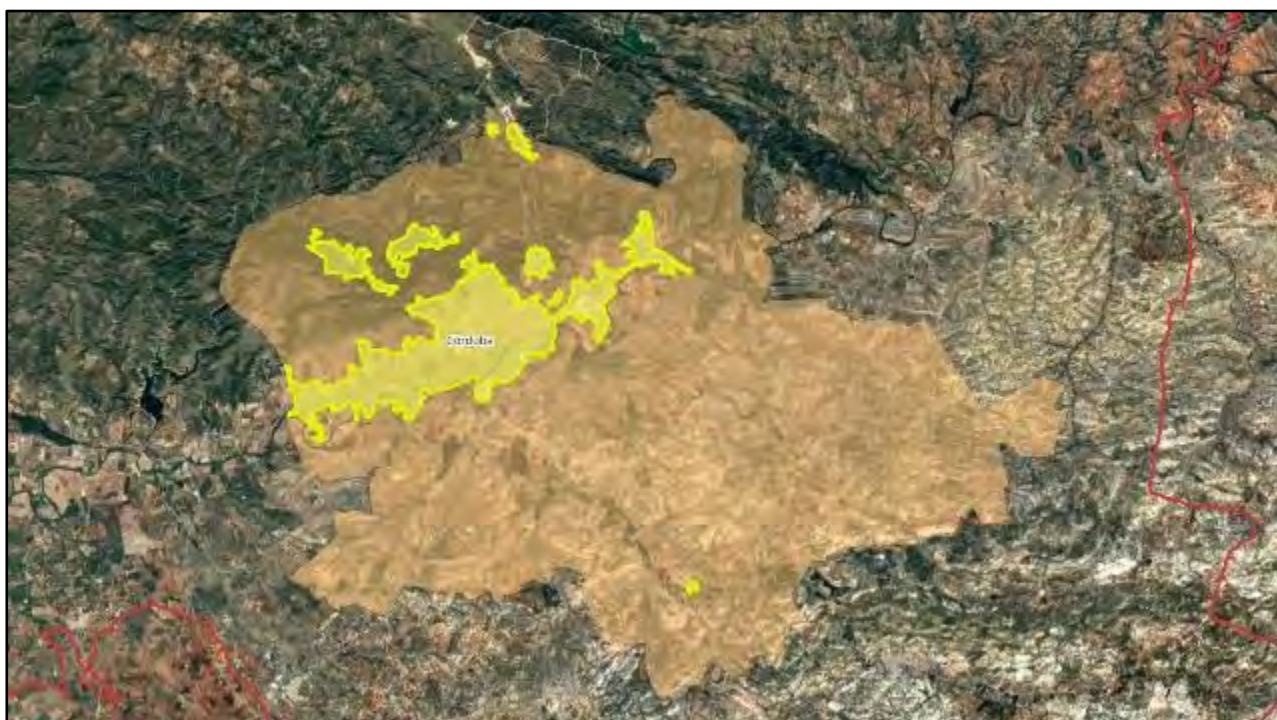


Imagen 3. Localización de la Aglomeración de Córdoba

2.3.- Medio Físico

Para la realización de la actualización del Mapa Estratégico de Ruido del municipio de Córdoba se ha tenido en cuenta su clima y su relieve, por la repercusión que las diferentes condiciones atmosféricas y la topografía del terreno tienen sobre los focos emisores de ruido.

2.3.1.- Clima

El clima de Córdoba tiene características marcadas por estaciones bien diferenciadas debido a su clima mediterráneo continentalizado.

1. Verano: Es la estación más extrema en Córdoba, con temperaturas que fácilmente superan los 40°C en julio y agosto. Este calor intenso es mitigado por cielos despejados y baja humedad, lo que crea un ambiente seco y caluroso.

2. Invierno: Aunque suave en comparación con otras ciudades de España, las temperaturas mínimas en invierno pueden bajar a los 5°C durante diciembre y enero, con máximas que rondan los 15°C. Las noches pueden ser frías, pero las heladas son poco comunes debido a la latitud y la cercanía al Mediterráneo.

3. Primavera y otoño: Son las estaciones más agradables, con temperaturas templadas de entre 20 y 25°C. Estos periodos son ideales para disfrutar del entorno natural de la región y el patrimonio histórico de la ciudad, con cielos mayormente despejados y pocas precipitaciones.

4. Precipitaciones: Se concentran principalmente en otoño e invierno, aunque son relativamente escasas, con un promedio anual de alrededor de 600mm. Las lluvias son moderadas y suelen caer en forma de tormentas en los meses más fríos.

5. Viento: Durante todo el año, el viento en Córdoba suele ser suave y variable. Las ráfagas más fuertes se producen en invierno, aunque rara vez superan los 20 km/h

Este tipo de clima hace que Córdoba sea conocida por sus veranos calurosos, pero también por sus agradables primaveras, que son populares para eventos culturales y festivales.

2.3.2.- Relieve

El relieve de Córdoba, España, es bastante variado y está influenciado por su ubicación geográfica en el sur de la península ibérica, dentro de la comunidad autónoma de Andalucía. Aquí algunos detalles sobre su geografía:

1. La Campiña Cordobesa: Al sur de la ciudad, se extiende la campiña, una vasta zona de tierras llanas y onduladas, de suelos fértiles que favorecen la agricultura. Esta área es una de las principales productoras de aceite de oliva en España.

2. Las Sierras Subbéticas: Al norte de Córdoba se encuentra la Sierra Morena, una cadena montañosa de relieve suave y altitudes moderadas, con picos que alcanzan unos 1,000 metros. Esta zona es conocida por su biodiversidad y es rica en recursos minerales.

3. El Valle del Guadalquivir: La ciudad de Córdoba se encuentra situada en el extenso valle del río Guadalquivir, que atraviesa la provincia de este a oeste. Este valle es una característica clave del relieve local, con terrenos mayormente planos a lo largo del río, favoreciendo la agricultura y el asentamiento humano.

4. Río Guadalquivir: Este importante río no solo aporta riqueza agrícola, sino que también ha jugado un papel histórico fundamental en el desarrollo de Córdoba como centro de comercio y cultura. Este contraste entre las zonas montañosas del norte, el fértil valle del Guadalquivir, y las suaves colinas de la campiña dan lugar a un relieve variado que influye en la economía y el clima de la región

2.3.3.- Estructura urbana

La estructura urbana de Córdoba es el resultado de una rica mezcla de influencias históricas, desde los romanos y visigodos hasta los musulmanes y cristianos, lo que ha dado lugar a una ciudad con zonas muy diferenciadas, tanto en su planificación como en su uso del espacio.

1. Casco Antiguo:

- Mezquita-Catedral: El corazón del casco antiguo es la Mezquita-Catedral, uno de los monumentos más emblemáticos del mundo, que atrae a millones de turistas. La estructura del casco antiguo está marcada por su trazado islámico, con calles laberínticas y angostas. Este diseño responde a la necesidad de protección y control de la temperatura durante los calurosos veranos de la ciudad.
- La Judería: Esta es otra zona clave dentro del casco antiguo. Sus calles estrechas y sus casas encaladas con patios llenos de flores son representativos de la arquitectura tradicional andaluza. El barrio conserva una esencia medieval y es el más turístico de la ciudad, con calles peatonales llenas de pequeñas tiendas y restaurantes.
- Patios cordobeses: Los patios de las casas son una característica única del casco antiguo, con suelos empedrados y plantas decorativas. Estos patios se distribuyen en torno a las viviendas, manteniendo un microclima fresco en los veranos calurosos de Córdoba.

2. Ejes monumentales y espacios públicos.

- Puente Romano: Este antiguo puente conecta el casco histórico con el margen sur del Guadalquivir, sirviendo no solo como una infraestructura funcional sino como un espacio peatonal y turístico clave.
- Plaza de las Tendillas: Es uno de los puntos centrales de la vida social y comercial de la ciudad moderna. Este espacio abierto contrasta con las zonas más antiguas y cerradas del casco histórico, reflejando una expansión más planificada y funcional.
- El Alcázar de los Reyes Cristianos y los Baños Califales también son hitos históricos que organizan el tránsito peatonal y turístico en la ciudad antigua.

3. Expansión moderna:

- A medida que la ciudad fue creciendo fuera de las murallas, se desarrollaron nuevos barrios en torno a amplias avenidas y parques. Las áreas como Ciudad Jardín y El Brillante son ejemplos de barrios de clase media-alta que se desarrollaron en las últimas décadas, caracterizados por viviendas unifamiliares y bloques residenciales modernos.
- Zonas industriales y comerciales: El crecimiento de la ciudad ha llevado a la creación de parques empresariales e industriales, como el Polígono Industrial de Las Quemadas y El Granadal, en las afueras de Córdoba. Estas áreas, más funcionales, contrastan con la parte histórica de la ciudad.

4. Parques y áreas verdes:

- Parque Cruz Conde: Este es uno de los espacios verdes más importantes de la ciudad, diseñado para ofrecer áreas de esparcimiento a los residentes de las zonas más modernas.
- Jardines de la Victoria: Ubicados en el límite entre la ciudad antigua y las áreas más recientes, estos jardines actúan como un punto de conexión entre el pasado y el presente urbano de Córdoba.

Las áreas verdes en la periferia también están creciendo, como en la zona de **La Asomadilla**, que tiene un gran parque que da servicio a los barrios del norte.

5. Desarrollo sostenible:

Córdoba también ha trabajado en mejorar la sostenibilidad de su desarrollo urbano, con iniciativas para aumentar la cantidad de zonas peatonales y reducir el tráfico en el centro histórico. La ciudad está adoptando

más transporte público y medios de transporte ecológicos, como el sistema de bicicletas públicas, que favorece la movilidad en las zonas más densamente pobladas.

La estructura urbana de Córdoba, por tanto, es una combinación de su legado histórico y su adaptación moderna, equilibrando su pasado cultural con las necesidades contemporáneas de una ciudad en crecimiento.

2.4.- Infraestructuras de transporte

2.4.1.- Infraestructuras de tráfico viario

Los grandes ejes viarios son aquellas carreteras con un tráfico superior a 3 millones de vehículos al año, para el modelo acústico de la aglomeración de Córdoba se han tenido en cuenta los siguientes grandes ejes viarios:

- A-4 Autovía del Sur (Competencia estatal)
- CO-31 Autovía de acceso al Aeropuerto de Córdoba (Competencia autonómica)
- CO-32 Circunvalación Oeste de Córdoba (Competencia estatal)
- N-4A (Competencia estatal)
- A-45 Autovía de Málaga (Competencia estatal)
- N-432 (Competencia estatal)
- N-437 (Competencia estatal)

Las carreteras son aquellas de competencia estatal o de diputación con un tráfico inferior a tres millones de vehículos al año. Las carreteras contempladas en el modelo acústico de la aglomeración han sido los siguientes:

- A-3050 Ronda Poniente-Norte de Córdoba (Competencia autonómica)
- A-3051 Carretera de acceso al polígono Industrial Las Quemadas (Competencia autonómica)
- A-431 Carretera de Palma del Río (Competencia autonómica)
- CH-2 Carretera Puesta en Riego (Competencia Confederación Hidrográfica del Guadalquivir)
- CO-3103 (Competencia Diputación de Córdoba)
- CO-3105 (Competencia Diputación de Córdoba)
- CO-3314 (Competencia Diputación de Córdoba)
- C-3402 (Competencia Diputación de Córdoba)
- CO-45 (Competencia Diputación de Córdoba)
- N-331 (Competencia estatal)
- N-432 (Competencia estatal)
- N-432A (Competencia Ayuntamiento de Espiel)

El punto de partida para estudiar el viario urbano de Córdoba lo conforma el Plan General de Ordenación Urbana. Según éste, el sistema viario de Córdoba se clasifica por su funcionalidad en:

- a) Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías.
- b) Vías primarias
- c) Viario Medio
- d) Distribuidores de barrio.

- e) Viario local.
- f) Sendas peatonales.

2.4.2.- Infraestructuras de tráfico ferroviario

Por el municipio de Córdoba discurren dos tipos de líneas ferroviarias:

1. Líneas ferroviarias de la Red Convencional
2. Líneas ferroviarias de la Red de Alta Velocidad

Para determinar el tráfico de trenes que circulan por ambas líneas se han tratado los datos recibidos de RENFE y ADIF. Existen tres tipologías principales de trenes:

- Alta Velocidad
- Media y Larga distancia
- Mercancías

2.5.- División administrativa del municipio

Desde el punto de vista administrativo el término municipal de Córdoba está dividido en diez distritos principales, divididos a su vez en barrios, como se detalla a continuación.

1. **Centro:** Incluye barrios como San Basilio, Huerta del Rey-Vallellano, y La Catedral.
2. **Levante:** Barrios como Viñuela-Rescatado, Fuensantilla-Edisol, y Sagunto.
3. **Noroeste:** Huerta de la Reina, Las Margaritas, y Moreras.
4. **Norte-Sierra:** Valdeolleros, Santa Rosa, y Asomadilla.
5. **Poniente-Norte:** Parque Azahara, Electromecánicas, y Palmeras.
6. **Poniente-Sur:** Parque Cruz Conde, Vista Alegre, y Polígono de Poniente.
7. **Sur:** Guadalquivir, Sector Sur, y Fray Albino.
8. **Sureste:** El Arenal, Arcángel, y Santuario.
9. **Periurbano Este-Campiña:** Cerro Muriano, Alcolea, y Santa Cruz.
10. **Periurbano Oeste-Sierra:** Villarrubia, El Higuernón, y Trassierra.



Imagen 4. Ubicación de los distritos administrativos en el término municipal de Córdoba

El término municipal de Córdoba está dividido en 253 secciones censales distribuidas en 10 distritos censales y para los datos de población del año 2021 se tiene este reparto de la población:

Orden	Código Sección	Distrito	Población
1	1402101001	1	1.007
2	1402101002	1	1.042
3	1402101003	1	1.706
4	1402101004	1	938
5	1402101005	1	1.470
6	1402101006	1	955
7	1402101007	1	1.806
8	1402101008	1	1.568
9	1402101009	1	2.015
10	1402101010	1	1.116
11	1402101011	1	1.212
12	1402101012	1	1.961
13	1402101013	1	901
14	1402101014	1	931
15	1402101015	1	1.110
16	1402101016	1	814
17	1402101017	1	1.757
18	1402101018	1	1.475
19	1402101019	1	1.132
20	1402101020	1	2.126
21	1402101021	1	1.626
22	1402101022	1	2.005
23	1402101023	1	1.046
24	1402101024	1	1.653
25	1402101025	1	853
26	1402101026	1	1.001
27	1402101027	1	1.423
28	1402101028	1	759
29	1402101029	1	1.135
30	1402101030	1	1.981
31	1402101031	1	2.054
32	1402102001	2	1.319
33	1402102002	2	917
34	1402102003	2	1.337
35	1402102004	2	1.532
36	1402102005	2	1.021
37	1402102006	2	1.605
38	1402102007	2	1.032
39	1402102008	2	1.014
40	1402102009	2	1.633
41	1402102010	2	1.109
42	1402102011	2	1.023
43	1402102012	2	1.149
44	1402102013	2	1.124
45	1402102014	2	1.419
46	1402102015	2	969
47	1402102016	2	1.713
48	1402102017	2	1.485
49	1402102018	2	1.870
50	1402102019	2	1.883
51	1402102020	2	1.392
52	1402102021	2	1.594
53	1402102022	2	985
54	1402102023	2	1.238
55	1402102024	2	1.148
56	1402102025	2	1.454
57	1402102026	2	1.443

Orden	Código Sección	Distrito	Población
58	1402102027	2	748
59	1402102028	2	1.593
60	1402102029	2	1.363
61	1402102030	2	1.310
62	1402102031	2	1.088
63	1402102032	2	810
64	1402102033	2	1.963
65	1402102034	2	1.119
66	1402102035	2	770
67	1402102036	2	1.407
68	1402102037	2	1.236
69	1402102038	2	1.072
70	1402102039	2	803
71	1402102040	2	1.377
72	1402102041	2	1.316
73	1402102042	2	1.037
74	1402102043	2	1.633
75	1402102044	2	1.138
76	1402102045	2	1.162
77	1402103001	3	1.474
78	1402103002	3	1.595
79	1402104001	4	1.503
80	1402104002	4	1.245
81	1402104003	4	1.766
82	1402104004	4	1.306
83	1402105001	5	1.249
84	1402105002	5	761
85	1402105003	5	746
86	1402105004	5	2.148
87	1402105005	5	1.006
88	1402105006	5	1.261
89	1402105007	5	869
90	1402105008	5	617
91	1402105009	5	831
92	1402105010	5	795
93	1402105011	5	1.040
94	1402105012	5	757
95	1402105013	5	1.013
96	1402105014	5	1.229
97	1402105015	5	1.214
98	1402105016	5	1.075
99	1402105017	5	1.060
100	1402105018	5	1.172
101	1402105019	5	1.085
102	1402105020	5	718
103	1402105021	5	1.336
104	1402105022	5	1.283
105	1402105024	5	1.315
106	1402105025	5	1.279
107	1402105026	5	2.168
108	1402105027	5	1.030
109	1402105028	5	1.506
110	1402105029	5	1.059
111	1402105030	5	1.097
112	1402105031	5	1.124
113	1402105032	5	1.462
114	1402106001	6	854
115	1402106002	6	1.048
116	1402106003	6	1.145
117	1402106004	6	1.516
118	1402106005	6	1.217
119	1402106006	6	1.211

Orden	Código Sección	Distrito	Población
120	1402106007	6	1.584
121	1402106008	6	1.465
122	1402106009	6	1.600
123	1402106010	6	1.624
124	1402106011	6	1.229
125	1402106012	6	1.594
126	1402106013	6	762
127	1402106014	6	1.051
128	1402106015	6	750
129	1402106016	6	609
130	1402106017	6	2.175
131	1402106018	6	1.762
132	1402106019	6	1.977
133	1402106020	6	930
134	1402106021	6	986
135	1402106022	6	1.143
136	1402106023	6	789
137	1402106024	6	1.323
138	1402106025	6	2.443
139	1402106026	6	989
140	1402106027	6	815
141	1402106028	6	932
142	1402106029	6	1.050
143	1402106030	6	1.023
144	1402106031	6	1.477
145	1402106032	6	1.258
146	1402106033	6	667
147	1402106034	6	1.624
148	1402106035	6	875
149	1402106036	6	952
150	1402106037	6	1.187
151	1402106038	6	1.781
152	1402106039	6	1.717
153	1402106040	6	2.346
154	1402106041	6	1.131
155	1402106042	6	1.316
156	1402106043	6	1.634
157	1402106044	6	1.834
158	1402106045	6	1.727
159	1402106046	6	2.361
160	1402106047	6	1.779
161	1402106048	6	1.119
162	1402106049	6	1.472
163	1402106050	6	2.061
164	1402106051	6	787
165	1402106052	6	1.497
166	1402107001	7	812
167	1402107002	7	948
168	1402107003	7	1.407
169	1402107004	7	1.043
170	1402107005	7	1.060
171	1402108001	8	887
172	1402108002	8	809
173	1402108003	8	1.144
174	1402108004	8	977
175	1402109001	9	1.090
176	1402109002	9	1.442
177	1402109003	9	1.214
178	1402109004	9	708
179	1402109005	9	1.194
180	1402109006	9	889
181	1402109007	9	877

Orden	Código Sección	Distrito	Población
182	1402109008	9	1.365
183	1402109009	9	1.364
184	1402109010	9	2.406
185	1402109011	9	1.882
186	1402109012	9	1.151
187	1402109013	9	1.435
188	1402109014	9	1.509
189	1402109015	9	963
190	1402109016	9	1.346
191	1402109017	9	1.369
192	1402109018	9	1.390
193	1402109021	9	1.430
194	1402109022	9	767
195	1402109023	9	1.754
196	1402109024	9	1.684
197	1402109025	9	1.236
198	1402109028	9	781
199	1402109029	9	742
200	1402109030	9	1.250
201	1402109031	9	874
202	1402109032	9	974
203	1402109033	9	1.497
204	1402109034	9	1.529
205	1402109035	9	594
206	1402109036	9	1.494
207	1402110001	10	1.269
208	1402110002	10	1.263
209	1402110003	10	1.045
210	1402110004	10	775
211	1402110005	10	949
212	1402110006	10	1.221
213	1402110007	10	999
214	1402110008	10	756
215	1402110009	10	1.383
216	1402110010	10	1.497
217	1402110011	10	843
218	1402110012	10	832
219	1402110013	10	756
220	1402110014	10	891
221	1402110015	10	890
222	1402110016	10	1.289
223	1402110017	10	1.004
224	1402110018	10	853
225	1402110019	10	2.118
226	1402110020	10	1.374
227	1402110021	10	969
228	1402110022	10	749
229	1402110023	10	1.981
230	1402110024	10	1.600
231	1402110025	10	1.608
232	1402110026	10	1.176
233	1402110027	10	1.620
234	1402110028	10	2.297
235	1402110029	10	651
236	1402110030	10	1.698
237	1402110031	10	722
238	1402110032	10	1.035
239	1402110033	10	1.190
240	1402110034	10	1.059
241	1402110035	10	823
242	1402110036	10	1.317
243	1402110037	10	1.453

Orden	Código Sección	Distrito	Población
244	1402110038	10	1.438
245	1402110039	10	887
246	1402110040	10	1.208
247	1402110041	10	1.395
248	1402110042	10	1.489
249	1402110043	10	1.979
250	1402110044	10	1.144
251	1402110045	10	1.445
252	1402110046	10	929
253	1402110047	10	2.592

Tabla 1. Distribución de población por Secciones censales

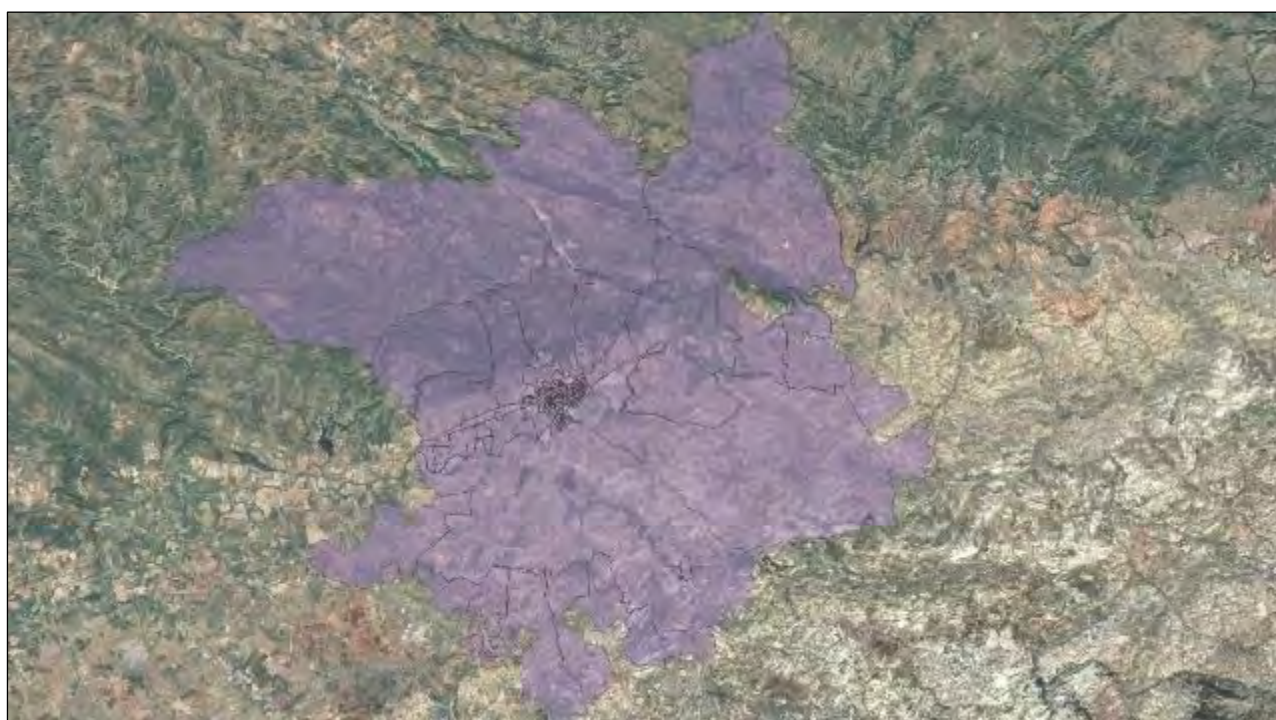


Imagen 5. Ubicación de las Secciones Censales en el término municipal de Córdoba

Agrupando la población de las distintas secciones censales por distritos censales se obtienen estos datos:

DISTRITO	POBLACIÓN
1	42.578
2	57.353
3	3.069
4	5.820
5	35.305
6	70.198
7	5.270
8	3.817
9	40.200
10	58.461
TOTAL CORDOBA	322.071

Tabla 2. Distribución de población por Distritos Censales

En la siguiente imagen se puede consultar la distribución de los diez distritos censales existentes en el término municipal de Córdoba.



Imagen 6. Ubicación de los Distritos Censales en el término municipal de Córdoba

Por otro lado, según los facilitados por el Instituto Nacional de Estadística a fecha de 31 de diciembre de 2021 **la población calculada dentro de los límites de la aglomeración de Córdoba asciende a 319.627 habitantes**, que ha sido el dato utilizado para hacer los cálculos de la población expuesta en la Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de ruido de Córdoba de 4ª Fase.

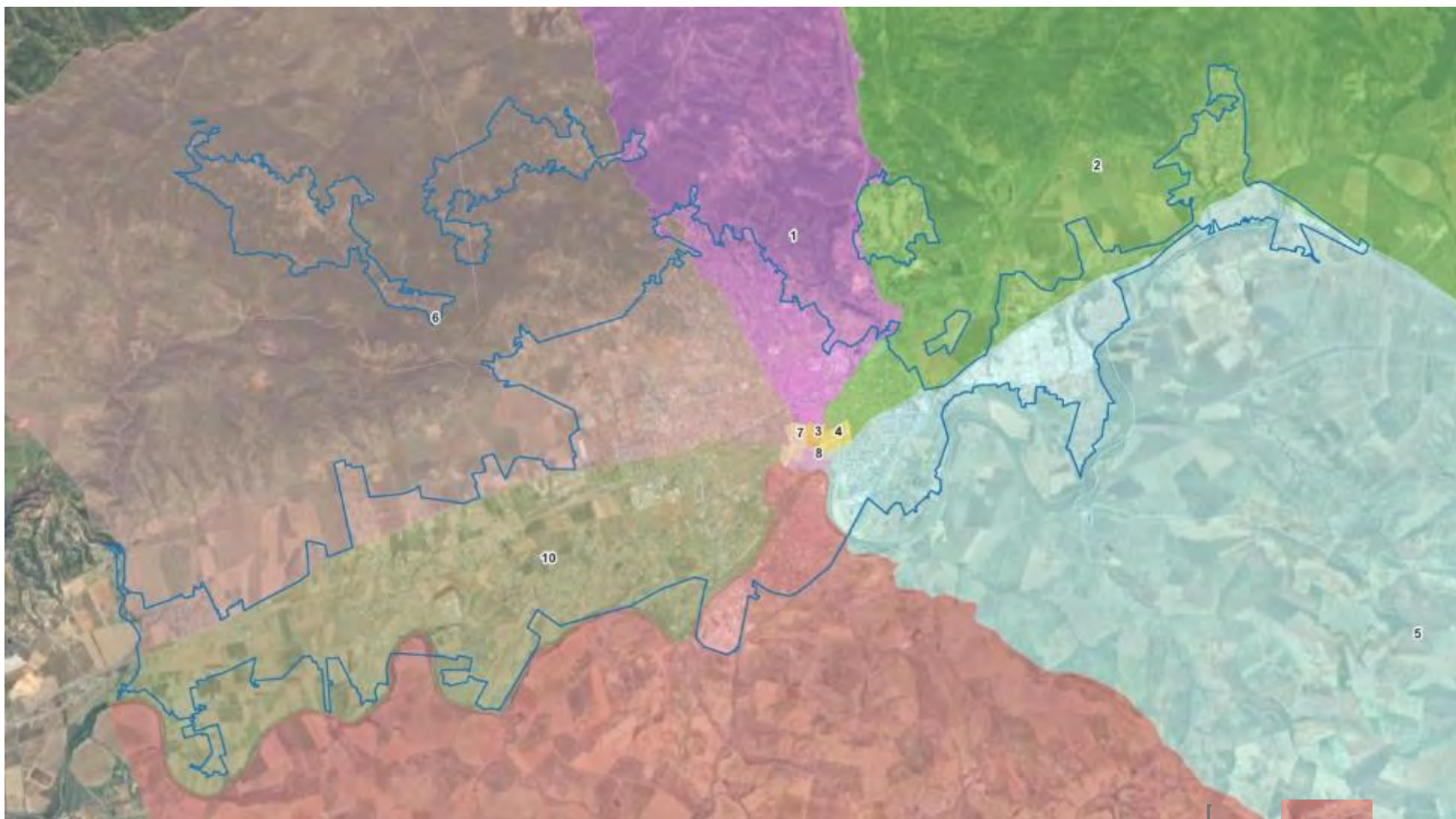


Imagen 7. Ubicación de los Distritos censales dentro de la Aglomeración de Córdoba (zoom a la barriada de Sta. Cruz)

2.6.- Actividades industriales

Córdoba cuenta con varios parques industriales que son clave para su desarrollo económico y diversificación industrial. Aquí algunos de los más importantes:

1. Polígono Industrial Las Quemadas

Situado al noreste de la ciudad, junto a la carretera nacional N-432. Este es uno de los polígonos industriales más grandes y dinámicos de Córdoba. Alberga diversas empresas dedicadas a la **manufactura, distribución y logística**. Las actividades predominantes incluyen la transformación de productos agrícolas, fabricación de materiales de construcción, y talleres metalúrgicos. También hay muchas empresas de tecnología y telecomunicaciones.

2. Polígono Industrial El Granadal

Situado al sureste de la ciudad, cerca del río Guadalquivir. Este polígono se destaca por su enfoque en la **distribución y almacenamiento**, así como en el comercio al por mayor. Hay grandes centros logísticos y naves industriales que sirven tanto a la ciudad como a otras partes de Andalucía. Además, en este polígono se encuentran empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria agrícola y productos relacionados con el sector de la construcción.

3. Parque Joyero de Córdoba

Al oeste de la ciudad, en la zona de la carretera de Palma del Río. Córdoba es famosa por su tradición en joyería, y este parque está específicamente dedicado a la industria de la **platería y joyería**. El parque joyero alberga talleres y fábricas donde se producen piezas de alta calidad para el mercado nacional e internacional. Es un centro importante de exportación para la industria joyera.

4. Polígono Industrial La Torrecilla-Amargacena

Al sur de la ciudad, cerca del río Guadalquivir. Este polígono tiene una ubicación estratégica para el acceso rápido a las principales carreteras y vías de transporte de mercancías. Aquí se concentran empresas de varios sectores, como la **logística, alimentación**, y la **fabricación de productos metálicos**.

5. Polígono de Pedroches

Al norte de la ciudad, cerca de la zona residencial de El Brillante. Aunque es más pequeño que los otros, este polígono alberga empresas medianas y pequeñas que operan en sectores como la carpintería, metalurgia y automoción.

6. Polígono Tecnológico Rabanales 21

El Polígono Tecnológico Rabanales 21 es uno de los espacios más innovadores y especializados en Córdoba, orientado principalmente hacia la tecnología, la investigación y el desarrollo. Se sitúa en las afueras de la ciudad, cerca del campus universitario de la Universidad de Córdoba, lo que lo convierte en un punto de referencia para el sector tecnológico y científico. Aquí algunos detalles clave. Rabanales 21 está diseñado para albergar empresas de base tecnológica (EBT) y startups, especialmente aquellas dedicadas a la

investigación y desarrollo en áreas como la biotecnología, la informática, las telecomunicaciones y las energías renovables.

Este polígono tecnológico cuenta con centros de investigación y laboratorios, que permiten a las empresas innovadoras colaborar estrechamente con universidades y centros de investigación, fomentando la transferencia de conocimiento y la innovación.

7. Polígono Industrial Chinales

El **Polígono Industrial Chinales** es uno de los más importantes y antiguos de Córdoba, ubicado al noreste de la ciudad, cerca de la Carretera Nacional N-432. Este polígono tiene una estructura más consolidada y cuenta con una amplia variedad de empresas y sectores representados. El Polígono Chinales alberga principalmente **talleres mecánicos, empresas de carpintería, fabricación de materiales de construcción, almacenamiento y distribución de productos**. También es conocido por tener numerosas empresas relacionadas con la automoción, como concesionarios, talleres de reparación y empresas de repuestos.

8. Polígono Industrial Los Quintos

El Polígono Industrial Los Quintos se encuentra en una ubicación estratégica al oeste de Córdoba, cerca de importantes vías de comunicación, como la N-432 y la A-4, lo que lo convierte en un punto clave para la logística y distribución dentro de la ciudad y la región. El Polígono de Los Quintos alberga una amplia variedad de sectores, como la **industria de la alimentación, transporte y logística, comercio mayorista y industria de la construcción**. También hay empresas dedicadas a la **automoción** y a la **fabricación de productos metálicos**.

9. Polígono Industrial Carretera de Palma del Río:

Es una de las áreas industriales más importantes de Córdoba, ubicada en la zona norte de la ciudad, cerca de la carretera que conecta con Palma del Río. Este polígono es clave para diversas industrias y actividades comerciales en la región. El Polígono Carretera de Palma del Río alberga empresas de **diversos sectores**. Uno de los más destacados es la **industria alimentaria**, con empresas que producen productos de la zona, como conservas, embutidos y otros productos relacionados con la agroindustria. También se encuentran empresas dedicadas a la **logística, transporte, comercio al por mayor** y la **fabricación de maquinaria**. Otro sector significativo en este polígono es el de los materiales de construcción, donde muchas empresas locales de este sector tienen instalaciones para la producción y distribución de sus productos.

10. Polígono Industrial San Carlos:

El **Polígono Industrial San Carlos** es otro de los parques industriales importantes de Córdoba, situado en una ubicación estratégica cerca de importantes vías de comunicación, como la **N-432** y la **A-4**, lo que facilita el acceso tanto para el transporte local como para el acceso a otras ciudades y provincias.

San Carlos alberga empresas de diversos sectores, pero uno de los más destacados es el **sector industrial**, con una fuerte presencia de empresas dedicadas a la **fabricación de productos metálicos, carpintería y maquinaria industrial**. También hay empresas dedicadas a la **logística** y el **transporte**, aprovechando su proximidad a las principales rutas de transporte.

Además de la manufactura, este polígono cuenta con **empresas de comercio mayorista** y servicios relacionados con la industria, como suministros industriales y empresas de mantenimiento.

11. Polígono industrial Alcolea

El **Polígono Industrial Alcolea** se encuentra en la zona norte de Córdoba, cerca de la localidad de **Alcolea**, que está a unos 12 kilómetros del centro de la ciudad. Este polígono es una de las áreas industriales más relevantes de Córdoba, especialmente para empresas dedicadas a la **industria pesada** y los **servicios logísticos**

El polígono alberga empresas de diversos sectores, entre ellos la **industria metalúrgica**, la **fabricación de maquinaria**, así como empresas de **transporte y almacenamiento**. Alcolea también cuenta con presencia de **empresas del sector de la construcción** y la **agroindustria**, especialmente aquellas relacionadas con el transporte y almacenamiento de productos agrícolas.

2.7.- Localización de centros docentes y centros sanitarios

A continuación, se detalla un listado de centros educativos y sanitarios presentes dentro de la Aglomeración.

Centro Educativo	Dirección
CEIP Tirso de Molina	Avenida del Mediterráneo, 0, Noroeste, 14011 Córdoba
Waldord Córdoba International School	Calle Poeta Paredes, 25, Nte. Sierra, 14012 Córdoba
CDP La Salle	Calle San Juan Bautista de la Salle, 7, Nte. Sierra, 14012 Córdoba
CEIP Salvador Vinuesa	Calle Periodista Quesada Chacón, 65, 14005 Córdoba.
C.E.I.P. Salvador Vinuesa	Calle Periodista Quesada Chacón, 65, Poniente Sur, 14005 Córdoba
Guardería 5 chupetes	Calle Doctor Gonzalo Miño S/N, Hospital Universitario Reina Sofía, 14004 Córdoba.
Facultad de Medicina y Enfermería	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba.
Colegio de Fomento Ahlzhahir	Calle Poeta Valdelomar Pineda, 17, 14012 Córdoba.
Colegio Kids Garden Córdoba	Calle Obispo Ascagorta 2 B, 14012 Córdoba.
Universidad Loyola	Calle Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba
The British School of Córdoba	Calle México, 4, 14012 Córdoba
CEIP Antonio Gala	Calle Músico Tomás Luis de Victoria, S/N, 14011 Córdoba
E.I. Los Reyes	Calle Músico Antonio Cabezón, S/N, 14011 Córdoba
Colegio Bética-Mudarra	Calle Vandalino, 6, 14012 Córdoba
Instituto Superior de Ciencias Religiosas	Avenida del Brillante, 21, 14006 Córdoba
Colegio Diocesano Sansueña	Calle Sansueña, 1, 14012 Córdoba
Colegio Almanzor	Calle Asomadillas, 6, 14012 Córdoba
Colegio Calasancio Madres Escolapias	Calle Madres Escolapias, 90, 14012 Córdoba
La Trébola Montessori School	Calle Villanueva del Rey, 11, 14012 Córdoba
CEIP Cronista Rey Díaz	Calle Cronista Rey Díaz, 4, 14006 Córdoba
CEIP Andalucía	Calle de La Rábida, s/n, 14013 Córdoba
CDP Córdoba	CalleÚbeda, 4, Sur, 14013 Córdoba
C.D.P. Reales Escuelas Pías de la Inmaculada Concepción y San Francisco Javier	Calle de la Compañía, 6, 14002 Córdoba
CEI Santa Victoria I y II	Calle Téllez de Meneses, s/n, 14001 Córdoba
E.I. Cruz de Juárez	Calle Antonio Barroso y Castillo, 1, 14006 Córdoba
Colegio Público José de la Torre y del Cerro	Calle Virrey Ceballos, 2, 14012 Córdoba

Centro Educativo	Dirección
Colegio Diocesano San Acisclo y Santa Victoria	Calle Téllez de Meneses, s/n, 14012 Córdoba
CEIP N.S de Linares	Calle Don Lope de los Ríos, 13, 14006 Córdoba
Colegio Virgen del Carmen	Calle Alonso el Sabio, 14, 14001 Córdoba
CEIP San Lorenzo	Calle Muñices, 12, 14002 Córdoba
C.D.P. Santísima Trinidad-Trinitarios	Plaza Cristo de Gracia, 5, 14002 Córdoba
CEIP Santa Barbara	Calle Acera Sta Bárbara, 17, 14350 Córdoba
CDP Cervantes Maristas	Avenida de Ntra. Sra. de la Fuensanta, 37, Sureste, 14010 Córdoba
Centro de Educación Infantil y Primaria Fernán Pérez de Oliva	Calle Arquitecto Sáenz de Santamaría, s/n, 14010 Córdoba
C.E.I.P. Los Califas	Avenida de Rabanales, s/n, 14007 Córdoba
CEIP Elena Luque	Calle Primero de Mayo, s/n, 14820 Santa Cruz, Córdoba
Colegio Público Duque de Rivas	Calle Duque de Rivas, s/n, 14013 Córdoba
C.E.I.P. Gloria Fuertes	Calle General Lázaro Cárdenas, 2, 14013 Córdoba
Escuela Taller Distrito Sur	Calle Libertador José Gervasio Artigas, 1, 14013 Córdoba
CEIP San Fernando	Calle Algeciras, s/n, 14013 Córdoba
Centro Público de Educación de Personas Adultas Luis de Góngora	Calle Huelva, s/n, 14013 Córdoba
I.E.S. Averroes	Calle Motril, s/n, 14013 Córdoba
IES Guadalquivir	Carretera de Motril, s/n, 14013 Córdoba
Colegio Público Albolafia	Calle Motril (Espalda), 0 S/N, 14013 Córdoba
C.E.I. Colorines	Calle de la Libertad, 1, 14006 Córdoba
C.E.I.P. Jerónimo Luis Cabrera	Calle Cañete de las Torres, s/n, 14013 Córdoba
E.I. Azahara	Calle de Granada, s/n, 14009 Córdoba
C.E.I.P. San Juan de la Cruz	Calle Priego de Córdoba, s/n, 14013 Córdoba
C.E.I. Educare Eduquere	Carretera de Castro, 82, 14009 Córdoba
C.E.I.P. Fray Albino	Calle Doña Aldonza, 2, 14009 Córdoba
C.D.P. Nuestra Señora de las Mercedes	Calle Doña Aldonza, 6, 14009 Córdoba
I.E.S. San Álvaro	Calle Poeta Marcial, s/n, 14009 Córdoba
Centro Específico de Educación Especial Virgen de la Esperanza	Calle Encarnación Agustina, 1, 14002 Córdoba
IES Santa Rosa de Lima	Calle Ciudad de Carmona, s/n, 14009 Córdoba
C.E.I.P. San Lorenzo	Calle Muñices, 12, 14002 Córdoba
C.E.I.P. Abderramán	Calle Acera del Río, s/n, 14009 Córdoba
E.A. Dionisio Ortiz	Calle Agustín Moreno, 45, 14002 Córdoba
E.I. San Rafael	Calle Ravé, s/n, 14002 Córdoba
C.E.I. Virgen de la Fuensanta	Calle Diego Serrano, 17, 14005 Córdoba
I.E.S. Rafael de la Hoz	Calle San Francisco de Sales, s/n, 14010 Córdoba
C.E.I. María Auxiliadora	Calle María Auxiliadora, 14002 Córdoba
Colegio Condesa de las Quemadas de Córdoba	Calle Murcia, 2, 14010 Córdoba
C.E.I.P. Lucano	Calle Cáñamo, s/n, Polígono de la Fuensanta, 14010 Córdoba
I.E.S. La Fuensanta	Avenida Calderón de la Barca, s/n, 14010 Córdoba
C.E.I. Colorines	Calle de la Libertad, 1, 14006 Córdoba
C.E.I.P. Jerónimo Luis Cabrera	Calle Cañete de las Torres, s/n, 14013 Córdoba
E.I. Azahara	Calle de Granada, s/n, 14009 Córdoba
C.E.I.P. San Juan de la Cruz	Calle Priego de Córdoba, s/n, 14013 Córdoba
C.E.I. Educare Eduquere	Carretera de Castro, 82, 14009 Córdoba
C.E.I.P. Fray Albino	Calle Doña Aldonza, 2, 14009 Córdoba

Centro Educativo	Dirección
C.D.P. Nuestra Señora de las Mercedes	Calle Doña Aldonza, 6, 14009 Córdoba
I.E.S. San Álvaro	Calle Poeta Marcial, s/n, 14009 Córdoba
Centro Específico de Educación Especial Virgen de la Esperanza	Calle Encarnación Agustina, 1, 14002 Córdoba
IES Santa Rosa de Lima	Calle Ciudad de Carmona, s/n, 14009 Córdoba
C.E.I.P. San Lorenzo	Calle Muñices, 12, 14002 Córdoba
C.E.I.P. Abderramán	Calle Acera del Río, s/n, 14009 Córdoba
E.A. Dionisio Ortiz	Calle Agustín Moreno, 45, 14002 Córdoba
E.I. San Rafael	Calle Ravé, s/n, 14002 Córdoba
C.E.I. Virgen de la Fuensanta	Calle Diego Serrano, 17, 14005 Córdoba
I.E.S. Rafael de la Hoz	Calle San Francisco de Sales, s/n, 14010 Córdoba
C.E.I. María Auxiliadora	Calle María Auxiliadora, 14002 Córdoba
Colegio Condesa de las Quemadas de Córdoba	Calle Murcia, 2, 14010 Córdoba
C.E.I.P. Lucano	Calle Cáñamo, s/n, Polígono de la Fuensanta, 14010 Córdoba
I.E.S. La Fuensanta	Avenida Calderón de la Barca, s/n, 14010 Córdoba
CEIP Santuario	Avenida Calderón de la Barca, s/n, 14010 Córdoba
IPEP Córdoba - Instituto Provincial de Educación Permanente	Calle Hernando de Magallanes, s/n, 14010 Córdoba
CEIP Algafequi	Calle Periodista Gago Giménez, 1, 14010 Córdoba
C.D.P. Santa María de Guadalupe	Avenida del 28 de Febrero, 3, 14007 Córdoba
Escuela de Educación Infantil Santuario	Pasaje de Santa Rosalía, s/n, 14010 Córdoba
IES Galileo Galilei	Calle Francisco Pizarro, 16, 14010 Córdoba
CEIP Alcalde Jiménez Ruiz	Calle Miguel Ángel Ortí Belmonte, 2, 14010 Córdoba
I.E.S. Blas Infante	Calle Platero Pedro de Bares, 31 A, 14007 Córdoba
Centro de Educación Permanente Manuela Díaz Cabezas	Plaza Platero Pedro de Bares, s/n, 14007 Córdoba
Colegio Diocesano San Rafael	Calle Peñas Cordobesas, 2, 14010 Córdoba
I.E.S. Santa Catalina de Siena	Calle Santa María de Trassierra, s/n, 14011 Córdoba
CES Lope de Vega	Calle Peñas Cordobesas, s/n, 14010 Córdoba
Colegio Público San Vicente Ferrer	Calle San Vicente Ferrer, s/n, 14007 Córdoba
Centro Privado De Educación Infantil Do Re Mi	Calle Rubí, 3, 14014 Córdoba
C.E.I.P. Aljoxani	Avenida Nuestra Señora de Fátima, s/n, 14010 Córdoba
I.E.S. Gran Capitán	Calle Arcos de la Frontera, s/n, 14014 Córdoba
C.D.P. Séneca	Calle Escritor Almeida Garret, 1, 14014 Córdoba
E.I. Miraflores	Calle Arcos de la Frontera, 25, 14014 Córdoba
C.E.I.P. Juan de Mena	Avenida Carlos III, s/n, 14014 Córdoba
E.I. Parque de Fidiana	Calle Paco León, s/n, 14014 Córdoba
C.E.I.P. Torre Malmuerta	Calle Cronista Salcedo Hierro, s/n, 14001 Córdoba
Conservatorio Profesional de Música de Córdoba	Avenida Piconeros, s/n, 14001 Córdoba
CEIP Alcaide Pedro Barbudo	Calle Virgen de Linares, 2, 14007 Córdoba
CEI Nuestra Señora de la Soledad	Avenida Virgen de Linares, 0, Levante, 14007 Córdoba
Montessori Córdoba International School	Calle Sansueña, 66, 14012 Córdoba
CEIP Hernan Ruiz	Calle Pintor Reinoso, s/n, 14006 Córdoba
IES Ángel de Saavedra	Calle Virgen de las Angustias, s/n, 14006 Córdoba
CEI Los Peques	Calle Ciudad de Moncada, 12, 14012 Córdoba
Colegio de Fomento El Encinar	Calle Músico Guerrero, 19, 14012 Córdoba
C.D.P. María Inmaculada	Calle La Palmera, 5, 14006 Córdoba

Centro Educativo	Dirección
CEIP Pablo García Baena	Calle Teruel, s/n, 14012 Córdoba
C.E.I.P. Colón	Plaza de Colón, s/n, 14001 Córdoba
Colegio Ferroviario	Plaza de Colón, s/n, 14001 Córdoba
CEIP Averroes	Calle La Ladera, 7, 14007 Córdoba
CEIP Juan Rufo	Pasaje Sociedad de Plateros, s/n, 14014 Córdoba
CEIP Concepción Arenal	Avenida Blas Infante, 1, 14014 Córdoba
CEI López Diéguez	Calle Arroyo de San Andrés, 2, 14001 Córdoba
Colegio Diocesano Jesús Nazareno	Calle Jesús Nazareno, 4, 14001 Córdoba
I.E.S. Puente de Alcolea	Calle Capricho, s/n, 14610 Alcolea, Córdoba
CEIP Joaquín Tena Artigas	Carretera Madrid, s/n, 14610 Alcolea, Córdoba
C.D.P. La Milagrosa	Calle Virgen Milagrosa, 14010 Córdoba
C.E.I. La Alegría	Calle Menéndez Pelayo, 3, 14008 Córdoba
Centro del profesorado de Córdoba	Calle Doña Berenguela, 4, 14006 Córdoba
El Margaritas	Calle Escritor Torquemada, S/n, Noroeste, 14011 Córdoba
C.D.P. Núñez Herrera	Calle Marqués de Cabriñana, 16, 14011 Córdoba
I.E.S. El Tablero	Avenida de la Arruzafilla, s/n, 14011 Córdoba
I.E.S. Trassierra	Avenida Arroyo del Moro, s/n, 14011 Córdoba
C.D.P. Kinder la Arruzafa	Calle de la Arruzafa, 33, 14012 Córdoba
E.I. Peter Pan	Calle Sierra Nevada, s/n, 14005 Córdoba
C.P.E.I Los Azahares	Calle Compositor Gómez Navarro, 30, 14005 Córdoba
CEIP Alfonso Churrua	Palma del Río, Km. 2, 14005 Córdoba
Colegio Bambi	Calle Mejorana, 10, 14012 Córdoba
CEIP Miralbaida	Paseo de los Verdiales, s/n, 14005 Córdoba
C.E.I. Sonrisas	Avenida del Brillante, 125, 14012 Córdoba
IES López Neyra	Avenida del Mediterráneo, s/n, 14011 Córdoba
Guardería Parque Figueroa	Avenida del Mediterráneo, 105, Noroeste, 14011 Córdoba
Escuela Oficial de Idiomas Córdoba	Calle Periodista Leafar, s/n, 14011 Córdoba
E.I Giner de los Rios	Calle Teólogo Núñez Delgadillo, 8, 14012 Córdoba
CEIP Noreña	Calle Isla Tabarca, s/n, 14011 Córdoba
C.D.P Albor	Avenida Menéndez Pidal, 22, 14004 Córdoba
IES Luis de Góngora	Calle Diego de León, 2, 14002 Córdoba
IES Maimónides	Calle Alfonso XIII, 4, 14001 Córdoba
Conservatorio superior de musica Rafael Orozco	Calle Ángel de Saavedra, 2, 14003 Córdoba
C.D.P. Sagrado Corazón	Avenida del Brillante, 21, 14006 Córdoba
Escuela Superior de Arte Dramático Miguel Salcedo Hierro	Calle Blanco Belmonte, 14, 14003 Córdoba
FP Sopena	Calle Valladares, 17, 14003 Córdoba
Academia Británica IH	Calle Rodríguez Sánchez, 15, 14003 Córdoba
Academia Británica Internacional Hause	Calle Dolores Ibárruri, 29, 14011 Córdoba
Centro Pre Escolar La Casa del Árbol	Avenida Carlos III, 14007 Córdoba
Colegio Divina Pastora	Calle Conde de Torres Cabrera, 15, 14001 Córdoba
Colegio Nuestra Señora de la Piedad	Plaza de las Cañas, 3, 14002 Córdoba
Escuela Integral de Idiomas WjN	Calle Rey Heredia, 10, 14003 Córdoba
C.D.P. Espinar	Calle Maese Luis, 26, 14003 Córdoba
Colegio Público Santos Mártires	Calle San Bartolomé, 4, 14004 Córdoba
C.D.P. Zalima	Calle Sánchez de Feria, 1, 14003 Córdoba
E.I. La Victoria	Paseo de la Victoria, 55-59, 14004 Córdoba

Centro Educativo	Dirección
Escuela de Arte y Superior de Diseño Mateo Inurria	Plaza de la Trinidad, 1, 14003 Córdoba
IES Alhaken II	Calle Manuel Fuentes "Bocanegra", s/n, 14001 Córdoba
CEIP Eduardo Lucena	Avenida Guerrita, s/n, 14005 Córdoba
Colegio San Rafael	Calle Antonio Maura, 37, 14004 Córdoba
CEIP Ciudad Jardín	Calle la Previsión, 18, 14004 Córdoba
CEIP Enrique Barrios	Calle Maestro Priego López, 1, 14004 Córdoba
Colegio Virgen de la Fuensanta	Calle Diego Serrano, 17, Poniente Sur, 14005 Córdoba
CEIP Vista Alegre	Calle Tomás de Aquino, 4, 14004 Córdoba
SEP Parque Cruz Conde	Calle Pintor Sorolla, S/N, Poniente Sur, 14004 Córdoba
IES Séneca	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
C.E.I.P. Al-Ándalus	Calle Vicente Aleixandre, s/n, 14004 Córdoba
IES Zoco	Calle José María Martorell, s/n, 14005 Córdoba
IES Medina Azahara	Avenida Gran Vía Parque, nº 2, 14005 Córdoba
CEIP Europa	Calle Doctor Manuel Ruiz Maya, s/n, 14004 Córdoba
Colegio Público Azahara	Calle Azahara, s/n, 14710 Villarrubia, Córdoba
C.E.I.P. Maimónides	Calle Escritor Rafael Pavón, 2, 14007 Córdoba
Escuela Infantil El tren	Calle Cronista Salcedo Hierro, s/n, 14001 Córdoba
Colegio Concertado de Educación Especial Santo Ángel Fundación PRODE	Pje. Cristo del Amor, 5, Sur, 14009 Córdoba
CEIP Guillermo Romero Fernández	Ctra. Aeropuerto, Km.4, 14005 Alameda del Obispo, Córdoba
C.P.R. Ana de Charpentier	Av. de la Torre, s/n, 14191 Aldea Quintana, La Carlota, Córdoba
Escuela de Educación Infantil Jesús Ledesma	Calle Libertador Simón Bolívar, s/n, 14013 Córdoba
CEIP Federico García Lorca	Barriada del Guadalquivir, 14009 Córdoba
Ayuntamiento de Córdoba - Escuela Infantil	Capitulares, 1, 14071 Córdoba
AGAPA Córdoba	Avda. Menéndez Pidal, s/n, Campus Agroalimentario Alameda del Obispo, 14004 Córdoba
Coegio Público La Aduana	Calle Villaviciosa, 7, 14012 Córdoba
Colegio Alauda	Calle Cerrillo, 1, 14012 Córdoba
C.D.P El Nido	Calle Ciudad de Moncada, 7, 14012 Córdoba
Centro Docente Privado Juan Pere Marín I	Carretera Madrid-Cádiz, Km 396, Parque Científico Tecnológico, 14014 Córdoba
CEIP Los Ángeles	Calle Francia, s/n, 14610 Córdoba
UCO idiomas	Calle Alfonso XIII, 13, 14001 Córdoba
C.E.I.P. Turruñuelos	Calle Ramón Toledano Cuenca, s/n, 14011 Córdoba
Colegios Provinciales Diputación de Córdoba	Parque Figueroa, 14011 Córdoba
Residencia escolar La Aduana	Plaza de la Aduana, s/n, 14002 Córdoba
CEIP Mediterráneo	Calle Escritor Conde de Zamora, s/n, 14014 Córdoba
Colegio Británico	Calle México, 4, 14012 Córdoba
CPEI La Sierra	Calle Sierra Morena, s/n, 14014 Córdoba
E.I Montessori Dream	Calle Villanueva del Rey, 11, 14012 Córdoba
C.I.M.I Sierra Morena	Carretera de Palma del Río, Km 4, 14005 Córdoba
IES Casiana Muñoz Tuñón	Calle Escritor Conde de Zamora, s/n, 14014 Córdoba
Colegio Almedina	Calle Espliego, s/n, 14012 Córdoba
FP Albor	Avenida Menéndez Pidal, 22, 14004 Córdoba
Centro de Educación Profesional EUFP	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Instituto Maimónides de Investigación Biomédica	Hospital Universitario Reina Sofía, Edificio IMIBIC, Av. Menéndez Pidal, s/n, Poniente Sur, 14004 Córdoba

Centro Educativo	Dirección
E.I Cigueña Blanca	Calle Séneca, s/n, 14711 Encinarejo de Córdoba
Colegio Público Araceli Bujalance Arcos	Calle Arquitecto Francisco Jiménez de la Cruz, s/n, 14710 Encinarejo de Córdoba
I.E.S. Villarrubia	Calle Turia, s/n, 14710 Villarrubia, Córdoba
CEI Virgen del Carmen	Calle Alonso el Sabio, 14, 14001 Córdoba
IES Villarrubia	Calle Turia, s/n, 14710 Villarrubia, Córdoba
Colégio Público Mirasierra	Calle del Campo, 17, Poniente Nte., 14005 Córdoba
C.P.E.I Los Compis	Calle del Campo, 0, Poniente Nte., 14001 Córdoba
C.D.P. Trinidad	Plaza de la Trinidad, 14003 Córdoba
Colégio Público La Paz	Calle Veredón de los Frailes, s/n, 14719 Córdoba
C.E.I.P. Caballeros de Santiago	Plaza Valdelagrana, 3, 14002 Córdoba
CEIP Alcalde Jiménez Ruiz	Calle Miguel Ángel Ortí Belmonte, 2, 14010 Córdoba
Universidad de Córdoba	
Campus de Rabanales	Carretera Madrid-Cádiz, Km. 396, 14071 Córdoba
Escuela Politécnica Superior de Córdoba	Campus Universitario de Rabanales
Facultad de Veterinaria	Campus Universitario de Rabanales
Facultad de Ciencias	Campus Universitario de Rabanales
Instituto Universitario de Nanoquímica	Campus Universitario de Rabanales
Universidad de Córdoba edificio de Sanidad Animal	Campus Universitario de Rabanales
Universidad de Córdoba Edificio de Producción Animal	Campus Universitario de Rabanales
Universidad de Córdoba Edificio Leonardo da Vinci	Campus Universitario de Rabanales
<u>Campus de Menéndez Pidal</u>	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Facultad de Medicina y Enfermería	Campus de Menéndez Pidal
<u>Campus Centro</u>	Plaza del Cardenal Salazar, 3, 14071 Córdoba
Facultad de Filosofía y Letras	Campus Centro
Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales - Universidad de Córdoba	Plaza de Puerta Nueva, s/n, 14002 Córdoba
Facultad de Ciencias del Trabajo	Calle Adarve, 30, 14001 Córdoba
Facultad Ciencias de la Educación y Psicología	Avenida San Alberto Magno, s/n, 14071 Córdoba

Tabla 3. Listado de centros docentes de Córdoba

Centro Sanitarios	Dirección
Residencia Princesa	Avenida del Brillante, 156, 14012 Córdoba
Edificio de Gobierno	Plaza de la Universidad, 14014 Córdoba
Hospital General del H.U. Reina Sofía	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Edificio de Investigación Clínica, IMIBIC	Avenida Menéndez Pidal, S/N, 14004 Córdoba
Asociación San Rafael de Alzheimer	Calle Francisco Ortega "Paco Peña", 15, 14004 Córdoba
Centro de salud Aeropuerto	Avenida del Aeropuerto, S/N, 14004 Córdoba
Residencia Los Almendros	Avenida del Brillante, 112, 14012 Córdoba
Hospital Provincial	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Residencia de Ancianos Nuestra Señora del Valle	Avenida del Brillante, 95, 14012 Córdoba
Residencia Princesa	Avenida del Brillante, 156, 14012 Córdoba
Edificio de Gobierno	Plaza de la Universidad, 14014 Córdoba
Hospital General del H.U. Reina Sofía	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Edificio de Investigación Clínica, IMIBIC	Avenida Menéndez Pidal, S/N, 14004 Córdoba

Centro Sanitarios	Dirección
Asociación San Rafael de Alzheimer	Calle Francisco Ortega "Paco Peña", 15, 14004 Córdoba
Centro de salud Aeropuerto	Avenida del Aeropuerto, S/N, 14004 Córdoba
Residencia Los Almendros	Avenida del Brillante, 112, 14012 Córdoba
Hospital Provincial	Avenida Menéndez Pidal, s/n, 14004 Córdoba
Residencia de Ancianos Nuestra Señora del Valle	Avenida del Brillante, 95, 14012 Córdoba
Residencia Princesa	Avenida del Brillante, 156, 14012 Córdoba
Hospital San Juan de Dios	Avenida del Brillante, 106, 14012 Córdoba
Residencia ORPEA	Calle Cronista Rey Díaz, 2, 14006 Córdoba
Centro de mayores barriada de Santa Cruz	Avenida de las Flores, s/n, 14820 Santa Cruz, Córdoba
Residencia Municipal de Mayores "Guadalquivir"	Calle Libertador Simón Bolívar, esquina con Calle Libertador Hidalgo y Costilla, 14013 Córdoba
Sector Sur Santa Victoria Centro de Salud	Avenida de Cádiz, 65, 14013 Córdoba
Centro de Salud - Polígono Guadalquivir	Libertador Joaquín José Da Silva y Xavier, s/n, 14013 Córdoba
Lucano - Centro de Salud	Calle Lucano, s/n, 14003 Córdoba
Centro de Menores	Calle Torre de San Nicolás, 6, 14003 Córdoba
Hogar Residencia San Pablo - Cáritas	Calle Escritora Rocío Moragas, 1, 14009 Córdoba
Córdoba Acoge	Formación y Refugio, Calle Músico Ziryab, 10 (sede) y Músico Ziryab, 11, 14005 Córdoba
Residencia Séneca "Grupo El Yate"	Calle Conquistador Ordoño Álvarez, 6, Sureste, 14010 Córdoba
Levante Sur Dr. Manuel Barragán Solís	Levante, 14007 Córdoba
Clínica Beiman Córdoba	Calle Escritora Gloria Fuertes, 14011 Córdoba
Centro de Día de Personas Mayores Fuensanta Cañero	Glorieta Sta.Emilia de Rodat, 9, 14014 Córdoba
Centro de Salud Levante Norte	Avenida Carlos III, s/n, 14014 Córdoba
Centro de salud Santa Rosa	Avenida Cruz de Juárez, s/n, 14006 Córdoba
Residencia de Ancianos Castilla	Avenida del Brillante, 62, 14012 Córdoba
Residencia El Tilo	Calle Cardenal Portocarrero, 45, 14012 Córdoba
Centro de Salud Alcolea	Calle Capricho, s/n, 14015 Alcolea, Córdoba
Centro de salud Córdoba centro	Avenida de América, 1, 14008 Córdoba
Centro de salud Huerta de la Reina	Calle Beatriz Enríquez, s/n, 14006 Córdoba
Residencia de Ancianos San Rafael	Avenida Arroyo del Moro, 32, 14011 Córdoba
Centro médico Dr. Rafael Prieto Castro	Avenida de la Arruzafa, 9, 14012 Córdoba
Fundación Futuro Singular Córdoba	Calle Poeta Juan Ramón Jiménez, 8, B, Nte. Sierra, 14012 Córdoba
Clínica Bau	Avenida del Brillante, 135, Nte. Sierra, 14012 Córdoba
Residencia de Ancianos en Córdoba La Fraternidad	Avenida del Brillante, 135, 14012 Córdoba ¹
Residencia mayores Parque Figueroa	Avenida del Mediterráneo, s/n, 14011 Córdoba ²
Centro de Alta Resolución Carlos Castilla Del Pino	Calle Isla Lanzarote, s/n, 14011 Córdoba ³
Acpacys Asociación Cordobesa de Parálisis Cerebral y otras afecciones similares	Calle María la Judía, s/n, 14011 Córdoba ⁴
Hermanas de los ancianos Desamparados	Calle Lagasca, 17, 28001 Madrid (Nota: Este centro no está en Córdoba) ⁵
Centro de día de Personas mayores Córdoba I	Calle Carbonell y Morand, 22, 14001 Córdoba ⁶
Residencia Geriátrica San Juan de la Cruz	Calle Buen Pastor, 22, 14003 Córdoba ⁷
Hospital Cruz Roja de Córdoba	Paseo de la Victoria, s/n, 14004 Córdoba ⁸

Centro Sanitarios	Dirección
Residencia de Ancianos Santísima Trinidad	Calle Lope de Hoces, 12, Centro, 14003 Córdoba
Unidad de estancia diurna para personas mayores Azahara	Calle Rafael Pérez Guzmán, s/n, 14005 Córdoba9
Centro Municipal de Mayores Poniente Sur – Ciudad Jardín	Pl. de Vista Alegre, 10, Poniente Sur, 14004 Córdoba
Consultorio médico El Higuero	Avenida Principal, 14193 Córdoba
Centro de Mayores Osario Romano. Ayuntamiento de Córdoba.	Osario Romano, Sur, 14009 Córdoba
Centro de Día de Personas Mayores de los Naranjos	Calle de Agustín Moreno, 3, Centro, 14002 Córdoba
Residencia de Ancianos en Córdoba La Fraternidad	Avenida del Brillante, 135, 14012 Córdoba1
Residencia mayores Parque Figueroa	Avenida del Mediterráneo, s/n, 14011 Córdoba2
Centro de Alta Resolución Carlos Castilla Del Pino	Calle Isla Lanzarote, s/n, 14011 Córdoba3
Acpacys Asociación Cordobesa de Parálisis Cerebral y otras afecciones similares	Calle María la Judía, s/n, 14011 Córdoba4
Hermanas de los ancianos Desamparados	Calle Lagasca, 17, 28001 Madrid (Nota: Este centro no está en Córdoba)5
Centro de día de Personas mayores Córdoba I	Calle Carbonell y Morand, 22, 14001 Córdoba6
Residencia Geriátrica San Juan de la Cruz	Calle Buen Pastor, 22, 14003 Córdoba7
Hospital Cruz Roja de Córdoba	Paseo de la Victoria, s/n, 14004 Córdoba8
Residencia de Ancianos Santísima Trinidad	Calle Lope de Hoces, 12, Centro, 14003 Córdoba
Unidad de estancia diurna para personas mayores Azahara	Calle Rafael Pérez Guzmán, s/n, 14005 Córdoba9
Centro Municipal de Mayores Poniente Sur – Ciudad Jardín	Pl. de Vista Alegre, 10, Poniente Sur, 14004 Córdoba
Consultorio médico El Higuero	Avenida Principal, 14193 Córdoba
Centro de Mayores Osario Romano. Ayuntamiento de Córdoba.	Osario Romano, Sur, 14009 Córdoba
Centro de Día de Personas Mayores de los Naranjos	Calle de Agustín Moreno, 3, Centro, 14002 Córdoba
Centro Futuro Singular Córdoba en Córdoba	Camino de las Quemadillas, Polígono Industrial las Quemadas, s/n, 14014 Córdoba
Centro de Inserción Social Carlos García Valdés	Polígono Industrial las Quemadas, S/N, 14014 Córdoba
Residencia de Ancianos Alcolea, VITALIA HOME	N-IV, Km 393, 14610 Córdoba
Consultorio Cerro Muriano	Calle Acera Sta Bárbara, 8, 14029 Cerro Muriano, Córdoba
Hospital Los Morales del H.U. Reina Sofía	Carretera de Los Morales, s/n, 14012 Córdoba
Proyecto Hombre	Calle Abderramán III, 10, 14006 Córdoba
Centro de Minusválidos Psíquicos Profundos	Avenida de Cádiz “Los Jardines 1”, bloque 4, 1, 2º, 14013 Córdoba
Centro Futuro Singular Córdoba en Córdoba	Camino de las Quemadillas, Polígono Industrial las Quemadas, s/n, 14014 Córdoba
Centro de Inserción Social Carlos García Valdés	Polígono Industrial las Quemadas, S/N, 14014 Córdoba
Residencia de Ancianos Alcolea, VITALIA HOME	N-IV, Km 393, 14610 Córdoba
Consultorio Cerro Muriano	Calle Acera Sta Bárbara, 8, 14029 Cerro Muriano, Córdoba
Hospital Los Morales del H.U. Reina Sofía	Carretera de Los Morales, s/n, 14012 Córdoba
Proyecto Hombre	Calle Abderramán III, 10, 14006 Córdoba

Centro Sanitarios	Dirección
Centro de Minusvalidos Psiquicos Profundos	Avenida de Cádiz "Los Jardines 1", bloque 4, 1, 2º, 14013 Córdoba
Centro de mayores Los Ángeles	Calle Herrería, 1, Barriada Los Ángeles, 14610 Córdoba
Consultorio Santa Cruz	Plaza Andalucía, s/n, 14010 Córdoba
Frseius Medical Care	Avenida de la Fábrica, s/n, 14005 Córdoba
Residencia María Auxiliadora	Calle Julio de Arteche, 3, 14005 Córdoba
Centro de Salud Occidente Azahara	Calle del Campo, s/n, Poniente Nte., 14005 Córdoba
Hospital Quironsalud Córdoba	Avenida del Aeropuerto, 1, 14004 Córdoba

Tabla 4. Listado de centros sanitarios de Córdoba

3.- Autoridad responsable

De acuerdo con las atribuciones competenciales que establece el Art.4.4b de la Ley del Ruido es el Ayuntamiento el competente en la elaboración y aprobación del Mapa Estratégico de Ruido de la Aglomeración.

En el caso de la aglomeración de Córdoba, por encontrarse contenida completamente en su término municipal, la Administración competente es su Ayuntamiento; en él la Delegación municipal competente en materia de Medio Ambiente viene encargándose de la elaboración y revisiones del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad y de sus correspondientes Planes de Acción.

En este sentido, el Decreto Magno mediante el que se aprueba el contenido organizativo de las Áreas de Gobierno que se desarrolla en sus correspondientes Delegaciones municipales (Decreto n.º 5210/19 de 18/06/2019 y posteriores adaptaciones) estableciendo las competencias de las diferentes delegaciones, mantiene esta competencia en la Delegación de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

La coordinación de los trabajos necesarios para la realización del Mapa Estratégico de Ruido la ha asumido la Delegación de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Para ello ha contado con la colaboración de la mercantil Acústica y Telecomunicaciones S.L.

El Ayuntamiento de Córdoba es el responsable de poner a disposición pública la información obtenida en el Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad e informar, una vez aprobado el mismo, de los niveles sonoros a los que están expuestos sus ciudadanos.

Por último, el Excmo. Ayuntamiento de Córdoba elaborará los Planes de Acción necesarios para controlar y minimizar el clima sonoro existente en la ciudad, prestando especial atención a aquellos puntos críticos que se determinen, en cuanto a contaminación acústica en base a las diferentes fuentes identificadas y su relación con los objetivos de calidad acústica.

4.- Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes

4.1.- Histórico del cartografiado de ruido y planes de acción en la aglomeración

La necesidad de realizar un Mapa Estratégico de Ruidos tiene su origen no únicamente en la base del marco normativo, sino que confluye de planes y programas en los que el municipio de Córdoba participa e impulsa, debido a que el Ayuntamiento de Córdoba está comprometido con sus ciudadanos en lograr el mejor confort acústico para la población trabajando en la reducción del impacto acústico existente en la ciudad.

Cronológicamente la ciudad de Córdoba aprobó la Propuesta de Agenda 21 Local en noviembre de 2.004 comprometiéndose a ejecutar un Plan de Acción Municipal hacia la Sostenibilidad. Posteriormente se adhirió al Programa Sostenibilidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente “Ciudad 21”. Este Programa tenía como objetivo facilitar a los municipios cumplir con programas de sostenibilidad, subvencionando parte del coste de determinados trabajos.

En el desarrollo del Plan de Acción de la Agenda 21 Local la ciudad de Córdoba consideró necesario la realización de un “Mapa de Ruido en la Ciudad” debido a episodios de contaminación existentes en la localidad y la especial sensibilidad de la población hacia este tipo de problemas ambientales.

En 2.005 el Ayuntamiento de Córdoba solicitó una subvención al Programa Ciudad 21 y por resolución de 16 de diciembre de 2.005 la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía concedió 49.212,15€ para la elaboración del proyecto “Desarrollo del Mapa Estratégico de Ruido de los núcleos urbanos de Córdoba”.

Una vez concluida la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido (MER) de los núcleos urbanos del término municipal de Córdoba (Fase 1), así como su correspondiente aprobación definitiva mediante acuerdo de Junta de Gobierno Local nº 1508/09 de 23/10/2009, después del informe preceptivo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, tomándolo como punto de partida y en cumplimiento de la normativa vigente respecto a contaminación acústica, se procedió al desarrollo del consecuente Plan de Acción de la Fase 1 como herramienta básica de planificación para el control y mejora de los niveles de contaminación acústica identificados. Este Plan de Acción fue aprobado definitivamente en noviembre de 2.012

En años posteriores se llevó a cabo la Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de ruido de la Aglomeración urbana de Córdoba y de su consecuente Plan de Acción. Exp: 111/2012, correspondiente a la Tercera Fase de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción a entregar a la Comisión Europea. Así, tras los trabajos requeridos para la actualización del Mapa Estratégico de Ruido de la ciudad a partir de la revisión del anteriormente vigente, así como los preceptivos trámites administrativos para su aprobación, mediante acuerdo nº 812/19 de la Junta de Gobierno Local, en sesión ordinaria de 14/10/2019 se produjo la aprobación definitiva de dicho Mapa Estratégico de Ruido, resolución que fue publicada en BOP nº212 de

07/11/2019. Por su parte, la aprobación definitiva del Plan de Acción contra el Ruido consecuente a dicho Mapa Estratégico de Ruido de 3ª Fase se produjo mediante acuerdo nº 1054/22 de la Junta de Gobierno Local en sesión de 03/1/2022 publicado en BOP nº204 de 25/10/2022.

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental (referida generalmente como END, Environmental Noise Directive) tiene por objeto establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental. Como medidas a aplicar para ello, plantea la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros para determinar la exposición al ruido ambiental, poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos, y la adopción de planes de acción por los Estados miembros, tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental.

La Directiva establece la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido y sus correspondientes Planes de Acción derivados de sus resultados, contemplándose a partir de la misma y normativa consecuente, un calendario para su realización, aprobación y entrega, los indicadores de ruido a emplear, los métodos de evaluación de los efectos nocivos, los requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido y de los planes de acción, así como la información que debe comunicarse a la Comisión.

Con respecto a las aglomeraciones urbanas como es el caso de Córdoba, los mapas estratégicos deben detallar especialmente el ruido de tráfico rodado, del tráfico ferroviario, del tráfico aéreo y de la industria. Para la Cuarta Fase, que es objeto de este contrato, presenta una serie de modificaciones metodológicas respecto a las fases anteriores que se pueden resumir en lo siguiente:

- Aplicación del nuevo método de cálculo común europeo de evaluación del ruido ambiental (CNOSSOS-EU), que permite la armonización metodológica en la evaluación del ruido entre los distintos Estado Miembros y entre fuentes de ruido.
- Nuevo modelo de datos y mecanismo de reporte de información de los resultados a la Comisión Europea (Repornet 3.0), que permite el cumplimiento simultáneo de la Directiva de Ruido Ambiental y de la Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE, de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea
- Nuevos conjuntos de datos necesarios para la Infraestructura de Datos Espaciales de Ruido Ambiental IDESICA, también en cumplimiento de la Directiva INSPIRE.
- Aplicación de los métodos propuestos por la OMS para evaluación de los efectos nocivos del ruido en la salud, como sistema de evaluación de medidas propuestas en los PAR, y sistema de medida del cumplimiento de los objetivos de reducción de la población crónicamente expuesta al ruido ambiental.

Por otra parte, según la normativa sectorial autonómica vigente, la aprobación del MER y su consecuente PAR, conlleva como requisitos previos:

- Sometimiento a trámite de información pública por un período de un mes (art.71.3 y 73.1 de Decreto 6/2012, de 9 julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental; art.17.1 del Decreto 6/2012, de 17

de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

- Emisión por parte de la Consejería de la Junta de Andalucía competente en materia de medio ambiente de informe vinculante en lo referente a cuestiones de legalidad (art.69.1.c de la Ley 7/2007; art.17.2 del Decreto 6/2012)

En este sentido y para dar cumplimiento a la Cuarta Fase de la Directiva Europea, el Excelentísimo Ayuntamiento de Córdoba sacó a concurso público la contratación para la “Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de ruido de Córdoba de 4ª Fase” con Exp. 2023/139 siendo adjudicataria la empresa Acústica y Telecomunicaciones S.L (ACUSTTEL).

4.2.- Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación

Las actuaciones que por el Ayuntamiento de Córdoba se están llevando a cabo o han sido llevadas a cabo en fases anteriores en materia de contaminación acústica dentro del término municipal incluyen:

- Planeamiento Urbanístico.
- Regulación del Ocio Nocturno.
- Pavimentación en el viario urbano.
- Reordenación del tráfico y movilidad, incluida peatonalización.
- Acciones de policía, control y seguimiento del ruido en la ciudad.
- Transporte público urbano e incidencia sobre sus vehículos.
- Fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte.
- Actividades propias de limpieza y recogida de residuos.
- Otras medidas que inciden positivamente en la reducción del ruido.

La práctica totalidad de las medidas previstas en el Plan de Acción de la Fase 1 han sido ya ejecutadas o bien continúan desarrollándose por estar dispuesta su ejecución en forma continuada en el tiempo en el largo plazo:

- Peonalización mixta de la calle Cruz Conde.
- Planeamiento Urbano y Zonificación Acústica.
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible de toda la ciudad (PMUS)
- Plan de Accesibilidad del Conjunto Histórico de Córdoba (PACHC)
- Ordenanza Municipal de Carga y Descarga.
- Nueva Ordenanza Municipal de Tráfico y Circulación de Vehículos.
- Controles de acceso ACIRE
- Variante Sur: Autovía A-4, Ada. Arruzafilla y Ronda Este.
- Ronda Norte
- Ronda de Poniente y Variante Oeste

Dentro del Plan de Acción de la Fase 3 aprobado en 2022 se tuvieron en cuenta las siguientes actuaciones

4.2.1.- Actuaciones correctoras

Se han tenido en cuenta desde los servicios municipales las siguientes actuaciones:

- Pasos de peatones sobreelevados.
- Implantación del carril BUS
- Pavimiento fonoabsorbente.
- Regulación del tráfico mediante recálculo de ciclos semafóricos.
- Señalización y marcas viales para implementación de zonas 30

También se han previsto la consideración de actuaciones necesarias por parte de otras Administraciones Públicas según sus competencias:

- Instar al Ministerio competente en la Red de Carreteras del Estado (actualmente el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) a la puesta en marcha de un Plan de Acción que incluya medidas para la disminución de la afección acústica generada por las infraestructuras viarias de su competencia que discurren por el término municipal, concretamente las carreteras A-4, CO-31, N-437, N-432, N-4ª, CO-32 y N-432ª de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 11 del Real Decreto 1513/2005.
- Instar a la Junta de Andalucía a la puesta en marcha de un Plan de Acción que incluya medidas para la disminución de la afección acústica generada por las infraestructuras viarias de su competencia que discurren por el término municipal, concretamente las carreteras A-431 y A-3050, de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 11 del Real Decreto 1513/2005.
- Instar al Ministerio competente en las infraestructuras ferroviarias de competencia estatal (actualmente Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a través de la entidad pública empresarial española dependiente del mismo, ADIF-Administrador de Infraestructuras Ferroviarias), a la puesta en marcha de un Plan de Acción que incluya medidas para la disminución de la afección acústica generada por las infraestructuras ferroviarias de su competencia que discurren por el término municipal, concretamente el eje ferroviario MADRID ATOCHA-BIF. MÁLAGA A.V. de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del artículo 11 del Real Decreto 1.513/2.005.
- Mantenimiento de las arquetas que se encuentran en las calzadas de la red viaria de la ciudad, a fin de que dispongan de juntas de goma que amortigüen el sonido producido por el pisado de vehículos evitando así el ruido correspondiente.

4.2.2.- Actuaciones preventivas

- Promover el cambio de modo de transporte disminuyendo el número de viajes que se producen en vehículo privado, fomentando el uso de transporte público.
- Poner en marcha campañas de sensibilización de los ciudadanos sobre buenas prácticas que ayuden a la reducción del ruido.
- Priorizar el uso de pavimentos fonoabsorbentes en las nuevas obras que se ejecuten en la ciudad.
- Diseñar un plan para controlar la presencia de tráfico de vehículos pesados en el viario de la ciudad.

4.2.3.- Actuaciones de control

Se propuso la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental como fórmula de coordinación en la gestión integral de la contaminación acústica, con la participación de los diferentes servicios municipales implicados en forma de comisión interdisciplinar, que incluía monitorización, mapas de ruido y planes de acción, identificación de fuentes acústicas, gestión de quejas y denuncias, control de actividades ruidosas o potencialmente ruidosas, gestión de zonas acústicas, percepción ciudadana del ruido, etc.

5.- Contexto jurídico

Para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido y posteriormente el Plan de Acción contra el Ruido se ha de tener en cuenta la legislación tanto a nivel europeo, estatal, autonómico y local. A continuación, se indican las normativas de referencia que tener en cuenta para la realización de los trabajos:

- ◆ Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, de evaluación y gestión del ruido ambiental, publicada en el Diario Oficial nº L 189 de 18 de julio de 2002.
- ◆ Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- ◆ Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020 por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a métodos comunes para la evaluación del ruido
- ◆ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, publicada en el Boletín oficial del Estado de 18 de noviembre de 2003.
- ◆ 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, publicado en el Boletín oficial del estado de 17 de diciembre de 2005.
- ◆ 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, publicado en el Boletín del estado de 23 de octubre de 2007.
- ◆ Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio por el que se modifica el 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, publicado en el Boletín del estado de 26 de julio de 2012.
- ◆ Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 evaluación del ruido ambiental. Esta orden ministerial traspone la Directiva 2015/996 al ámbito jurídico nacional.
- ◆ Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III 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.

- ♦ Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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.
- ♦ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.
- ♦ Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- ♦ Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones.

5.1.- Normativa europea

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

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

La Directiva proporciona una base para desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias existente sobre el ruido emitido por las principales fuentes, en particular vehículos e infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial y de uso al aire libre y máquinas móviles, y para desarrollar medidas adicionales a corto, medio y largo plazo.

Las medidas concretas de los planes de acción quedan a discreción de las autoridades competentes pero deberán afrontar en particular las prioridades que puedan determinarse como consecuencia de la superación de determinados valores límite o según otros criterios elegidos por los Estados miembros y deberán aplicarse, en particular, a las zonas más importantes establecidas de acuerdo con los mapas estratégicos de ruido.

5.1.2.- Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En 2008, la comisión comenzó a desarrollar un marco metodológico para la evaluación común del ruido a través del proyecto “Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa” (CNOSSOS-EU) dirigido por el Centro Común de Investigación.

Como resultado de dicho proyecto, se aprobó La Directiva 2015/996, de la Comisión establece los métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE, los distintos Estados miembros, por la cual se sustituye el anexo II de la Directiva 2002/49/CE por el texto de la Directiva aprobada en 2015, la cual tenía que ser traspuesta al ordenamiento jurídico de cada uno de los Estados miembros, a más tardar el 31 de diciembre de 2018.

5.1.3.- Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo del Consejo en cuanto a métodos comunes para la evaluación del ruido.

Los modelos a aplicar, variables según la naturaleza de la fuente sonora, están recogidos en el método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 del ruido ambiental.

Aunque aún no se hayan podido trasponer a nuestra regulación, han de tenerse en cuenta y aplicarse los cambios en la metodología CNOSSOS-EU introducidos por la mencionada Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, publicada en el DOUE de 28 de julio de 2021. El proceso de trasposición de la citada norma europea se ha iniciado, pero tiene unos plazos de tramitación que hacen conveniente recoger las anteriores consideraciones. El método europeo CNOSSOS-EU se aplicará a cualquier fuente de ruido viario, ferroviario, industrial o aeroportuario

5.2.- Normativa estatal

5.2.1.- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del ruido.

La Ley estatal de referencia, **Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido**, incorpora parcialmente al derecho interno, las previsiones de la Directiva 2002/49/CE y regula la contaminación acústica con un alcance y un contenido más amplio que el de la propia Directiva, ya que, además de establecer los parámetros y las medidas para la evaluación y gestión del ruido ambiental, incluye el ruido y las vibraciones en el espacio interior de determinadas edificaciones. Asimismo, dota de mayor cohesión a la ordenación de la contaminación acústica a través del establecimiento de los instrumentos necesarios para la mejora de calidad acústica de nuestro entorno.

La Ley estipula que los planes de acción deben corresponder, en cuanto a su alcance, a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido, y tienen por objeto afrontar globalmente las cuestiones relativas a contaminación acústica, fijar acciones prioritarias para el caso de incumplirse los objetivos de calidad acústica y prevenir el aumento de contaminación acústica en zonas que la padezcan en escasa medida.

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

- Atribuir competencias para la elaboración, aprobación y revisión de los planes de acción en materia de contaminación acústica y la correspondiente información al público.
- Determinación de los casos en que se deben elaborar planes de acción. En el caso de las aglomeraciones, se establece un calendario con una primera fase para la elaboración de los mapas de los municipios de más de 250.000 habitantes, y una segunda fase para la elaboración de los mapas de los municipios de más de 100.000 habitantes.
- Definir los fines y contenidos de los planes de acción.
- Revisar y modificar previo trámite de información pública los planes de acción.

5.2.2.- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre

El **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, completó la transposición de la Directiva 2002/49/CE y precisó los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción o las obligaciones de suministro de información.

El Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, en su artículo 10, transpone la Ley del Ruido quedando definido en su Anexo V los requisitos mínimos de los planes de acción, siendo éstos:

1. Los planes de acción incluirán, como mínimo, los elementos siguientes:
 - Descripción de la aglomeración, los principales ejes viarios, los principales ejes ferroviarios o principales aeropuertos y otras fuentes de ruido consideradas.
 - Autoridad responsable.
 - Contexto jurídico.
 - Valores límite establecidos con arreglo al artículo 5.4 de la Directiva 2002/49/CE.
 - Resumen de los resultados de la labor de cartografiado del ruido.
 - Evaluación del número estimado de personas expuestas al ruido determinación de los problemas y las situaciones que deben mejorar.
 - Relación de las alegaciones u observaciones recibidas en el trámite de información pública de acuerdo con el artículo 22 de la Ley del Ruido.
 - Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación.
 - Actuaciones previstas por las autoridades competentes para los próximos cinco años, incluidas medidas para proteger las zonas tranquilas.
 - Estrategia a largo plazo.
 - Información económica (si está disponible): presupuestos, evaluaciones coste-eficacia o costes-beneficios.
 - Disposiciones previstas para evaluar la aplicación y los resultados del plan de acción.
2. Algunas medidas que pueden prever las autoridades dentro de sus competencias son:
 - Regulación del tráfico.
 - Ordenación del territorio.
 - Aplicación de medidas técnicas en las fuentes emisoras.
 - Selección de fuentes más silenciosas.
 - Reducción de la transmisión del sonido.
 - Medidas o incentivos reglamentarios o económicos.
3. Los planes de acción recogerán estimaciones por lo que se refiere a la reducción del número de personas afectadas (que sufren molestias o alteraciones del sueño).

5.2.3.- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, tiene como finalidad completar el desarrollo de la Ley del Ruido, estableciendo entre otros aspectos:

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

5.2.4.- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio

Este Decreto 1038/2012 modifica la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, estableciendo que, en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que lo reclamen, no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas que colinden con ellos.

5.2.5.- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre

El reino de España traspone la Directiva 215/996, mediante la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 evaluación del ruido ambiental.

5.2.6.- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III 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.

La Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, que desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido. Esta modificación se realiza para incorporar la Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión, que actualiza los métodos de evaluación de los efectos nocivos del ruido ambiental

5.2.7.- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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.

La Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, que desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido. Esta modificación se centra en actualizar los métodos de evaluación del ruido ambiental para alinearse con los avances técnicos y científicos recientes.

5.3.- Normativa autonómica

5.3.1.- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, aborda la contaminación acústica con varios enfoques específicos:

1. **Prevención y Reducción del Ruido:** La ley establece medidas para prevenir y reducir la contaminación acústica, protegiendo la salud pública y el bienestar de los ciudadanos.
2. **Mapas de Ruido:** Promueve la elaboración de mapas de ruido para identificar las áreas más afectadas y planificar acciones correctivas.
3. **Planes de Acción:** Se desarrollan planes de acción para reducir el ruido en las zonas identificadas como problemáticas, con medidas específicas para mitigar los impactos acústicos.
4. **Evaluación y Gestión:** Incluye procedimientos para la evaluación y gestión del ruido ambiental, asegurando que las actividades y proyectos cumplan con los estándares de calidad sonora.
5. **Participación Ciudadana:** Garantiza el acceso a la información sobre los niveles de ruido y las medidas adoptadas para su control, fomentando la participación pública en la toma de decisiones.
6. **Sanciones:** Establece sanciones para el incumplimiento de las normativas de ruido, asegurando que las actividades se realicen dentro de los límites permitidos.

5.3.2.- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

El Decreto 6/2012, de 17 de enero, establece el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. Este reglamento tiene como objetivo principal prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación acústica por ruidos y vibraciones, protegiendo así la salud de los ciudadanos y mejorando la calidad del medio ambiente. Como puntos clave del Decreto se pueden mencionar

1. **Zonificación Acústica:** Define diferentes zonas acústicas (residenciales, industriales, comerciales, etc.) y establece límites de ruido específicos para cada una de ellas
2. **Índices y Límites de Ruido.** Establece índices de ruido como el LAeq (nivel sonoro continuo equivalente) y límites máximos permitidos para diferentes períodos del día (día, tarde y noche)
3. **Evaluación y Control:** Detalla los métodos para medir y evaluar el ruido ambiental, incluyendo la realización de mapas de ruido y planes de acción para reducir la exposición al ruido.
4. **Protección de Áreas Sensibles:** Incluye medidas específicas para proteger áreas sensibles como hospitales, escuelas y zonas residenciales.
5. **Participación Ciudadana:** Promueve la participación de la ciudadanía en la elaboración y revisión de los mapas de ruido y planes de acción.
6. **Sanciones:** Establece sanciones para el incumplimiento de las normativas de ruido, con el objetivo de asegurar el cumplimiento efectivo de las medidas de protección.

5.4.- Normativa municipal

5.4.1.- Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones

La **Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Urbano contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones** establece normas para controlar y reducir el ruido en la ciudad. Esta ordenanza abarca diversas fuentes de ruido, incluyendo vehículos, obras de construcción, alarmas y espectáculos públicos-

6.- Análisis de los valores límite establecidos y zonificación acústica

6.1.- Definiciones

- **Aglomeración:** la porción de un territorio, con más de 100.000 habitantes, delimitada por la administración competente aplicando los criterios básicos del anexo VII del Real Decreto 1513/2005, que es considerada zona urbanizada por dicha administración.
- **Área de Sensibilidad Acústica (ASA):** Ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica.
- **Área urbanizada:** superficie del territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre ya integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.
- **Área urbanizada existente:** la superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este Real Decreto.
- **Efectos nocivos:** los efectos negativos sobre la salud humana o sobre el medio ambiente.
- **Índice de ruido:** una magnitud física para describir el ruido ambiental, que tiene una relación con un efecto nocivo.
- **Mapa de ruido:** la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un índice de ruido, en la que se indicará la superación de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un índice de ruido en una zona específica.
- **Mapa estratégico de ruido:** 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.
- **Molestia:** el grado de perturbación que provoca el ruido o las vibraciones a la población, determinado mediante encuestas sobre el terreno.
- **Nuevo desarrollo urbanístico:** superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la de suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización.
- **Objetivo de calidad acústica:** conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión.
- **Planificación acústica:** el control del ruido futuro mediante medidas planificadas, como la ordenación territorial, la ingeniería de sistemas de gestión del tráfico, la ordenación de la

circulación, la reducción del ruido con medidas de aislamiento acústico y la lucha contra el ruido en su origen.

- **Población:** cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones u organizaciones constituidas con arreglo a la normativa que les sea de aplicación.
- **Relación dosis-efecto:** la relación entre el valor de un índice de ruido y un efecto nocivo.
- **Ruido ambiental:** el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- **Servidumbre acústica.** Zonas del territorio destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.
- **Valor límite:** un valor de un índice acústico que no debe ser sobrepasado y que de superarse, obliga a las autoridades competentes a prever o a aplicar medidas tendentes a evitar tal superación. Los valores límite pueden variar en función del emisor acústico, (ruido del tráfico rodado, ferroviario o aéreo, ruido industrial, etc.), del entorno o de la distinta vulnerabilidad a la contaminación acústica de los grupos de población; pueden ser distintos de una situación existente a una nueva situación (cuando cambia el emisor acústico, o el uso dado al entorno).
- **Zona tranquila en una aglomeración:** un espacio, delimitado por la autoridad competente, que no está expuesto a un valor de L_{den} , o de otro índice de ruido apropiado, con respecto a cualquier fuente emisora de ruido, superior a un determinado valor que deberá ser fijado por el Gobierno.
- **Zonas de protección acústica especial:** Son las áreas territoriales en las que se incumplan los objetivos de calidad acústica que les correspondan. La declaración de este tipo de zonas perseguirá la progresiva reducción de los niveles ambientales hasta los niveles establecidos para el tipo de área acústica de que se trate.
- **Mapa de conflicto:** se denominan mapas de conflicto a los mapas de superación de nivel con respecto a los criterios y objetivos de calidad acústica marcados en las diferentes zonas en las que se divide un municipio o territorio.
- **Zonas de conflicto:** teniendo en cuenta la definición anterior, se puede definir la existencia de una zona de conflicto por ruido, a la franja del territorio donde existe una superación de nivel sonoro, teniendo en cuenta la zonificación acústica y los mapas de nivel sonoro que se desarrollan tras la elaboración de un mapa de ruido o análisis de una zona del territorio.

6.2.- Períodos temporales e índices acústicos

Uno de los aspectos más importantes del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, es el establecimiento de unos indicadores y procedimientos para la evaluación del ruido y cómo se deben utilizar en las distintas aplicaciones. En esta línea, se definen los índices del ruido que se deben aplicar para la evaluación de los objetivos de calidad acústica y de los valores límite de inmisión, en función de los tres períodos temporales de evaluación siguientes:

- Período Día.- 07h a 19h
- Período Tarde.- 19h a 23h
- Período Noche.- 23h a 07h

A continuación, se muestran los índices definidos en el anexo I del Real Decreto 1513/2005 y anexo IV del Real Decreto 1367/2007, que deben ser utilizados para la evaluación del ruido:

- **LAeq,T**: (Índice de ruido del periodo temporal T): el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, durante un periodo de tiempo T, que se describe en el anexo I.
- **LAmaz**: (Índice de ruido máximo): el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, producidos por sucesos sonoros individuales, que se describe en el anexo I.
- **Lden**: Índice de ruido día-tarde-noche, se expresa en decibelios (dB), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left[\frac{\left(12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} \right) + \left(4 \times 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} \right) + \left(8 \times 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)}{24} \right]$$

Dónde:

- **Ld**, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 2020, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- **Le**, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 2020, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- **Ln**, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma IOS 1996-2-2020, determinado a lo largo de todos los periodos noche de un año.

6.3.- Objetivos de calidad

La legislación de aplicación en materia de contaminación acústica establece los valores límite y los objetivos de calidad acústica aplicables a cada una de las áreas acústicas afectadas. **Destacar que tanto la normativa nacional como la normativa autonómica, son coincidentes tanto en indicadores de ruido a evaluar (Ld, Le y Ln), en períodos horarios (período día comprendido entre las 7 y las 19h, período tarde comprendido entre las 19 y las 23h y periodo noche comprendido entre las 23 y 7h), definición de áreas acústica y finalmente en Objetivos de calidad acústica. De este modo es una interpretación correcta seguir lo indicado en la legislación nacional para la confección de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción, así como los Objetivos de Calidad Acústica a cumplir.**

Los criterios para la definición de los objetivos de calidad acústica quedan fijados en el Artículo 14 del Real Decreto 1367/2007.

Los valores límite establecidos como objetivos de calidad acústica, se corresponden con los niveles fijados en la Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, del ANEXO II. Objetivos de Calidad Acústica, del 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. Los límites establecidos en dicha tabla son aplicables a zonas urbanizadas existentes.

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	(3)	(3)	(3)

Tabla 5. *Objetivos de calidad áreas urbanizadas existentes*

(1): En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2): En el límite de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos.

(3) Se establecen para cada caso particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su clasificación.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m

Para las zonas urbanizables hay que restarle 5 dB(A) a cada índice de ruido. En las zonas tranquilas de las aglomeraciones y en campo abierto también se debe restar 5 dB(A) a cada índice de ruido, con el objeto de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	65	65	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60

Tabla 6. *Objetivos de calidad nuevos desarrollos urbanísticos*

6.4.- Zonificación acústica

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basa en los usos actuales o previstos del suelo, según los criterios del Anexo V del Real Decreto 1367/2007. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos.

Siguiendo la definición del Real Decreto 1367/2007, un área urbanizada existente es “la superficie del territorio” que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este real decreto; y un área urbanizada es “la superficie de territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población entendiéndose que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento”. Por otro lado, un nuevo desarrollo urbanístico es “la superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la del suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización”.

En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas, las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas, y se podrán establecer limitaciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquellos. En las zonas gravadas por estas servidumbres se deberán respetar las limitaciones que imponga el organismo responsable de las mismas, o bien tramitar la modificación de dicha servidumbre de acuerdo con lo previsto en el Artículo 11 del Real Decreto 1367/2007. La zonificación acústica debe mantener la compatibilidad, a efectos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre estas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad.

La delimitación de las áreas acústicas del municipio de Córdoba se ha basado en la zonificación realizada en la fase 3 de los Mapas Estratégicos de Ruido realizada en el año 2016 revisándola y adaptándola a las nuevas circunstancias. Se ha utilizado la clasificación de uso global (dominante en un sector o área) del Plan General de Ordenación Urbana Municipal según los usos actuales o previstos del suelo. La zonificación acústica afecta a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos. Para facilitar la delimitación cartográfica, se ha tenido en cuenta básicamente los siguientes elementos:

- Límite de la aglomeración
- Zonificación acústica 2016
- PGOU

La zonificación acústica de la aglomeración se puede consultar en el Tomo I Anejos, concretamente en el Anejo II Revisión Zonificación Acústica, así como en el Tomo II Planos, en el plano con código **AG_ANF_06_ZONIF** con título Mapa de Zonificación Acústica.

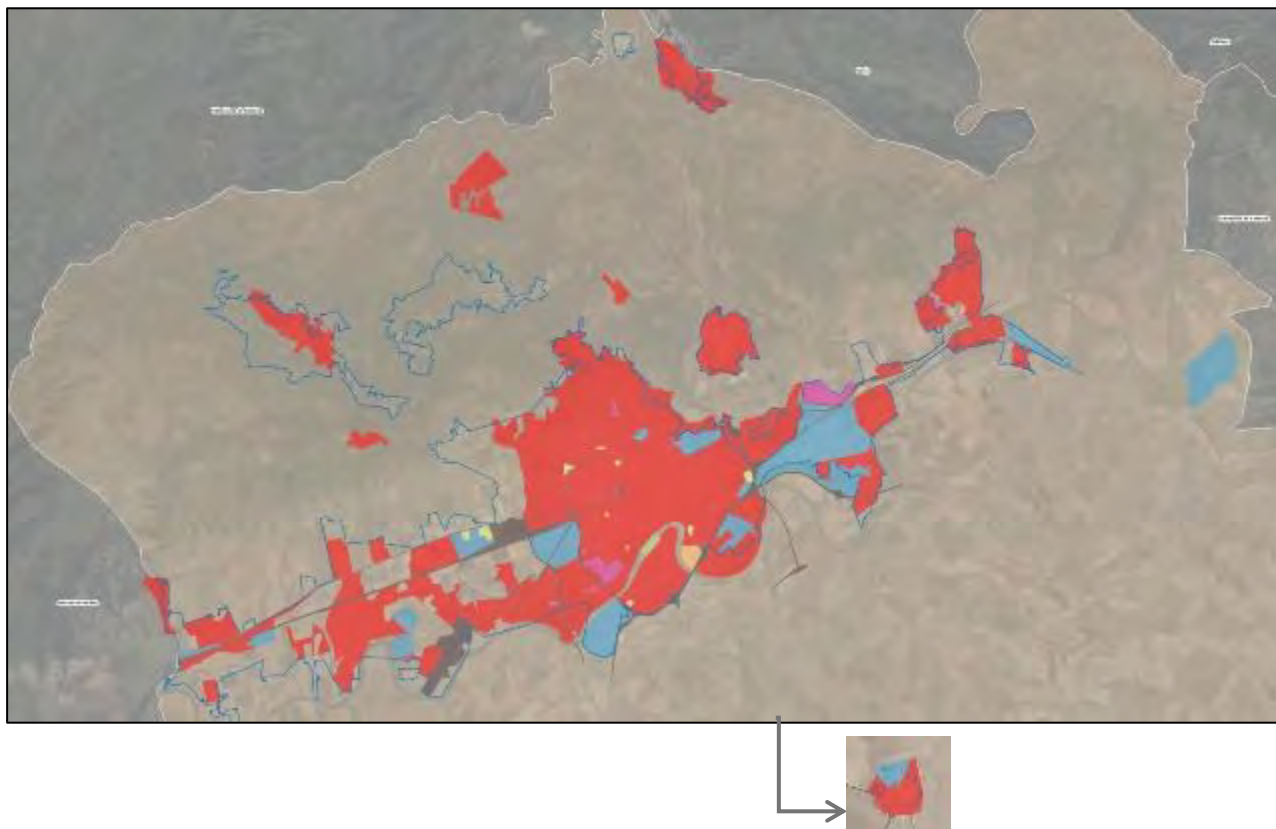


Imagen 8. Zonificación Acústica y zoom a la Barriada de Santa Cruz

Para la asignación de las áreas acústicas se ha utilizado este criterio de diseño:

Áreas acústicas:	
■	Tipo a: Residencial
■	Tipo b: Industrial
■	Tipo c: Recreativo y de espectáculos
■	Tipo d: Terciario
■	Tipo e: Sanitario, docente y cultural
■	Tipo f: Infraestructuras de transporte
■	Tipo g: Espacios naturales

Áreas acústicas de tipo a) Sectores del territorio de uso residencial:

Se incluyen tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificadas y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales. En la zonificación acústica realizada en el MER de la fase 3 se delimitaron 51 áreas acústicas tipo a. Según la actualización realizada, nos encontraríamos con 52 áreas acústicas tipo a, debido a la actualización del área próxima a la ronda norte.

Áreas acústicas de tipo b) Sectores de territorio de uso industrial:

Se incluyen todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industriales incluyendo: los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica, etc. Además de las 14 áreas acústicas tipo b que se delimitaron en la zonificación acústica realizada en el MER de la fase 3, se han incluido 4 nuevas:

- EDAR la Golondrina.
- EMACSA Villa Azul.
- Subestación Eléctrica Casillas.
- Zona próxima a la estación de tren Villarrubia de Córdoba.

Además, se ha actualizado el área correspondiente al polígono industrial La Rinconada, para adaptarlo a la Innovación del Plan Parcial de Ordenación PP (I) 6 "La Rinconada".

Áreas acústicas de tipo c) Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:

Se incluyen los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones, así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público.

En la zonificación acústica realizada en el MER de la fase 3 se delimitó una sola área acústica tipo c correspondiente al Estadio Municipal nuevo "El Arcángel" y el recinto ferial "El Arenal". Actualmente, se han incluido dos áreas más:

- Plaza de Toros "Los Califas".
- Teatro "La Axerquía".

Áreas acústicas de tipo d) Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):

Se incluyen los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc. Han sido añadidas 7 nuevas zonas:

- Centro comercial "El Arcángel".
- Centro comercial "Zoco".
- Centro comercial "La Sierra Córdoba".
- Centro comercial Hipercor Ronda de Córdoba.
- Centro comercial "El Tablero".
- Centro comercial del Guadalquivir.
- Centro comercial "Los Patios de Azahara".

Áreas acústicas de tipo e) Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica.

Corresponde a las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieren, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como «campus» universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural, etc.

En la zonificación acústica realizada en el MER de la fase 3 se delimitaron solo dos áreas acústicas tipo e. Tras la revisión, se han añadido 8 áreas acústicas más tipo e:

- Hospital San Juan de Dios de Córdoba.
- Hospital Los Morales.
- Hospital Cruz Roja de Córdoba.
- Centro Sanitario Carlos Castilla del Pino.
- Hospital Quirónsalud Córdoba.
- FP Albor (antigua Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes).
- Centro de Salud Fuensanta.
- Centro de atención a personas con discapacidad intelectual. Diputación de Córdoba.

Áreas acústicas de tipo f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.

Se incluyen en este apartado las zonas del territorio de dominio público en las que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario. Se han delimitado un total de 26 áreas acústicas afectadas a sistemas generales de infraestructuras, cuatro más de las que se delimitaron en la zonificación acústica realizada en el MER de la fase 3. Han sido incorporadas las últimas fases de la Ronda de Córdoba, por el noroeste y norte, la incorporación de la A-431 a la ciudad y el aeropuerto y su entorno (siguiendo los límites trazados en el Plan director del Aeropuerto de Córdoba). También ha sido corregida la digitalización del puente de Abbás Ibn Firnás.

Áreas acústicas de tipo g) Espacios naturales que requieran protección especial.

Se incluyen los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. Se ha delimitado un área acústica tipo g. que no se tuvo en consideración en las zonificaciones acústicas anteriores. Esta área se corresponde con monumento Natural de los Sotos de la Abolafia, enclavado entre los puentes Romano y San Rafael, de gran importancia por su avifauna. Para esta zona, se ha considerado que los límites admisibles se equiparán a los de las áreas más restrictivas, en este caso a las áreas de tipo e, que tienen un Objetivo de calidad de 60 dB(A) para el periodo diurno (7-19h), 60 dB(A) para el periodo tarde (19-23h) y 50 dB(A) para el periodo noche (23-7h).

7.- Campaña de medidas de ruido ambiental

Con objeto de realizar una correcta evaluación de los focos de ruido del término municipal de Córdoba se ha realizado una campaña de medidas de ruido ambiental in situ para la identificación y caracterización de los focos de ruido para poder introducirlos dentro del Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba.

En el **Anejo I Campaña de medidas** se recoge todo el trabajo de campo llevado a cabo en cuanto a las medidas de niveles sonoros 'in situ', tanto de medidas de larga duración 24h como medidas de corta duración. El objetivo de la realización de las medidas 'in situ' es por una parte tener datos reales de los niveles sonoros tanto de la Aglomeración, como de servir para el calibrado del modelo predictivo.

Los focos de medida evaluados han sido los pertenecientes a infraestructuras de transporte rodado, y ferroviario de los cuales se tienen datos de flujo de tráfico e intensidades medias diarias, y de este modo poder calibrar el modelo en los puntos de medida. Para poder caracterizar el ruido producido por los principales focos de ruido industrial dentro del municipio, se han realizado medidas en los principales polígonos industriales del término municipal. También se ha llevado a cabo medidas en zonas tranquilas del municipio, así como en centros docente y sanitarios del municipio.

La metodología para la selección de los puntos se ha realizado tras un análisis exhaustivo de las características de las fuentes de ruido existente, densidad de población, usos del suelo, tráfico de vehículos y de actividades, con la supervisión y aprobación de los técnicos del Ayuntamiento. La ubicación de los puntos de medida se puede consultar en el plano con código **AG_AND_06_MEDIDAS** con título Mapa de localización de puntos de medida del Tomo II Planos. Volumen I



Imagen 9. Ejemplo de plano de localización de puntos de medida

La metodología, características, proceso de medida y representación de datos se han realizado siguiendo las especificaciones estipuladas en la Norma UNE ISO 1996-2:2020 'Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental', así como a la instrucción de trabajo del laboratorio ACUSTTEL. Laboratorio de Ensayos Acústicos, según la acreditación N°.342/LE751 para ensayos 'in situ' de Ruido Ambiental de la ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ENAC). Las condiciones particulares de la toma de registros se indican en el informe

El protocolo de medida atiende en todo momento a lo dispuesto en la legislación vigente para obtener la cartografía de ruido:

1. Se han utilizado pantallas antiviento, considerándose como velocidad del viento límite de medición 5 m/s. Desistiéndose de hacer la medición si se supera esta velocidad límite. Así mismo no se han realizado medidas en condiciones meteorológicas adversas como: en caso de lluvia, granizo, calles mojadas. Así como en caso de existencia de otras fuentes de ruido temporales que puedan aportar información errónea sobre el nivel de ruido ambiental existente habitualmente en la zona (alarmas, sirenas, obras en la vía pública, operaciones de carga y descarga, etc...)
2. El observador se ha situado en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado del mismo que sea compatible con la lectura correcta del indicador de medida.
3. El sonómetro fue verificado acústicamente antes de cualquier serie de medidas.
4. Para las medidas puntuales el sonómetro se ha colocado sobre el trípode a una altura de 1.5m del suelo y a más de 2m de cualquier pared, edificio u otras estructuras que reflejen el sonido.
5. La duración de cada medida puntual ha sido variable entre 5 a 10 minutos.
6. La respuesta del detector estaba en 'fast' y ponderación A.
7. Para las medidas en continuo de 24 horas, la estación de medida se situó a unos 4 metros de altura en puntos representativos del término municipal, tomándose un tiempo de integración de los niveles sonoros de 1 minuto a lo largo de toda la duración de la medida.

Se han tomado registros puntuales 'in situ' de ruido de corta duración en 45 puntos de medida tanto en período día (7-19h), tarde(19-23h) y noche(23-7h). Además, se han realizado 36 puntos de medida industriales en período día(7-19h), así como 60 medidas de larga duración 24h mediante monitorizado permanente en el término municipal de Córdoba.

Para la localización de las medidas continuas se han escogido enclaves representativos de las distintas zonas del término municipal de forma que se puedan tener datos de ruido provocado por tráfico rodado, ruido provocado por tráfico ferroviario, ruido a consecuencia de actividades industriales y ruido existente en zonas de uso docente y sanitario, bajo la supervisión del personal del Ayuntamiento.



Imagen 10. Ubicación de los puntos de medida en el término municipal de Córdoba y zoom a la barriada de Santa Cruz

8.- Jerarquización de los viales

En el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Córdoba están jerarquizados los viales del municipio según la tipología que se muestra en la siguiente imagen:

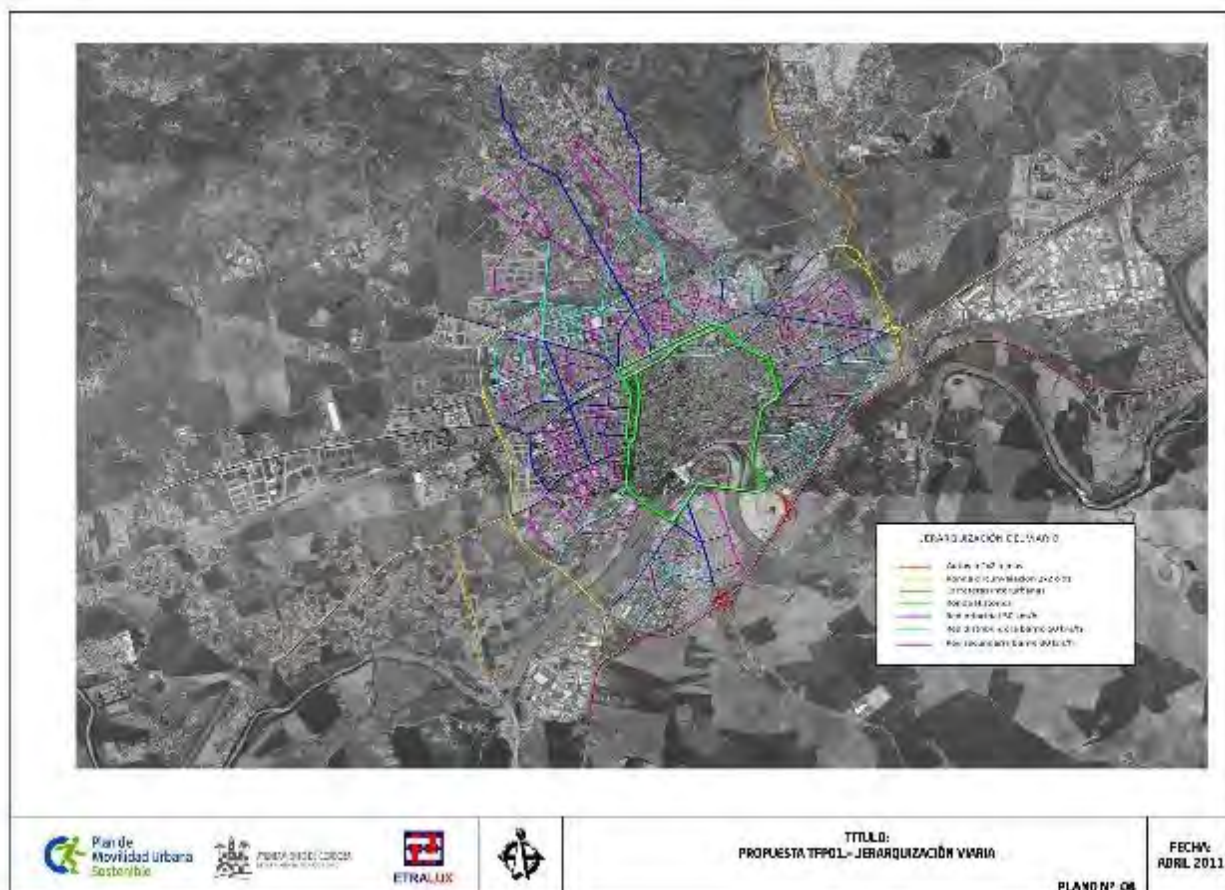


Imagen 11. Jerarquización viaria según PMUS

Complementariamente para las vías urbanas según el Plan General de Ordenación Urbana, los viales se clasifican por su funcionalidad:

a) Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías. Son las autovías y carreteras, así como las de unión entre ellas atravesando o bordeando la ciudad, por lo que se caracterizan por la mezcla de un tráfico no urbano generado o atraído por las zonas contiguas a la vía. Dependiendo de si acaba en la ciudad o la circunvala la red viaria primaria puede convertirse en una penetración o en una ronda. Su proximidad a la zona urbana imbrica la comunicación interurbana con la urbana. La penetración sigue una traza aproximadamente radial y según esté más o menos interior a la ciudad predominará el tráfico – y por lo tanto el uso- urbano o el interurbano por lo que debe haber una gradación en el diseño adecuándolo a su función en cada uno de los tramos. La ronda cumple una misión de encauzamiento del tráfico de paso que atraviesa la ciudad, debe estar diseñada de forma que permita la entrada a la ciudad con varias alternativas y los movimientos internos a través de cortos recorridos por la ronda urbana.

b) Vías Primarias. Son las de acceso a distritos y barrios, dando continuidad a los colindantes y tramando las vías de carácter superior.

c) Viario Medio. Son aquellas vías que tienen una cierta importancia en la estructura y organización espacial de los diferentes usos, o que por su longitud salen del ámbito del barrio o distrito, pero que no poseen las condiciones suficientes de continuidad o capacidad para ser clasificadas dentro de las vías primarias.

d) Distribuidores de barrio. Son aquellas vías de, menor intensidad en cuanto a tráfico, pero de gran importancia en la ordenación del área en que se encuentran, y cuya función es canalizar los flujos de circulación desde el tramado viario local hacia las vías de jerarquía superior.

e) Viario Local. Son las calles de los barrios o sectores que aseguran el acceso a la residencia o actividad implantada en su ámbito. La función principal es el acceso a los usos situados en sus bordes. El tráfico urbano es casi exclusivo y su diseño prima la actividad local sobre la comunicación entre zonas.

f) Sendas peatonales. Las destinadas a la circulación de peatones.

Para la realización de la revisión y actualización del Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba de 4ª Fase a partir de esta información disponible y del trabajo de campo realizado tanto en la campaña de medidas de ruido como en la campaña de aforos se ha hecho un proceso de análisis y jerarquización de todos los viales de la aglomeración para poder asignarle una tipología a cada uno de los viales y poder sacar un promedio por categoría.

Para ello siguiendo la jerarquización de la red viaria del PGOU se han subdividido algunas de las categorías para una mejor caracterización del viario, siguiendo esta clasificación:

- **Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías:** Son carreteras de competencia provincial, autonómica o estatal, que discurren por el término municipal.
- **Vía primaria:** Misma caracterización que en el PGOU, por ejemplo, grandes avenidas.
- **Viario medio:** Misma caracterización que en el PGOU.
- **Distribución en polígono industrial:** Viales correspondientes al acceso y canalización del tráfico en los polígonos industriales.
- **Vía casco antiguo:** Viales correspondientes únicamente al casco antiguo de Córdoba.
- **Vía urbana local:** Misma caracterización que en el PGOU
- **Vía residencial urbana:** Calles de barrios o urbanizaciones destinadas mayoritariamente al acceso de viviendas.
- **Vías periurbanas:** Vía para el acceso mayoritariamente a viviendas fuera del centro urbano de Córdoba.
- **Otras vías:** Vías que por su caracterización no se adecúan en ninguna de las categorías anteriores

Se ha usado la siguiente leyenda de colores para la clasificación de los viales:

Jerarquización

- Carreteras, circunvalaciones y enlaces
- Via primaria
- Viario medio
- Distribución de barrio
- Distribución en polígono industrial
- Via casco antiguo
- Via urbana local
- Via residencial urbana
- Vías periurbanas
- Otras vías

La jerarquización de los viales se puede consultar en el plano con código **AG_AND_06_JERARQUIZACIÓN** con título Mapa de jerarquización de Viales del Tomo II Planos. Volumen I

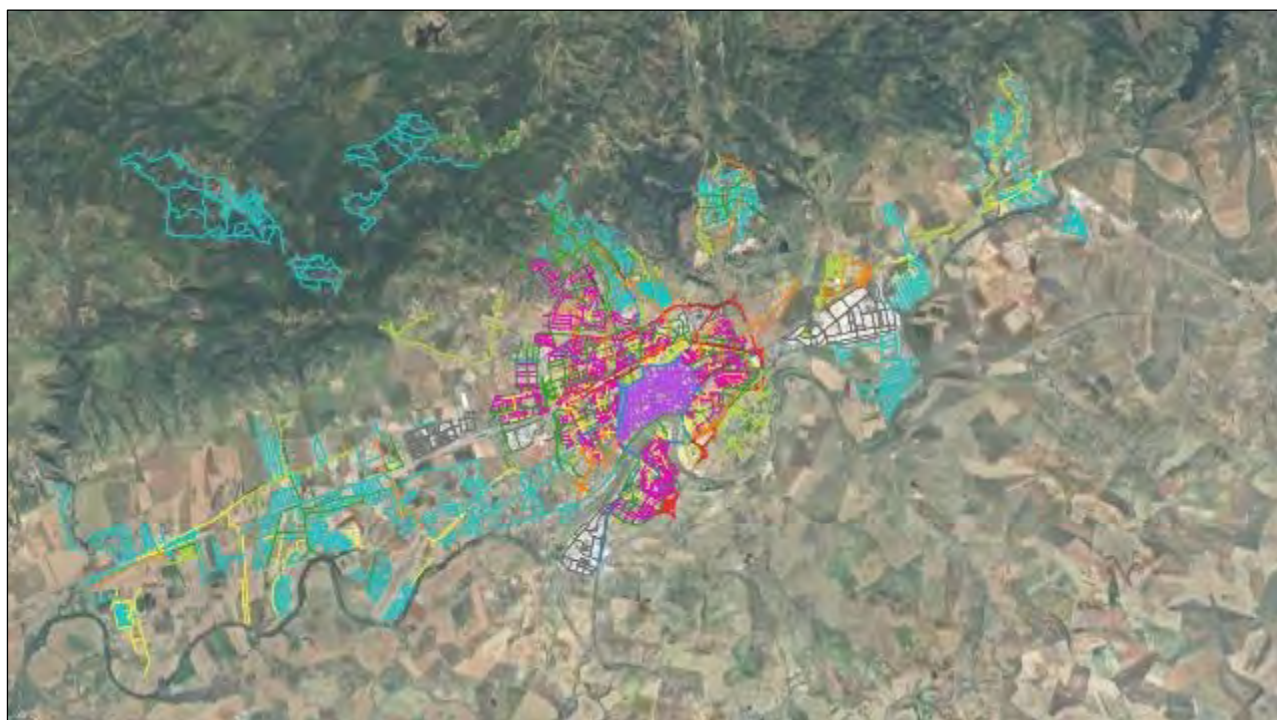


Imagen 12. Resultado de la jerarquización viaria

9.- Campaña de aforos

9.1.- Campaña de aforos manuales

Tras un análisis exhaustivo de las vías urbanas de Córdoba, se establecieron 435 puntos sobre los que determinar datos de aforo. Como punto de partida, en base a la Jerarquía Viaria se han establecido puntos de conteo en las vías primarias, en el viario medio y en los distribuidores de barrio que no tuvieran datos de las espiras o puntos de medida del sistema centralizado de tráfico. Para el resto del viario local, se han buscado puntos de aforo que fueran representativos (sentido de circulación, número de carriles, velocidad...) con el fin de poder asemejarlos a vías de las mismas características.

La ubicación de los puntos de aforo se puede consultar en el plano **AG_AND_06_AFOROS** titulado Mapa de Localización de aforos del Tomo II Planos Volumen I. A continuación, se muestra un ejemplo de ubicación de los aforos realizados.



Imagen 13. Ejemplo de ubicación de puntos de aforos en la aglomeración.

Las fichas de resultados se pueden consultar en el Tomo I Anejos, concretamente en el Anejo III Campaña de aforos. Se muestra a continuación un ejemplo de ficha de resultados:

AYUNTAMIENTO DE CORDOBA Delegación de Sostenibilidad y Medio Ambiente		REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE CORDOBA DE 4ª FASE		Acusttel®																					
<table border="1"> <tr> <td>CODIGO DE AFORAMIENTO</td> <td>A.153</td> </tr> <tr> <td>FECHA</td> <td>02/05/2024</td> </tr> <tr> <td>HORA</td> <td>16:11</td> </tr> </table>		CODIGO DE AFORAMIENTO	A.153	FECHA	02/05/2024	HORA	16:11	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">LOCALIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Calle Pericosta Quesada Chacon</td> </tr> </table>				LOCALIZACIÓN				Calle Pericosta Quesada Chacon									
CODIGO DE AFORAMIENTO	A.153																								
FECHA	02/05/2024																								
HORA	16:11																								
LOCALIZACIÓN																									
Calle Pericosta Quesada Chacon																									
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">JERARQUIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías</td> </tr> </table>		JERARQUIZACIÓN				Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías				<table border="1"> <tr> <td colspan="4">COORDENADAS GPS</td> </tr> <tr> <td>MAP DATUM</td> <td>ELSO</td> <td>X</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>ETRS89</td> <td>30N</td> <td>341776</td> <td>4154275</td> </tr> </table>				COORDENADAS GPS				MAP DATUM	ELSO	X	Y	ETRS89	30N	341776	4154275
JERARQUIZACIÓN																									
Carreteras, circunvalaciones, enlaces y travesías																									
COORDENADAS GPS																									
MAP DATUM	ELSO	X	Y																						
ETRS89	30N	341776	4154275																						
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">TIEMPO MEDIDA</th> <th colspan="3">Nº DE VEHICULOS</th> </tr> <tr> <th>LEVOS</th> <th>RENTOS</th> <th>TOTOS</th> </tr> <tr> <td>5 minutos</td> <td>96</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> </table>		TIEMPO MEDIDA	Nº DE VEHICULOS			LEVOS	RENTOS	TOTOS	5 minutos	96	20	0													
TIEMPO MEDIDA	Nº DE VEHICULOS																								
	LEVOS	RENTOS	TOTOS																						
5 minutos	96	20	0																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">INDICES MEDIOS HORARIOS</td> </tr> <tr> <td>IMH DIA</td> <td>1512</td> </tr> <tr> <td>IMH TARDE</td> <td>302</td> </tr> <tr> <td>IMH NOCHE</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>IMD TOTAL</td> <td>20563</td> </tr> </table>		INDICES MEDIOS HORARIOS		IMH DIA	1512	IMH TARDE	302	IMH NOCHE	151	IMD TOTAL	20563	7 de mayo de 2024, a las 16:11 30° 34' 17.76" N, 4° 15' 42.75" W El Proyecto: Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba Tomada por: Acusttel Fecha: 02/05/2024													
INDICES MEDIOS HORARIOS																									
IMH DIA	1512																								
IMH TARDE	302																								
IMH NOCHE	151																								
IMD TOTAL	20563																								

Imagen 14. Ubicación de los puntos de medida en el término municipal de Córdoba y zoom a la barriada de Santa Cruz

Los datos para poder meter en el modelo predictivo son:

- IMH Día: Corresponde a la Intensidad Media Horaria del período día (7-19h) calculado en función del conteo realizado y su extrapolación al total del período, teniendo en cuenta la distribución horaria del punto de medida afín.
- IMH Tarde: Corresponde a la Intensidad Media Horaria del período tarde (19-23h) calculado en función del conteo realizado y su extrapolación al total del período, teniendo en cuenta la distribución horaria del punto de medida afín.
- IMH Noche: Corresponde a la Intensidad Media Horaria del período noche (23-7h) calculado en función del conteo realizado y su extrapolación al total del período, teniendo en cuenta la distribución horaria del punto de medida afín.
- IMD total: Intensidad Media Diaria obtenida a partir de los datos de IMH día, IMH tarde y IMH Noche.

9.2.- Datos del sistema centralizado de tráfico del Ayuntamiento

El Ayuntamiento de Córdoba ha facilitado a través de la Delegación de Movilidad los valores medios anuales y la distribución horaria de cada punto de aforo que posee para el año 2021, que es el año que se toma como referencia en el Mapa Estratégico de Ruido de la 4ª Fase. A partir de estos datos se ha generado la información necesaria para alimentar el modelo predictivo de ruido, asignando a cada uno de los aforos una tipología de jerarquía viaria.

Las tablas de resultados se pueden consultar en el Tomo I Anejos, concretamente en el Anejo III Campaña de aforos.

10.- Metodología empleada en la realización Mapa Estratégico de Ruido

10.1.- Metodología de cálculo método Cnossos

Uno de los objetivos de la Directiva es el uso de métodos comunes de evaluación en todos los estados miembros. Por ello en la elaboración de los mapas de ruido se emplea un software predictivo que contempla los métodos recomendados por la Directiva Europea para la determinación de ruido originado por el tráfico de carreteras, el ferrocarril y las fuentes de ruido industrial.

En el siguiente grafico se puede observar la metodología de trabajo para la creación de un modelo predictivo de cálculo:



Imagen 15. Ejemplo de metodología de trabajo

Mediante la Zonificación Acústica y con los Mapas de Niveles Sonoros calculados con el modelo predictivo según la Directiva 2002/49/CE y calibrado con las medidas 'in situ', se pueden relacionar niveles sonoros con superación de objetivos de calidad y población afectada.

En 2008, la comisión comenzó a desarrollar un **marco metodológico para la evaluación común del ruido** a través del proyecto «Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa» (CNOSSOS-EU) dirigido por el Centro Común de Investigación.

Como resultado de dicho proyecto, se aprobó la [Directiva 2015/996](#), de la Comisión por la que se **establecen métodos comunes de evaluación del ruido** en virtud de la Directiva 2002/49/CE, los distintos Estados miembros, por la cual se sustituye el anexo II de la Directiva 2002/49/CE por el texto de la Directiva aprobada en 2015, la cual tenía que ser traspuesta al ordenamiento jurídico de cada uno de los Estados miembros, a más tardar, el 31 de diciembre de 2018.

En este sentido, España traspone la Directiva 2015/996 mediante la [Orden PCI/1319/2018](#), de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II 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 evaluación del ruido ambiental.

De acuerdo a dicha Orden, se sustituyen los métodos de cálculo de los índices de ruido 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)». La utilización de esta metodología será vinculante para los Estados miembros a partir del 31 de diciembre de 2018.

La aplicación el **nuevo método de cálculo común europeo CNOSSOS-EU** para la elaboración de trabajos de cartografiado del ruido **supone la sustitución de las metodologías de cálculo que venían empleándose en este tipo de trabajos (métodos interinos)** por esta nueva metodología.

La aplicación del método CNOSSOS-EU es obligatoria, no solo para el cartografiado estratégico del ruido, sino para todos los estudios de ruido que se deriven de obligaciones legales en el Reino de España, por ejemplo, los incluidos en procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental o Evaluación Ambiental Estratégica.

Recientemente, la Comisión Europea ha llevado a cabo una revisión de esta metodología de cálculo común, que afectan a diferentes aspectos entre los que se encuentran formulaciones para la consideración de las difracciones en la propagación del sonido, o la forma de evaluar la exposición de la población al ruido en las fachadas. Estos aspectos se han introducido en el Anexo II de la Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental mediante la aprobación de una nueva Directiva Delegada de la Comisión, de carácter técnica, que modifica el citado anexo, y que ha sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el 28 de julio de 2021: Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

La trasposición de estos cambios a la regulación española se ha producido mediante Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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. **Las metodologías a emplear son las establecidas en el citado Anexo II, con las modificaciones introducidas a partir de la mencionada Directiva Delegada.**

10.2.- Software de modelización utilizado

10.2.1.- Paquete informático utilizado. Cadna A de Datakustik.

Para el cálculo predictivo se ha utilizado el Software Cadna A (Computer Aided Noise Abatement) versión 2024 diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido. Cadna A está programado en C/C++ bajo entorno Windows.

El software está validado para demostrar que sus cálculos son correctos en base a diferentes pruebas oficiales de la Administración Alemana mediante Cálculo Comparativo y Certificación correspondiente a una fuente de ruido de prueba de la Oficina Alemana Federal Ambiental de Berlín y según los procedimientos del 'Test Tasks for the checking of calculation programs according to the guidelines for Noise Abatement on roads - Test 94' by the Federal Ministry for Traffic, Germany', así como el 'Test de cálculo según la Norma Alemana DIN 45687/48'.



Este paquete ha sido creado por la empresa Alemana DataKustik que trabaja en el desarrollo de software, documentación técnica y herramientas de cálculo predictivo de ruido ambiental. DataKustik proviene de la firma ACCON GmbH, programadores de software específico de evaluación y control del ruido y la vibración, que ha desarrollado aplicaciones informáticas para la acústica desde los años 80.

10.2.2.- Cartografía empleada y especificaciones de los elementos del modelo.

Se han insertado en un modelo 3D todos los elementos que influyen en la propagación del sonido en espacio abierto según la ISO 9613-2.

Para ello se ha reproducido a escala un escenario virtual donde están todos los elementos relevantes existentes en la actualidad. Las partes más relevantes que componen el modelo de simulación son:

- Modelo del Terreno.
- Modelización del Tráfico Viario
- Modelización de Tráfico Ferroviario
- Modelización de Actividades industriales
- Modelo de Cálculo. Configuración.

10.2.2.1.- Modelo del Terreno.

Para el modelo del terreno, se ha utilizado cartografía en 3D de la zona objeto de estudio. El Modelo Digital del Terreno (MDT) empleado en los modelos de ruido ha sido el resultado de la unión de varios productos

cartográficos distintos. Como base se ha partido del LIDAR MDE con paso de malla 1 m obtenido del CNIG, y para definir con mayor precisión la zona más cercana a las carreteras se han introducido líneas de roturas que representan las plataformas, taludes, desmontes y obstáculos significativos.

Toda la cartografía utilizada para la realización de este documento ha sido georreferenciada en sistema ETRS89 huso 30, sistema y la proyección cartográfica utilizada es la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) huso 30, hemisferio Norte.

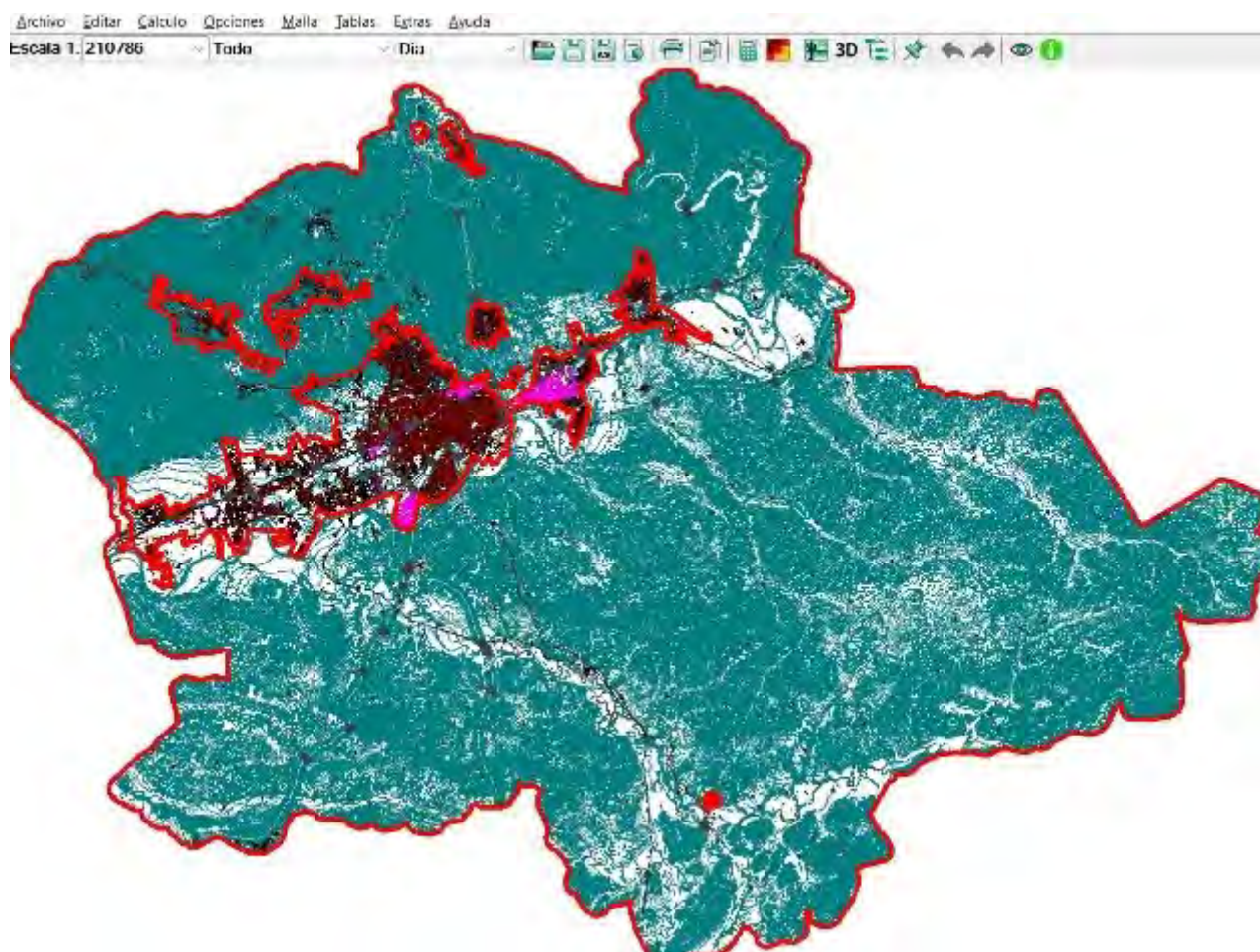


Imagen 16. Modelado del terreno digital

10.2.2.2.- Definición geométrica de los edificios

Para la realización del Mapa Estratégico se han **agrupado los elementos del Catastro por edificio**, entendiendo como tal la unión de los elementos edificados contiguos de una misma parcela. El edificio resultante tiene la altura máxima de los elementos que lo compone. **Obteniendo una altura más representativa y real, asignación de usos y número de viviendas más precisa**, evitando que se fusione edificios de distintos usos y densidad de viviendas y logrando un cálculo de población afectada más correcto, así como una mejora en la identificación de edificios sensibles. La capa utilizada para definir las edificaciones ha sido facilitada por la Dirección General de Catastro. En esta capa se han realizado una serie de tratamientos para asignarle altura, usos y población asociada:

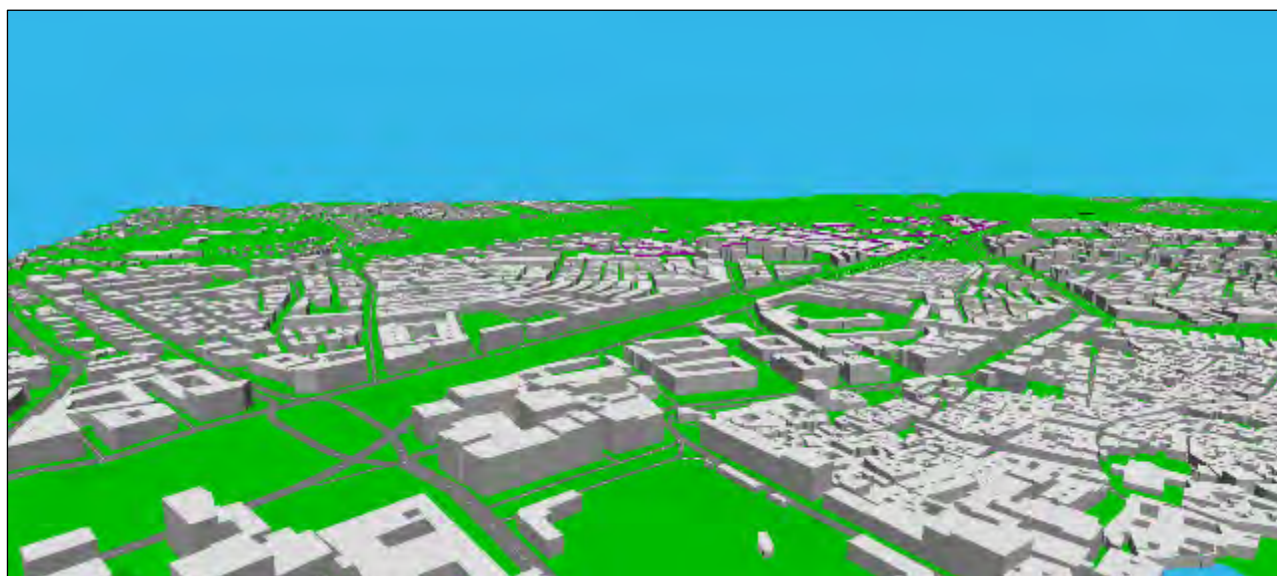
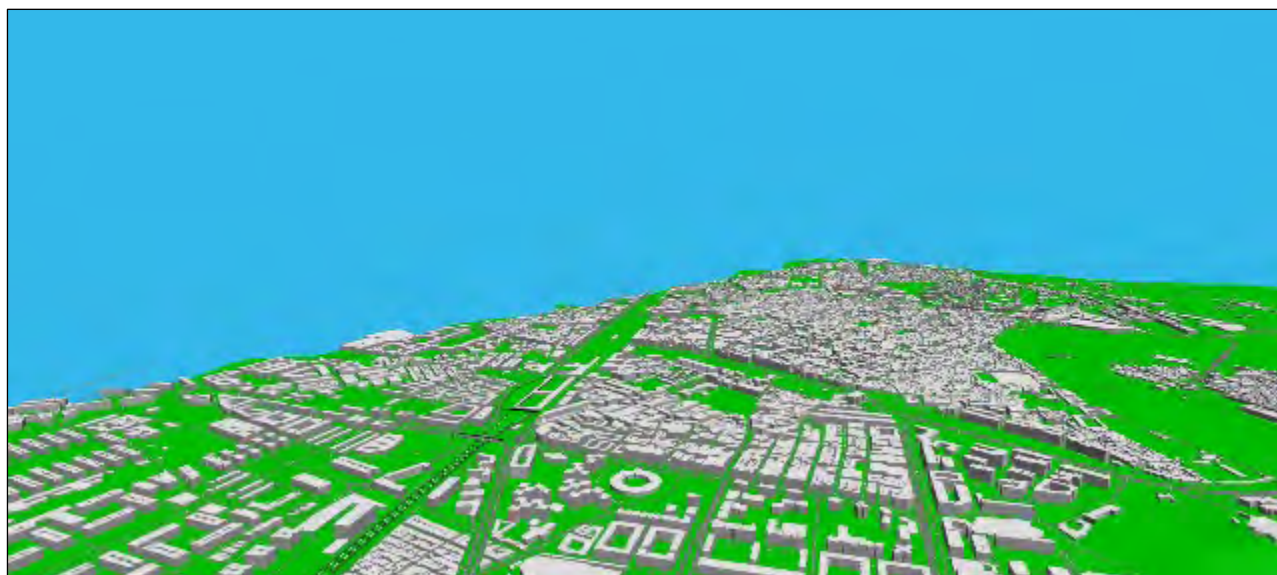
ALTURA DE LOS EDIFICIOS

Dado que la altura de los edificios es un dato primordial para el estudio, fundamentalmente a efectos de reflexión sonora, se ha prestado especial interés en su óptima definición. Con este propósito, se ha utilizado la capa de edificios disponibles en la Dirección General de Catastro que es la única fuente que incluye una referencia a la altura, en forma del número de plantas de cada elemento.

Primeramente, se ha trabajado esta capa, definiendo su altura relativa utilizando proceso GIS. Mediante este proceso se ha asignado la altura en función del número de plantas, siguiendo las siguientes consideraciones:

- La altura mínima de un edificio ha sido de 4,5 m.
- La primera planta tiene una altura de 4 m y las sucesivas 3 m.

Utilizando el proceso de alturas volumétricas catastrales, se han definido con alta precisión las edificaciones de la zona como queda patente en las siguientes imágenes.



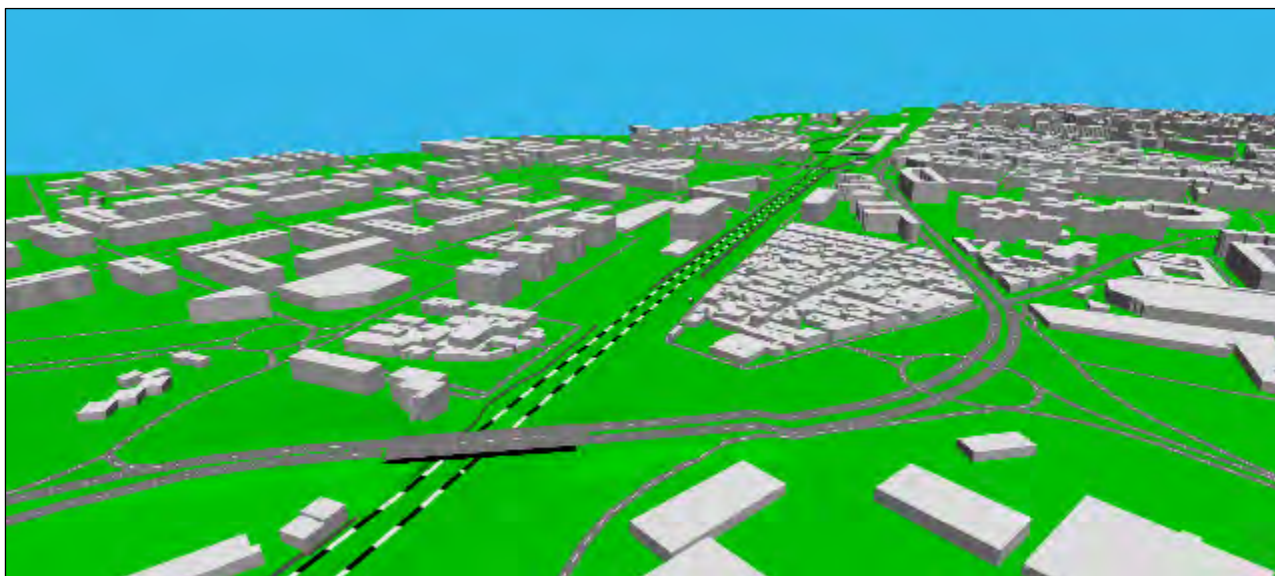


Imagen 17. Modelo de Construcciones en 3D sobre MDT

Durante el chequeo de control en la creación de los edificios se han encontrado diversos errores en la correspondencia entre los edificios en catastro y la realidad, seguidamente se definen cada uno de ellos.

Construcciones no representadas

Edificaciones existentes que no están representadas en la cartografía. Estas se han capturado e incorporado a la capa de datos, dándoles una altura, contabilizando el número de plantas, con la ayuda de servidores de imágenes o bien consultando con visitas de campo.

Construcciones inexistentes

Se ha dado el caso de que en la capa de datos de la Dirección General de Catastro esté representada una construcción, mientras que en la ortofoto actualizada no existe ninguna. Esta discrepancia se ha solucionado, eliminando dicha construcción de la capa de datos, previa verificación en visita de campo.

Corrección por desplazamiento de la cartografía

En algunas construcciones se ha hallado un pequeño desplazamiento de la cartografía posiblemente debido a una incorrecta restitución de la misma. En este caso, para poder representar fielmente el terreno, con ayuda de ortofotos, las construcciones se han colocado en el sitio, disminuyendo el error por desplazamiento, no viéndose afectada la altura de los edificios, ya que este dato está presente en la base de datos, no en la geometría de los mismos.

Corrección por error en captura de los datos

Se ha encontrado algún caso en el que la construcción restituida no corresponde con la existente. La corrección que se ha realizado ha sido modificar la planta con la ayuda de ortofotos. En este caso, al igual que en el anterior, la altura de las edificaciones no se ve afectada. Se ha realizado la correspondiente comprobación en campo.

Corrección por codificación incorrecta

Durante el chequeo de control, se han localizado construcciones en las que no existe una codificación referida al número de pisos de la edificación, sino que en su lugar aparece el símbolo de interrogación, “?”. Localizados estos polígonos, se ha consultado la ortofoto y constatándose que se trata de una edificación se ha procedido a su recodificación. Para esto, con la ayuda de los medios disponibles (ortofoto, visores de imágenes, visitas a campo) se han recodificado estas construcciones.

USO DE LAS EDIFICACIONES

Cada edificación de la zona de estudio debe tener asociado el uso al que pertenece, con la doble finalidad de, poder conocer sus valores objetivos de calidad y conocer si al ser residencial entrará en el cómputo de población. El uso de cada edificio se debe obtener de la zonificación acústica y, en su defecto, de la información del planeamiento urbanístico de la zona.

10.2.2.3.- Cálculo de viviendas y asignación de población a edificios

Datos de viviendas

El dato de vivienda se extrajo del Instituto Nacional de Estadística (INE). Los datos más recientes relativos a viviendas se encuentran en el Censo de Población y Viviendas 2021, obteniendo el número de viviendas.

La cartografía catastral dispone de un atributo sobre el número de viviendas existente en cada edificación, por lo que el método seguido para la asignación de población a un edificio residencial, conociendo los datos de población por sección censal, consistiría en:

- Obtención del dato de población por sección censal.
- Cálculo del número total de viviendas existente en la sección censal a partir de los datos de número de viviendas obtenidos de la cartografía catastral.
- Cálculo del Tamaño Medio del Hogar (TMH), es decir, el número de personas promedio que constituyen un hogar en dicha sección censal. Este dato se obtiene dividiendo la población total de la sección censal entre el número total de viviendas existente en dicha sección censal.

- Cálculo de la población por edificio. Una vez calculado el TMH, se multiplicará el mismo por el número de viviendas contenido en un edificio (dato obtenido de la cartografía catastral).

Con esto se ha conseguido una relación del número de viviendas con la población total del municipio para obtener la ocupación media por vivienda de cada municipio, y por tanto, obtener el número de viviendas de cada edificio.

Cálculo de la población afectada

En relación con la asignación de las viviendas y sus habitantes a receptores la Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II 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, contempla dos situaciones:

Situación 1:

Cuando se dispone de información sobre la ubicación de las viviendas en la planta de los edificios, dichas viviendas y sus habitantes se asignan al punto del receptor situado en la fachada más expuesta de la vivienda en cuestión. Por ejemplo, en el caso de las casas aisladas, las casas adosadas de dos en dos y las casas pareadas o los edificios de apartamentos cuando se conozca la división interna del edificio, o los edificios en que la superficie de las plantas indique que solo hay una vivienda por planta o los edificios en que la altura y la superficie de las plantas indiquen que solo hay una vivienda por edificio.

Situación 2:

Cuando no se disponga de información sobre la ubicación de las viviendas en la planta de los edificios como se ha explicado anteriormente, deberá usarse uno de los dos métodos siguientes, según proceda en cada caso concreto, para calcular la exposición al ruido de las viviendas y de sus habitantes.

a) La información disponible muestra que las viviendas están dispuestas dentro de un edificio de apartamentos de forma que solo tienen una fachada expuesta al ruido. En este caso, la asignación del número de viviendas y de sus habitantes a los receptores deberá ponderarse por la longitud de la fachada representada según el procedimiento expuesto en el caso 1 o en el caso 2, de modo que la suma de lo atribuido a todos los receptores represente el número total de viviendas y de sus habitantes asignado al edificio.

b) La información disponible muestra que las viviendas están dispuestas dentro de un edificio de apartamentos de forma que tienen varias fachadas expuestas al ruido, o se desconoce cuántas fachadas de las viviendas están expuestas al ruido. En este caso, para cada edificio, el conjunto de localizaciones de receptores asociado debe dividirse en una mitad superior y una mitad inferior en función de la mediana de los niveles de evaluación calculados para cada edificio. Si los puntos del receptor son impares, se sigue dicho procedimiento excluyendo la ubicación del receptor que registre un nivel de ruido menor.

Para cada receptor ubicado en la mitad superior del conjunto de datos, el número de viviendas y de habitantes debe distribuirse de manera uniforme, de modo que la suma de lo asignado a los receptores en la mitad

superior del conjunto de datos represente el número total de viviendas y de habitantes. No se asignarán viviendas ni habitantes a los receptores situados en la mitad inferior del conjunto de datos.

Por tanto, el método escogido, es una mezcla entre la situación 1 y 2b, que consiste en asignar a los edificios de menos de 2 viviendas la población al receptor más desfavorable y, por otro lado, al resto de edificios residenciales se le asigna solo población a los receptores que sean superiores al valor de la mediana de los valores de evaluación calculados para cada edificio. Debido a que este método es el que se ajusta a la nueva legislación.

10.2.2.4.- Modelización Fuente de Ruido Viario

La fuente de ruido del tráfico viario se determinará mediante la combinación de la emisión de cada uno de los vehículos que forman el flujo del tráfico. El método CNOSSOS-EU, establece **5 categorías de vehículos**.

Categoría	Nombre	Descripción	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo ³
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos, vehículos polivalentes, incluidos remolques y caravanas	M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero	M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes	M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atenderá a las futuras necesidades	N/A

Tabla 7. Clases de vehículos según CNOSSOS-EU

En el caso de vehículos de dos ruedas (Categoría 4) se definen dos subclases independientes para los ciclomotores y las motocicletas de mayor potencia.

En el modelo se ha definido la velocidad representativa de cada categoría, el tipo y estado del pavimento, el grado y orientación de la pendiente de cada tramo viario, así como cruces e intersecciones.

El flujo anual de tráfico **es uno de los parámetros más importantes** a la hora de definir correctamente el ruido producido por los vehículos que circulan por un determinado eje viario.

Por ello, para la simulación de niveles sonoros bajo el método CNOSSOS-EU, es necesario **definir dicho flujo correctamente para los diferentes periodos de evaluación (día, tarde y noche)**.

Cabe destacar que, los datos con los que se debe alimentar el modelo no son los correspondientes a IMD, sino a IMH (Intensidad Media Horaria), siendo esta diferente para los diferentes periodos de evaluación (día, tarde y noche)

La transformación de los datos de IMD en datos de IMH se puede obtener de diferentes maneras:

- **Datos horarios obtenidos de aforadores.** En caso de existir datos de espiras con conteos diferenciados por horas, se partirá de dichos datos para sacar una IMH promedio de cada periodo de evaluación (día, tarde y noche).

- **Datos horarios extrapolados a partir de conteos manuales.** En caso de no existir datos diferenciados por horas, se podrán realizar conteos de tráfico en los diferentes periodos horarios de manera que se pueda extrapolar una IMH promedio para cada período de evaluación (día, tarde y noche) a partir de dichos conteos manuales realizados en un horario representativo de cada periodo de evaluación.
- **Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.** En caso de no resultar posible ninguna de las dos opciones anteriores, se podrá asumir una IMH promedio para cada periodo de evaluación basándose en los criterios establecidos en la [Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure](#).

En el caso de las aglomeraciones, todos los ejes viarios presentes en las mismas por los que circulen vehículos deberán quedar caracterizados, simulados y representados en los correspondientes mapas de isófonas, así como tenidos en cuenta a la hora de calcular la población expuesta al ruido.

Por ello, en el caso de los ejes viarios que no se encuentren aforados por el Ayuntamiento, o la administración territorial correspondiente, y en los cuales no se hayan realizado aforos manuales, el cálculo de la IMD se realizará mediante una categorización viaria de todos los ejes del municipio.

Dicha categorización viaria dividirá los distintos ejes viarios del municipio en distintas categorías en función de la entidad de cada eje viario (Grandes avenidas, avenidas, calles principales, calles de servicio, calles vecinales, etc.), de tal manera que, en los casos de los ejes viarios de los que no se disponga de información de IMD se le pueda asignar una IMD de otro eje viario de similar categoría sin que esto suponga un error de envergadura en el cartografiado del ruido.

10.2.2.4.1.- Datos de modelización Tráfico Viario

Para modelizar las vías de tráfico se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- La situación, anchura y trayectoria de las vías se obtiene directamente de la cartografía existente.
- Con motivo de obtener una mayor precisión en los resultados se introduce en el modelo una fuente de ruido lineal por cada carril, en las grandes vías.
- Para determinar el tránsito de vehículos de las distintas vías de circulación se procede de forma diferente en función de los datos disponibles, obteniéndose la intensidad media diaria (IMD) desglosada en los distintos periodos horarios día, tarde y noche.
- La velocidad de los vehículos que se introduce es la máxima permitida en la vía, siguiendo la recomendación de la Directiva Europea. Discriminando las velocidades de 50, 40 y 30 km/h para las zonas urbanas.
- Otros datos necesarios para caracterizar este tipo de fuente de ruido, como el tipo de calzada, se determinaron atendiendo a las características estándar que presentan vías de circulación semejantes a las tratadas en este estudio.

Para caracterizar el tráfico rodado se han utilizado tres fuentes distintas de información:

- 1) Ejes viarios de titularidad estatal, autonómica y provinciales, mediante los mapas de aforos disponibles en internet para el año 2021 de las administración nacional, autonómica y provincial.

En España, la representación del tráfico por carretera se inició con carácter anual en el año 1960. Desde entonces y sistematizado a través del Plan anual de aforos, se recoge en cada una de las estaciones de aforo (3.265 en el año 2018, en la Red de Carreteras del Estado (RCE)) el tráfico que circula por esa sección de carretera. Los datos más relevantes que se recogen en dichas estaciones de aforo son la IMD, el porcentaje de vehículos pesados y el porcentaje de motocicletas y la velocidad de la vía.

Desde 2015, se presenta además el Visor web del mapa de Tráfico (<https://mapas.fomento.gob.es/mapatrafico/2019/>), herramienta de navegación en la que se reproduce el Sistema de Información Geográfica de Tráfico y Datos Básicos de la Dirección General de Carreteras (DGC) sobre las cartografías oficiales del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Desde este visor se pueden consultar las capas de tramos y estaciones y los datos asociados de IMD, IMDP (IMD de vehículos pesados) y tipología de carretera según catálogo. Además, dicho visor permite la descarga de dicha información en formato Shapefile.

- 2) Viales de carácter municipal (Datos del PMUS)
- 3) Aforos puntuales de tráfico para determinar el tránsito de vehículos de las distintas vías de circulación del municipio

Se ha puesto la velocidad máxima permitida según la infraestructura desde 60 a 120 km/h según tramos y tipología. Otros datos necesarios para caracterizar este tipo de fuente de ruido, como el tipo de calzada, se determinaron atendiendo a las características estándar que presentan vías de circulación semejantes a las tratadas en este estudio.

Número Vehículos/Hora			Porcentaje Vehículos Pesados 2+3 (%)		
D	292.38	E	232.88	N	45.60
D	12.6	E	7.7	N	19.3

Camiones Pesados 3 en 2+3 (%)			Motocicletas 4b en 4a+4b (%)		
D	79.2	E	79.4	N	79.0
D	100.0	E	100.0	N	100.0

Imagen 18. Menú configuración modelización Tráfico Viario

Las tablas de programación introducidas en el modelo se pueden consultar en el Tomo I Anejos, concretamente en el Anejo IV Datos de tráfico incorporados al modelo acústico.

10.2.2.5.- Modelización Fuente de Ruido Ferroviario

El modelo de ruido del tráfico ferroviario, de forma análoga al ruido del tráfico viario, obtiene el nivel de la potencia sonora de una combinación específica de tipo de vehículo y tipo de vía que satisface una serie de requisitos descritos en la caracterización de vehículos y vías.

La emisión de ruido originado por la circulación de trenes en cada vía está representada en CNOSSOS-EU por dos fuentes lineales, a 0,5 m y 4,0 m de altura sobre la base de los raíles, caracterizadas por su nivel de potencia sonora direccional por metro y por banda de frecuencia.

Este nivel de potencia acústica se corresponde con la suma energética de todas las contribuciones de cada uno de los vehículos que circulan. Dichas contribuciones son:

- De todos los tipos de vehículos
- A diferentes velocidades
- En condiciones de circulación particulares (velocidad constante)
- Para cada tipo de fuente física (rodadura, impacto, chirridos, tracción, aerodinámica y fuentes con otros efectos, como por ejemplo el ruido de los puentes)

Para definir correctamente las características acústicas de un eje ferroviario, será necesario recopilar información, al menos, de las siguientes variables

Caracterización del tráfico

El número de vehículos de cada tipo se determinará en cada tramo de vía para cada período considerado en el cálculo del ruido. Se expresará como un número promedio de vehículos por tipo y por hora, que se obtiene al dividir el número total de vehículos que circulan durante un periodo de tiempo determinado entre la duración en horas de dicho periodo. Se considerarán todos los tipos de vehículos que circulan por cada tramo de vía. Ante la ausencia de datos de tráfico ferroviario públicos, dichos datos se obtendrán solicitándolos directamente al organismo competente en cada caso, el cual deberá proporcionar datos sobre:

- Código del tramo de vía
- Tipología de estructura de la vía
- Velocidad máxima de la vía (diferenciada por PK)
- PK de inicio y fin del mismo
- Tráficos totales (en número de trenes) por tipología de tren y periodo (día, tarde y noche)
- Composición detallada de cada tipología de tren
- Velocidad máxima por tipología de tren

Ferrocarril (CNOSSOS)

Nombre: **044000130**

ID: **FFCC**

Categorías de Trenes y Penalizaciones

Tipo de Vía:
EU-MM Trav. mono-bloque / amort. media

Rugosidad del Carril:
EU-M Condición media

Reducción de Ruido en Vía:
(ninguna)

Puente:
(sin puente)

☐ Radio de Curvatura (m) >= 500

☐ Medida Anti-Chirrido

Rail Joints (1/100m): **0.000**

☐ Vía enlosada (Gs = 0)

Lista de Trenes: 150417

Categoría de Tren						
Tipo	Número de Trenes			v (km/h)	Lw,i (dBA)	
	Día	Tarde	Noche		Día	Noche
ES_M-333	1	1	4	100	55.4	63.2
ES_M-335	1	1	2	100	55.4	60.2
ES_M-253	3	1	2	100	57.4	57.4
ES_S-446_C	18	4	1	100	73.0	62.2
ES_S-449_R	4	2	0	160	65.8	-76.3
ES_S-470_R	1	0	0	140	63.0	-76.3
ES_M-electrica	1	0	1	100	52.6	54.4
ES_M-vagon_RC	12	0	12	100	70.6	72.4
ES_S-470_R	1	0	0	140	63.0	-76.3
ES_M-vagon_RC	12	0	0	140	73.2	-76.3

Emisión Lw(dB)

	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	Total-A
Día	60.9	61.2	60.8	67.5	69.5	69.2	60.9	64.7	63.6	64.7	66.4	67.4	77.5
	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
	70.2	70.6	69.2	65.7	65.9	63.1	60.6	58.9	57.6	56.6	57.0	57.2	
Tarde:	59.7	62.6	60.2	60.4	59.2	57.9	59.2	62.6	61.8	62.0	62.7	62.4	75.1
	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
	64.5	65.1	64.2	61.7	63.0	60.3	58.8	58.5	64.7	63.5	64.0	64.1	
Noche:	57.8	63.1	58.9	60.4	56.9	57.0	58.6	60.8	61.1	62.3	64.8	65.9	72.2
	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
	67.2	66.2	62.9	59.2	58.4	56.6	55.3	53.4	52.6	52.0	52.1	52.0	

☒ Vmax (km/h): **160**

Imagen 19. Menú configuración de modelizados trenes en CADNA según CNOSSOS

Para caracterizar el material móvil de tráfico ferroviario se ha utilizado información suministrada por ADIF con el siguiente número de circulaciones ferroviarias a lo largo de un día promedio tomando como base el año 2021 y que se toma como año representativo.

Media semanal de circulaciones por tramos de la RFIG de titularidad Adif o Adif-AV, en 2021.												
Referencia tramificación.- Versión de tramificación común de Octubre 2021 (última del año)												
CODIGO_TRAMO	COD_LÍNEA	NOMBRE_INICIO	NOMBRE_FIN	LONGITUD (KM)	Circulaciones reales por servicios (media semanal)							
					Enero-Diciembre 2021							
					TOTALES	Larga Distancia	Media Distancia	Cercanías	Mercancías	Servicios Internos Emp. Ferroviarias	Servicio Interno Adif/Adif-AV	
044000160	400	BIF CORDOBA MERC	EL HIGUERON	4,0	135	0	134	0	0	0	1	
044300010	430	BIF CORDOBA MERC	CORDOBA MERC.	1,5	0	0	0	0	0	0	0	
044000130	400	ALCOLEA-AG.431,9	C.U.DE RABANALES	3,5	228	0	140	0	83	0	5	
045280040	528	ALHONDIGUILLA-V	MIRABUENO	36,6	0	0	0	0	0	0	0	
044000150	400	CORDOBA	BIF CORDOBA MERC	1,7	135	0	134	0	0	0	1	
044320010	432	CORDOBA	CORDOBA MERC.	3,8	88	0	0	1	83	0	4	
044320020	432	CORDOBA MERC.	EL HIGUERON	2,7	71	0	0	0	60	0	11	
044000120	400	LOS SILES	ALCOLEA-AG.431,9	50,3	245	14	140	0	83	0	8	
140100130	010	ARROYO DEL VALLE	BIF.CBD ALCOLEA	40,7	341	321	5	0	0	0	15	
140100140	010	BIF.CBD ALCOLEA	CORDOBA	9,0	354	334	5	0	0	0	15	
140100150	010	CORDOBA	BIF. MALAGA-A.V.	14,3	591	357	205	0	0	0	29	
044300030	430	AGUJA KM. 1,337	VALCHILLON	6,4	35	1	0	1	28	0	6	
044300040	430	VALCHILLON	MONTILLA	41,3	35	1	0	1	28	0	5	
044080010	408	ALCOLEA-AG.431,9	CAMBIADR ALCOLEA	0,4	14	14	0	0	0	0	0	
140220010	022	BIF.CBD ALCOLEA	CAMBIADR ALCOLEA	0,7	14	14	0	0	0	0	0	
044000140	400	C.U.DE RABANALES	CORDOBA	6,6	276	0	188	0	83	0	5	
044000170	400	EL HIGUERON	PALMA DEL RIO	45,1	203	0	134	0	60	0	8	
044300020	430	CORDOBA MERC.	AGUJA KM. 1,337	1,3	35	1	0	1	28	0	6	

Tabla 8. Tablas con número de circulaciones ferroviarias introducidas en el Modelo para el año 2021

Para las evaluaciones que se realizan con posterioridad es preciso dividir las 24 horas del día en tres periodos, el periodo diurno (7-19h), el periodo tarde (19-23h) y periodo nocturno (23-7h), según los horarios de paso y parada y de esta forma se obtienen el número de trenes que le corresponden al tráfico ferroviario del término municipal de Córdoba, así como sus velocidades de paso por cada tramo.

Velocidad

A la hora de definir la velocidad a la que circularán los diferentes tipos de trenes por un tramo de vía determinado, habrá que definir 2 factores:

- Velocidad máxima a la que puede circular cada tipo de tren.
- Velocidad máxima que permite alcanzar la vía. En este sentido, por ejemplo, un tren de alta velocidad es capaz de circular a 310 km/h, no obstante, si lo hace por una vía por la que, por sus características (curvatura, túnel, paso elevado, entrada o salida a estación, etc.) no permite circular a más de 80 km/h, la velocidad de dicho tren se verá limitada a la velocidad máxima de la vía.

Además, en las proximidades a estaciones se deberán tener en cuenta los correspondientes protocolos de aceleración/deceleración, que podrán ser diferentes para cada autoridad competente. En el caso de ferrocarriles competencia de ADIF, el protocolo puede ser consultado en su Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias de ADIF y ADIF AV.

Vehículos

A los efectos del método CNOSSOS-EU, un vehículo se define como cualquier subunidad ferroviaria independiente de un tren (locomotora, automotor, coche de viajeros o vagón de carga) que se pueda mover de manera independiente y que se pueda desacoplar del resto del tren.

Ruido de rodadura

La rugosidad de las superficies de la rueda y carril es la principal fuente de ruido para velocidades comprendidas entre 60 y 250 km/h, ya que por debajo de 60 km/h la fuente de ruido principal es la propia maquinaria incorporada en el tren, mientras que por encima de 250 km/h la fuente de ruido principal es la componente aerodinámica.

La contribución del vehículo al ruido de rodadura se divide en:

- La rugosidad de la rueda depende del tipo de freno (véase cuadro G-1 del apéndice G de la Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión).
- La función de transferencia de la rueda (véase cuadro G-3 del apéndice G de la Directiva (UE) 2015/996 y Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión).
- Filtro de contacto (véase cuadro G-2 del apéndice G de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión).

Ruido de tracción

Aunque el ruido de la tracción suele ser específico de cada condición de funcionamiento característica entre la velocidad constante, la desaceleración, la aceleración y el ralentí, las únicas dos condiciones modelizadas son la velocidad constante que es válida también cuando el tren está desacelerando o cuando está acelerando y el ralentí.

Ruido aerodinámico

Representa el ruido generado por el flujo de aire en contacto con la parte superior del vehículo, asociado al foco de 4 metros, y con su parte inferior, al foco de 0,5 metros. CNOSSOS lo representa con una potencia acústica adicional que depende de la velocidad y que es aplicable cuando la velocidad de circulación es superior a los 200 km/h.

Vías

Las vías existentes pueden variar porque hay varios elementos que contribuyen a las propiedades sonoras y las caracterizan. Algunos de los elementos influyen significativamente en las propiedades sonoras, mientras que otros sólo tienen efectos secundarios.

En general, los elementos más importantes que influyen en la emisión de ruido ferroviario son: la rugosidad del carril, la rigidez de la placa de asiento del carril, la tipología de traviesa, las juntas de los carriles y el radio de curvatura de la vía.

El tramo de vía se define como una parte de una única vía, en una línea ferroviaria o en una estación, en la que no cambian los componentes básicos ni las propiedades físicas de la vía.

Será necesario configurar los siguientes parámetros para definir correctamente las características acústicas de cada tramo de vía:

Ruido de rodadura

La contribución del carril al ruido de rodadura se divide en:

- **La rugosidad del carril:** La rugosidad de la vía depende del estado en que se encuentra la banda de rodadura del carril. Tal y como se recoge en la tabla G-1 del apéndice G de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, se distinguirá entre:

- Bien mantenido y muy liso.

- Normalmente mantenido y liso

Ante la ausencia del estado de mantenimiento de vías y ruedas, se recomienda emplear un estado de mantenimiento medio.

- **La función de transferencia del carril:** Hace referencia al tipo de traviesa y a la elasticidad de la placa de asiento. Representa una indicación de la rigidez acústica, distinguiéndose, según se recoge en la tabla G-3 del apéndice G de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión entre:

- Traviesa monobloque sobre almohadilla de carril suave
- Traviesa monobloque sobre almohadilla de carril de rigidez media
- Traviesa monobloque sobre almohadilla de carril rígida
- Traviesa bi-bloque sobre almohadilla de carril suave
- Traviesa bi-bloque sobre almohadilla de carril de rigidez media
- Traviesa bi-bloque sobre almohadilla de carril rígida
- Traviesas de madera
- Sujeción directa en los puentes

Ruido de impacto (intersecciones, cambios y juntas)

El ruido de impacto puede derivar de las intersecciones, los cambios y las juntas o las agujas. Puede variar en magnitud y puede dominar el ruido rodante. El ruido de impacto debería considerarse para las vías unidas. En el caso del ruido de impacto generado por cambios, cruces y juntas en los tramos de las vías con una velocidad inferior a 50 km/h (30 km/h solo para tranvías y metros), la modelización deberá evitarse. La modelización del ruido de impacto también debe evitarse en condiciones de circulación al ralentí.

Tal y como se recoge en la tabla G-4 del apéndice G de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, se considerarán los cambios de vía únicos, juntas simples o cruces simples existentes cada 100 m.

Chirrido (radio de curvatura)

El chirrido en las curvas es una fuente especial que solo resulta relevante para las curvas, y por tanto, está localizado. El chirrido en curvas suele depender de la curvatura, de las condiciones de fricción, de la velocidad del tren y de la dinámica y la geometría de las ruedas y la vía.

En aquellos lugares donde se produce chirrido en curvas, generalmente en curvas y agujas de desvíos ferroviarios, es preciso añadir a la potencia de la fuente los espectros de la potencia acústica adicional correspondientes. El ruido adicional puede ser específico a cada tipo de material rodante, ya que determinados tipos de ruedas y bogies pueden ser considerablemente menos propensos a los chirridos que otros. Este parámetro hace referencia al radio de curvatura, en metros, del tramo de vía analizado.

Corrección de la radiación estructural (puentes y viaductos)

En caso de que el tramo de vía se encuentre sobre un puente, es necesario tener en cuenta el ruido adicional generado por la vibración del puente como resultado de la excitación ocasionada por la presencia del tren. Habida cuenta de que no es fácil modelizar la emisión de ruido del puente como una fuente adicional, a causa

de las formas tan complejas de los puentes, se considera un aumento del ruido de rodadura para representar el ruido del puente. El aumento se modelizará exclusivamente incorporando un aumento fijo de la potencia sonora para cada banda de tercio de octava. Para ello, habitualmente los softwares de simulación, dentro del cuadro de diálogo que permite la configuración de las fuentes ferroviarias, han generado un campo específico para indicar si un tramo de vía discurre por un puente y qué tipo de puente o si discurre a nivel del terreno, aplicando las correspondientes penalizaciones por defecto de manera automática en caso necesario. Los datos introducidos en el modelo predictivo CADNA en cuanto a tráfico ferroviario han sido los siguientes:

Código estación	Código tramo	Nombre	Tipo tren	Unidas de trenes CADNA			Velocidad (max)			
				Día (7:00 - 19:00)	Tarde (19:00-23:00)	Noche (23:00 - 7:00)				
50512	44320010	Córdoba Mercancías	ES_M-253	3	1	2	100			
			ES_M-vagon RC	36	12	24	100			
			ES_M_333	1	1	5	100			
			ES_M-vagon RC	12	12	60	100			
			ES_M_335	1	1	2	100			
			ES_M-vagon RC	12	12	24	100			
			ES_S-470_R440	2	0	0	140			
			ES_M-vagon RC	24	0	0	140			
			ES_M-electrica	1	0	1	100			
B3770	140100130	BIF.CAMBIADOR ALCOLEA	ES_M-vagon RC	12	0	12	100			
			ES_S-102_L	6	3	0	330			
			ES_S-100_L	5	1	0	300			
			ES_S-112_L	8	2	0	330			
			ES_S-103_L	5	1	0	350			
			ES_S-120_L	1	1	0	250			
			ES_S-130_L	4	1	0	250			
			ES_S-121_L	2	1	0	250			
			ES_S-252_L	3	0	0	200			
			ES_S-114_L	1	0	0	250			
			ES/M-319	0	0	1	100			
			ES_M-vagon RC	0	0	12	100			
			B0200	140100150	BIF. MALAGA-A. V	ES_S-104_L	15	2	3	250
						ES_S-102_L	6	3	0	330
						ES_S-100_L	5	1	0	300
ES/S-114_L	7	2				0	250			
ES/S-112_L	10	2				0	330			
ES_S-103_L	5	1				0	350			
ES_S-120_L	1	1				0	250			
ES_S-121_L	2	1				0	250			
ES_S-130_L	4	1				0	250			
ES_S-252_L	2	1				0	200			
ES/M-319	0	0				1	100			
ES_M-vagon RC	0	0				12	100			
37706	44080010	CAMBIADOR ALCOLEA				ES_S-121_L	2	0	0	250
	140220010									
50500	140100140	CORDOBA				ES_M-333	1	1	4	100
			ES_M-vagon RC	12	12	48	100			
			ES_M-335	1	1	2	100			
			ES_M-vagon RC	12	12	24	100			
			ES_M-253	3	1	2	100			
			ES_M-vagon RC	36	12	24	100			
			ES_S-104_L	9	1	3	250			
			ES_S-446_C	19	4	1	100			
			ES_S-449_R	6	3	0	160			
			ES_S-102_L	6	3	0	330			
			ES_S-100_L	5	1	0	300			
			ES_S-114_L	4	1	0	250			
			ES_S-112_L	11	3	0	330			
			ES_S-103_L	5	1	0	350			
			ES/S-470_R	1	0	0	140			
			ES_S-120_L	1	1	0	250			
			ES_S-121_L	2	1	0	250			
			ES_S-130_L	4	1	0	250			
			ES_S-252_L	3	0	0	200			
			ES/M-electrica	1	0	1	100			
			ES_M-vagon RC	12	0	12	100			
			ES_S-470_R	1	0	0	140			
			ES_M-319	0	0	1	100			
ES_M-vagon RC	0	0	12	100						
50417	44000120	CAMPUS UNIVERS. DE RABANALES(APD)	ES/M-333	1	1	4	100			
			ES_M-vagon RC	12	12	48	100			
			ES/M-335	1	1	2	100			
	ES_M-vagon RC		12	12	24	100				
	44000130		ES/M-253	3	1	2	100			
			ES_M-vagon RC	36	12	24	100			
			ES/S-446_C	18	4	1	100			
	44000140		ES/S-449_R	4	2	0	160			
			ES_S-470_R	1	0	0	140			
			ES/M-electrica	1	0	1	100			
			ES_M-vagon RC	12	0	12	100			
			ES/S-470_R	1	0	0	140			
			ES_M-vagon RC	12	0	0	140			

				Unidades de trenes CADNA			
Código estación	Código tramo	Nombre	Tipo tren	Día (7:00 - 19:00)	Tarde (19:00-23:00)	Noche (23:00 - 7:00)	Velocidad (max)
50501	44320020	EL HIGUERON	ES/M-253	2	1	2	100
			ES M-vagon RC	24	12	24	100
			ES/M-333	1	1	3	100
			ES M-vagon RC	12	12	36	100
			ES/S-449_R	6	3	0	160
			ES/S-446_C	7	2	0	100
			ES/M-electrica	1	0	0	110
			ES M-vagon RC	12	0	0	110
			ES/M-335	1	1	1	100
			ES M-vagon RC	12	12	12	100
54105	44300040	MONTILLA	ES/M-333	1	1	2	100
			ES M-vagon RC	12	12	24	100
			ES/M-335	1	0	1	100
			ES M-vagon RC	12	0	12	100
			ES/S-470_R	1	0	0	140
			ES/M-electrica	1	0	1	100
			ES M-vagon RC	12	0	12	100
			ES/M-253	1	0	0	100
			ES/S-470_R	1	0	0	140
			ES/M-electrica	1	0	0	110
50506	44000170	PALMA DEL RÍO	ES M-vagon RC	12	0	0	110
			ES/M-253	3	1	2	100
			ES M-vagon RC	36	12	24	100
			ES/M-333	1	1	2	100
			ES M-vagon RC	12	12	24	100
			ES/S-449_R	6	4	0	160
			ES/M-electrica	1	0	0	110
			ES M-vagon RC	12	0	0	110
			ES/M-335	1	1	1	100
			ES M-vagon RC	12	12	12	100
54100	44300020	VALCHILLON	ES/S-446_C	1	0	0	100
			ES/M-335	1	0	1	100
			ES M-vagon RC	12	0	12	100
			ES/M-333	1	1	2	100
			ES M-vagon RC	12	12	24	100
	44300030		ES/S-470_R	1	0	0	100
			ES/M-electrica	1	0	1	100
			ES M-vagon RC	12	0	12	100
			ES/M-253	1	0	0	100
			ES/S-470_R	1	0	0	100
			ES/M-electrica	1	0	0	110
			ES M-vagon RC	12	0	0	110

Imagen 20. Menú configuración de modelizado de trenes en CADNA según CNOSSOS

10.2.2.6.- Modelización Fuente de Ruido Industrial

10.2.2.6.1.- Modelado del ruido procedente de las Actividades de Uso Industrial

Para la modelización de ruido industrial se ha utilizado el método CNOSSOS para la cuarta Fase. Puesto que no se disponían de datos de las potencias acústicas de las fuentes de ruido industriales como dato de partida, se ha calculado la potencia acústica de estas fuentes de ruido a partir de crear en el modelo predictivo fuentes de ruido superficiales verticales equivalentes a las dimensiones de las fachadas correspondientes, calibradas con las medidas de campo realizadas.

De esta manera se consigue que las fachadas de las construcciones industriales emitan ruido de manera que, en el linde de las parcelas, los niveles de recepción sean los objetivos de calidad acústica establecidos por el 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 (B.O.E. nº 254 con fecha 23/10/07). Los niveles de potencia sonora usados han sido de 65 dB para período día y tarde y de 55 dB para el período noche.

Con esta hipótesis se supone que el conjunto todas las actividades industriales están emitiendo a los máximos niveles sonoros permitidos en su límite de parcela, considerándose el caso más desfavorable. Se han tenido en cuenta el funcionamiento real de las industrias modelizadas, y poniendo a emitir en las franjas horarias reales de trabajo, tomando como hipótesis que la mayoría de las industrias trabajan en la franja horaria diurna (7-19h) una media de 8 horas. En el menor de los casos se ha puesto a emitir el ruido industrial en las franjas horarias vespertinas(19-23h) y nocturna (23-7h) en los sitios que realmente trabajan en esos períodos

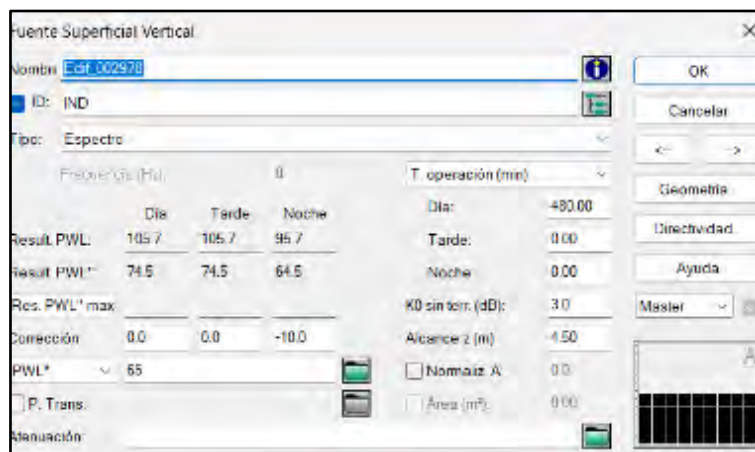


Imagen 21. Menú configuración de modelizadas fuentes industriales en CADNA según CNOSSOS

10.2.2.7.- Modelo de Cálculo. Configuración

Para la realización de los cálculos se han configurado diversos parámetros de carácter general y de carácter específico para los diferentes métodos de cálculo.

- Configuración general
- Configuración del cálculo de reflexiones.
- Configuración de condiciones atmosféricas y absorción del terreno.
- Configuración del modelo topográfico.
- Configuración de la malla de cálculo

10.2.2.7.1.- Configuración General

Dentro de la configuración general, cabe destacar que se ha configurado el cálculo para obtener los índices de ruidos establecidos por la legislación en materia de ruido L_{dia} (07:00 – 19:00), L_{tarde} (19:00-23:00h), L_{noche} (23:00 – 07:00) y L_{den} (24h) en dB(A).

10.2.2.7.2.- Configuración del Cálculo de Reflexiones

Se han seguido las recomendaciones del Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico, que indica que las reflexiones que deben ser valoradas para realizar los cálculos son al menos de 1^{er} orden, esto quiere decir que aparte del sonido directo se tienen en consideración para los cálculos el primer rayo sonoros reflejados sobre las superficies (terreno, edificaciones, muros etc) que le llegan al receptor. Esta

configuración garantiza una relación razonable entre los resultados obtenidos y el tiempo de cálculo invertido. Para el cálculo de receptores en fachada, no se tendrá en cuenta el sonido reflejado en la propia fachada.

10.2.2.7.3.- Configuración de Condiciones Atmosféricas y Absorción del Terreno.

Para el cálculo de la influencia de las condiciones meteorológicas se han configurado los siguientes parámetros:

Parámetros atmosféricos que influyen en la absorción del sonido:

- Temperatura: 15°C. Humedad Relativa: 70%.
- Condiciones meteorológicas que provocan la curvatura de los rayos sonoros (velocidad y dirección del viento, y gradiente térmico):

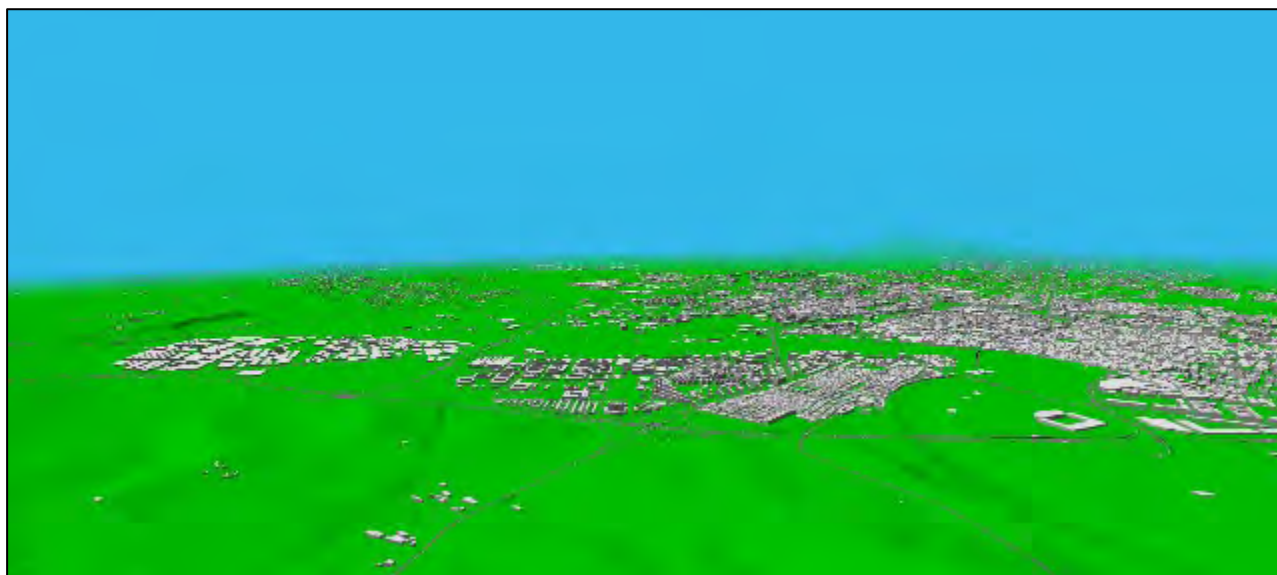
- Periodo diurno: 50% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.
- Periodo tarde: 50% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.
- Periodo nocturno: 100% de probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones de propagación.

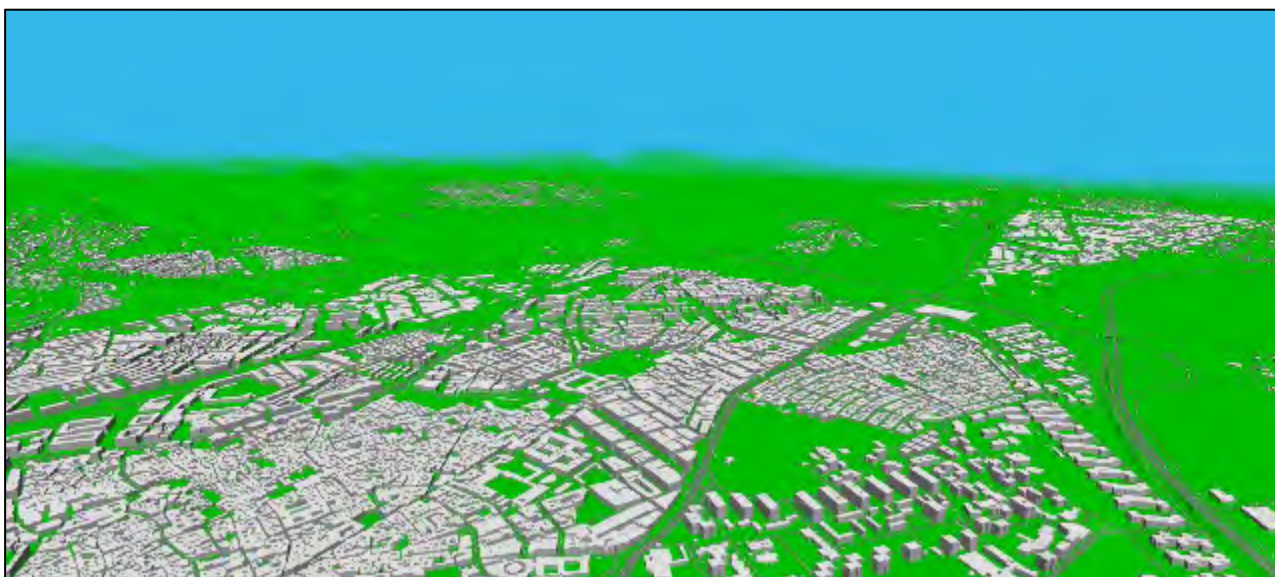
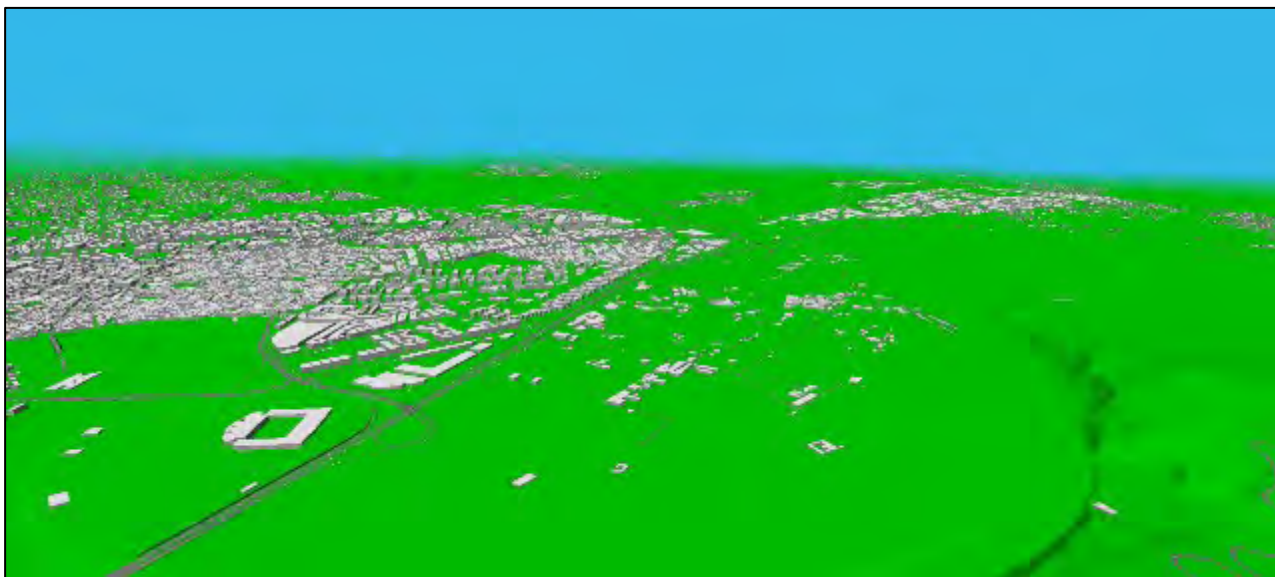
Según el método francés de cálculo esta configuración constituye un planteamiento conservador en caso de ausencia de datos, con el que se suelen sobrestimar los niveles calculados para proteger mejor a los residentes.

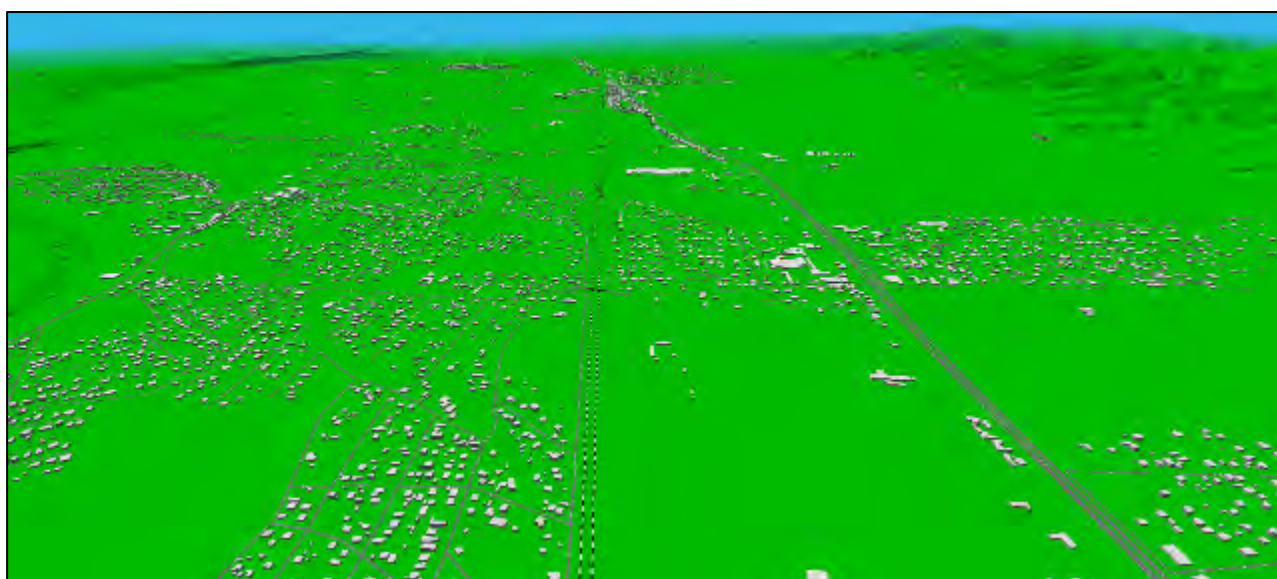
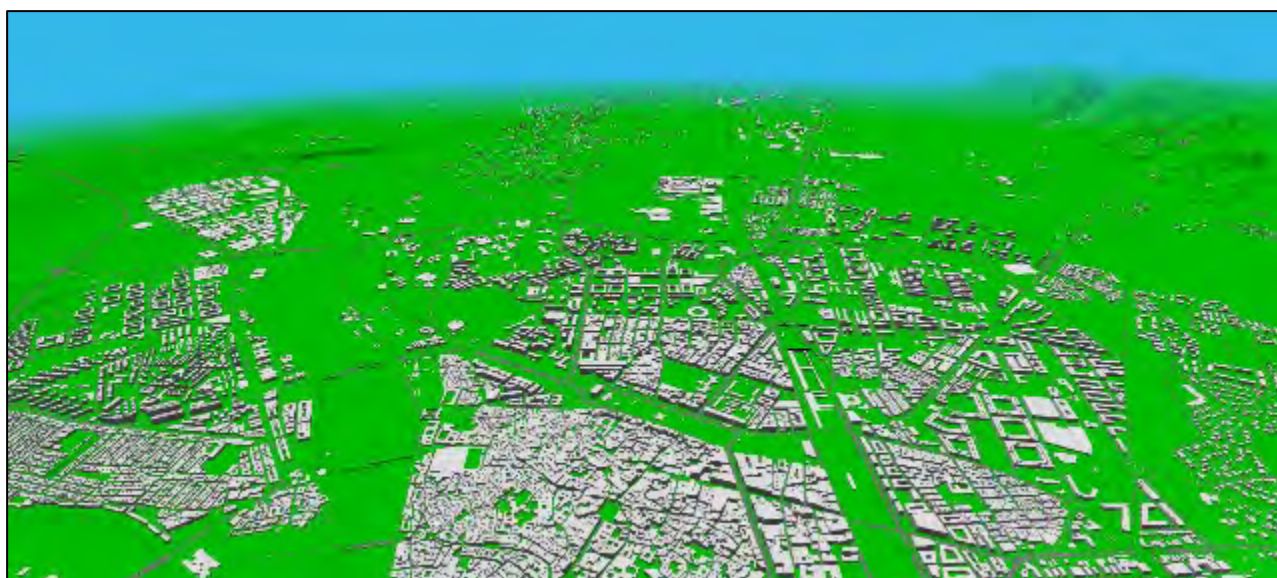
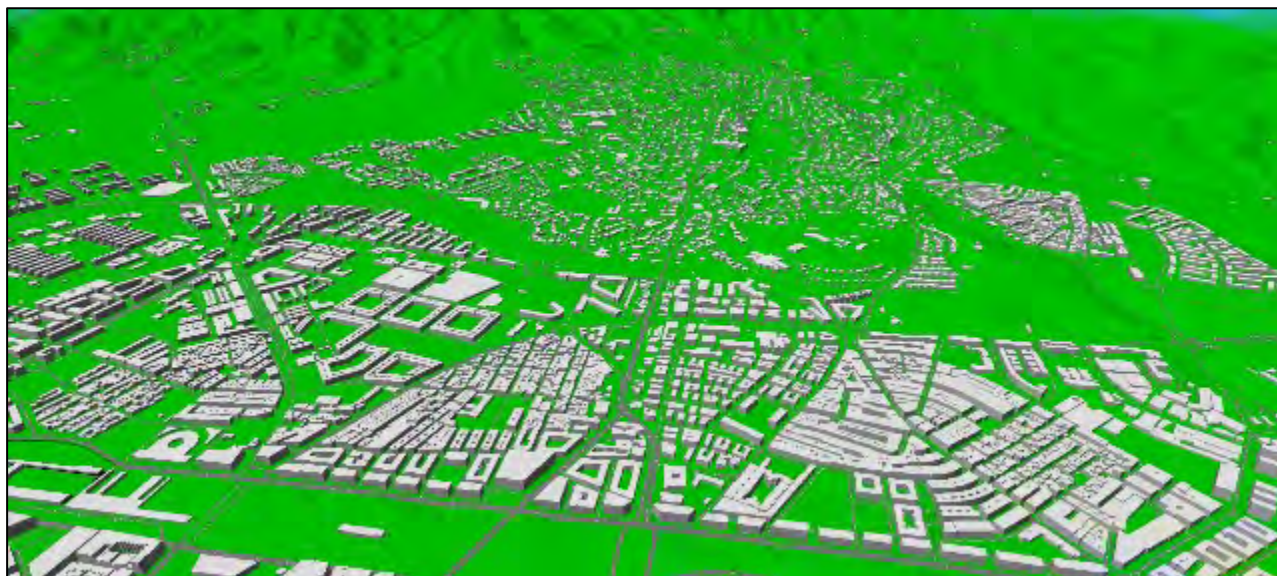
Para modelar la absorción del terreno se ha introducido por defecto un factor de suelo de 0.67 atendiendo a las características del terreno de la zona de estudio, y a las recomendaciones del CEDEX para la confección de mapas estratégicos de ruido. Para aquellas zonas claramente absorbentes como parques, jardines y zonas agrícolas se ha introducido un factor de suelo de 1

10.2.2.7.4.- Configuración del DTM (Digital Terrain Model)

La obtención del modelo 3D se realiza a partir de la unión mediante planos triangulares (triangulación) de los puntos de cotas, uniendo unos con otros, generando la topografía del lugar.







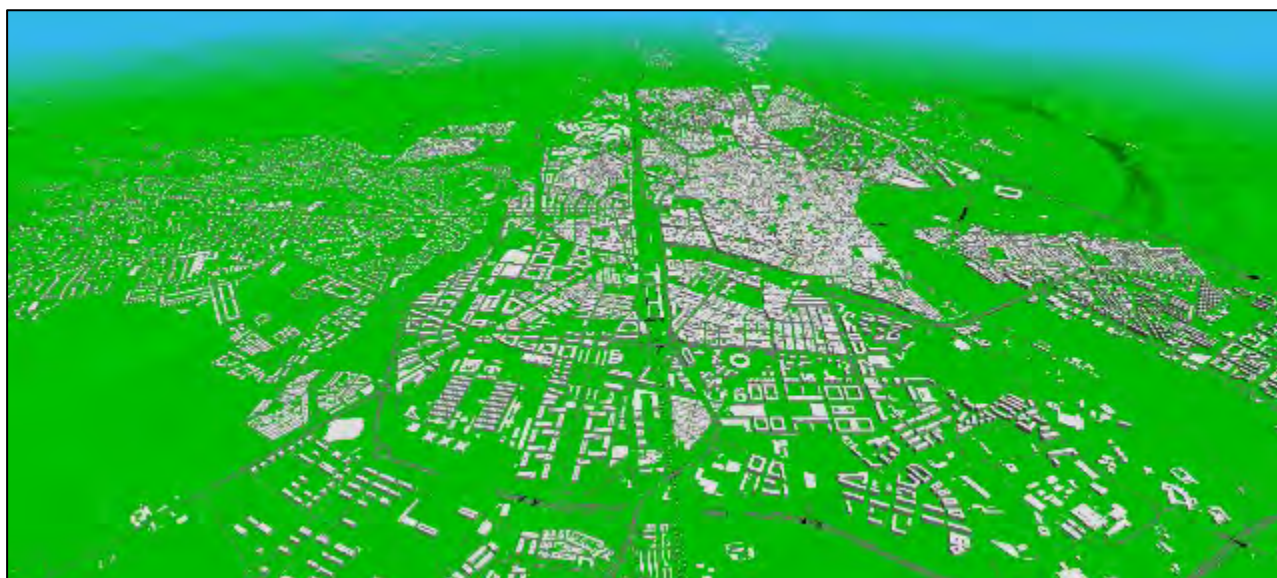
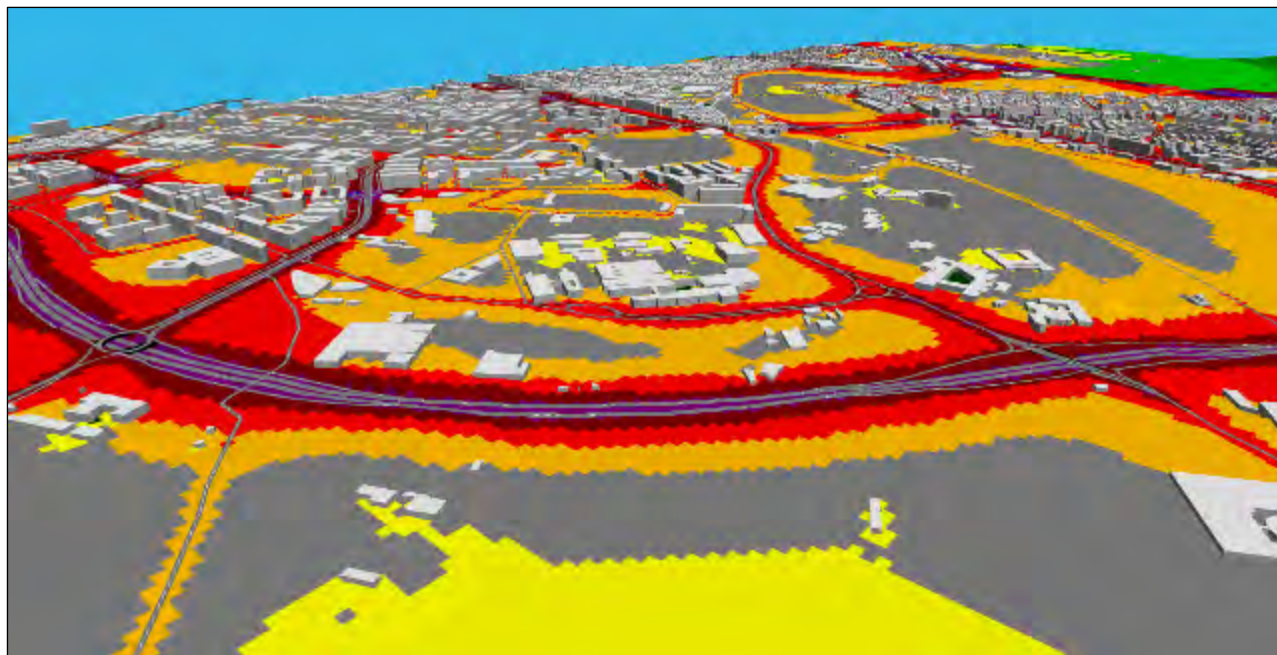
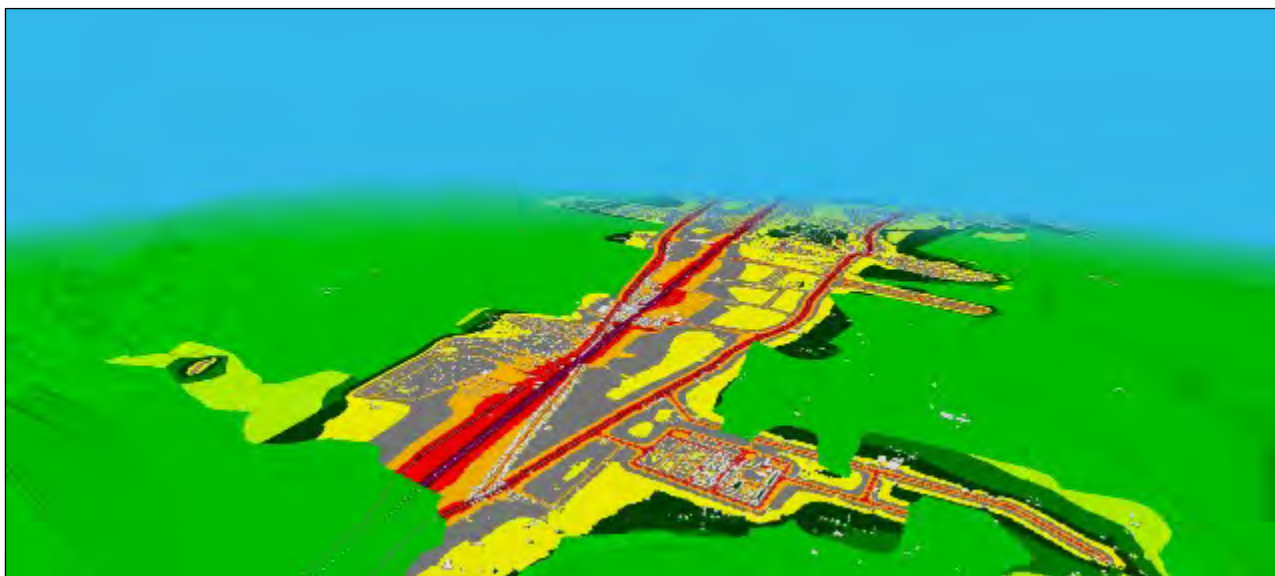


Imagen 22. 3D del Modelo digital del Terreno con edificaciones

10.2.2.7.5.- Configuración de la Malla de Cálculo

Se ha elegido una malla de 10m x 10m por considerarse suficientemente representativa para las dimensiones de la zona de estudio. Los cálculos se efectúan a la altura de 4 m del suelo (tal como indica la Directiva Europea). Se considera el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido (mapas de isófonas) pero no se considera para la obtención de los mapas de exposición (sonido incidente) mediante el uso de receptores en fachada.





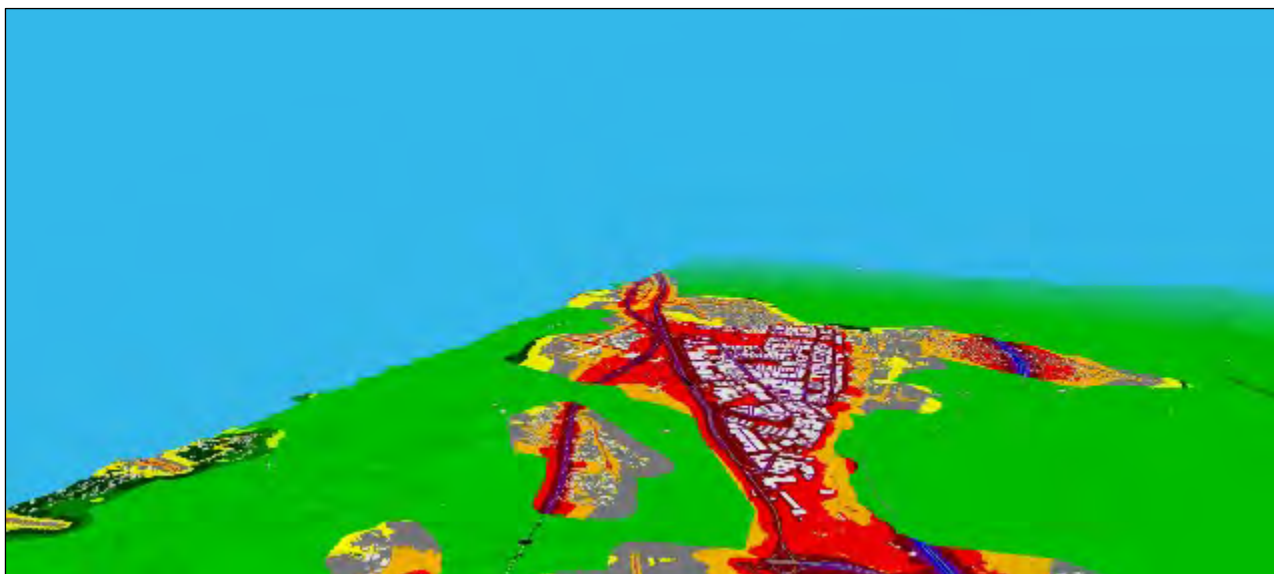


Imagen 23. Ejemplo de Malla de Ruido sobre modelo tridimensional.

10.2.3.- Validación del modelo

El objetivo de la realización de las medidas 'in situ' es por una parte tener datos reales de los niveles sonoros de la Aglomeración, como de servir para el calibrado del modelo predictivo. A continuación, se detallan los resultados obtenidos para los puntos de medida de monitorizado 24h a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo que se han utilizado para la calibración del modelo. Las columnas correspondientes al Nivel Medido se corresponden con los niveles de ruido obtenidos en las medidas 'in situ' y las columnas correspondientes al Nivel Modelo Matemático son los niveles de ruido calculados con el modelo predictivo a una altura de 4 metros sobre el suelo.

NOMBRE PUNTO	NIVEL MODELO MATEMATICO			NIVEL MEDIDO			DIFERENCIA MEDIDO-MODELO		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
MC01	58,1	56,5	47	56,6	56,4	47,2	-1,5	-0,1	-0,2
MC02	62,8	58,6	58,6	66,4	66,2	60,2	3,6	7,6	1,6
MC03	58,4	54,5	50,2	57	58,3	48,1	-1,4	3,8	-2,1
MC04	64	63,5	58,9	60,8	61,9	64,7	-3,2	-1,6	5,8
MC05	69	67,8	60,9	69,3	68	62,3	0,3	0,2	1,4
MC06	64,7	60,2	56,4	63,8	63,5	56,1	-0,9	3,3	-0,3
MC07	62,1	60,7	54,9	59,1	57	51	-3	-3,7	-3,9
MC08	64,9	64,2	58,3	66,9	65,1	59,1	2	0,9	0,8
MC09	61,8	60,8	60,7	56,6	56,4	47,2	-5,2	-4,4	-13,5
MC10	64,1	61,7	54,4	66,5	62,4	54,5	2,4	0,7	0,1
MC11	60,9	59,4	53,9	61,7	57,1	49,2	0,8	-2,3	-4,7
MC12	66,9	66,3	58,8	70,3	69,5	60,3	3,4	3,2	1,5
MC13	56,2	52,7	49,9	58,1	56,7	50	1,9	4	0,1
MC14	64,3	63,8	56,2	67,3	66,8	58,4	3	3	2,2
MC15	68,7	68	62	72,9	71,3	63,9	4,2	3,3	1,9
MC16	56,3	54,4	48,1	57,9	56,4	47,9	1,6	2	-0,2
MC17	66	65,3	59,4	71	69,4	62,2	5	4,1	2,8
MC18	64,1	63,4	58,6	69,6	67,4	63	5,5	4	4,4

NOMBRE PUNTO	NIVEL MODELO MATEMATICO			NIVEL MEDIDO			DIFERENCIA MEDIDO-MODELO		
	Día (dBA)	Tarde (dBA)	Noche (dBA)	Día (dBA)	Tarde (dBA)	Noche (dBA)	Día (dBA)	Tarde (dBA)	Noche (dBA)
MC19	59,6	55,6	52,3	58,1	56,8	49,9	-1,5	1,2	-2,4
MC20	70	61,4	58,3	65,1	61,4	59,2	-4,9	0	0,9
MC21	69,4	68,4	60,8	68,4	66,6	60,3	-1	-1,8	-0,5
MC22	61,6	59,3	54,3	64,3	63,7	56,5	2,7	4,4	2,2
MC23	68,1	67,3	61,6	70	63,9	61	1,9	-3,4	-0,6
MC24	69,9	69,2	63,3	72,1	71,3	64,5	2,2	2,1	1,2
MC25	65,8	65,1	56	66,7	65,9	57,4	0,9	0,8	1,4
MC26	69,9	67,9	63,6	70	69,4	63,5	0,1	1,5	-0,1
MC27	69,1	68,6	62,7	71,6	66,2	59,7	2,5	-2,4	-3
MC28	64,6	63,8	57,8	66,4	65,1	56,8	1,8	1,3	-1
MC29	65,8	65,3	60,5	68,6	68,9	61,9	2,8	3,6	1,4
MC30	66,1	65	54,8	64,6	62,9	53,5	-1,5	-2,1	-1,3
MC31	69,6	68,9	62,9	69	68,6	61,4	-0,6	-0,3	-1,5
MC32	64,1	62,1	58,4	56,6	56,4	47,2	-7,5	-5,7	-11,2
MC33	58,3	54,7	50,4	56,6	56,4	47,2	-1,7	1,7	-3,2
MC34	68,8	67,9	62	70,5	69,7	63,6	1,7	1,8	1,6
MC35	68,1	66,1	59,6	70,6	69,4	62,6	2,5	3,3	3
MC36	73,4	68	64,9	71,4	71,8	62,6	-2	3,8	-2,3
MC37	69,9	67,8	61,8	69,9	67,6	61	0	-0,2	-0,8
MC38	57,7	54,9	51,2	56,6	56,4	47,2	-1,1	1,5	-4
MC39	62,5	56,4	51,4	56,6	56,4	47,2	-5,9	0	-4,2
MC40	65	64,3	58,3	67,8	66,2	58,2	2,8	1,9	-0,1
MC41	67,1	65,3	59,9	69,7	68,3	61,6	2,6	3	1,7
MC42	66,8	63,6	57,7	64,7	65,3	56,9	-2,1	1,7	-0,8
MC43	67,6	66,6	60,5	65,3	64,4	58	-2,3	-2,2	-2,5
MC44	60,2	58,7	51,6	63,2	60,8	54,4	3	2,1	2,8
MC45	72,2	69,1	65,7	69,4	66,5	61,6	-2,8	-2,6	-4,1
MC46	68,3	66,5	59,8	68	66,1	59,3	-0,3	-0,4	-0,5
MC47	67,9	66,8	61,4	70,6	69,3	61,4	2,7	2,5	0
MC48	69,9	61,5	58,5	68,3	63,2	57,3	-1,6	1,7	-1,2
MC49	62,9	58,7	53,9	65,2	63,8	56,5	2,3	5,1	2,6
MC50	56,1	48,6	47,5	58,1	54,5	51,6	2	5,9	4,1
MC51	67,2	66,5	56,9	60,3	66,7	57,9	-6,9	0,2	1
MC52	62,9	61,8	56,3	60,6	62,1	59,4	-2,3	0,3	3,1
MC53	61,4	60,4	50,6	65,3	64,4	58	3,9	4	7,4
MC54	69,4	66,7	58,6	64,7	62,6	60,6	-4,7	-4,1	2
MC55	63,5	61,3	54,5	64,7	64,1	55,9	1,2	2,8	1,4
MC56	65,3	63,6	57,6	69,5	68,8	60,1	4,2	5,2	2,5
MC57	64,6	61,7	57,7	67,1	66	58,4	2,5	4,3	0,7
MC58	55,3	52,6	45,7	54	52,9	43,6	-1,3	0,3	-2,1
MC59	62,2	62,1	58,5	61,7	59,5	56,4	-0,5	-2,6	-2,1
MC60	67,8	62,7	57,8	68,7	60	58,8	0,9	-2,7	1

Tabla 9. Tabla comparativa niveles modelos frente a niveles medidos

Como puede observarse se obtiene una gran correspondencia entre los niveles medidos y los niveles calculados en el modelo para esos mismos puntos de medida a pesar de que en los puntos de medida in situ

pueden recoger sucesos sonoros que son difícilmente modelizable. Para el conjunto de los sesenta puntos de medida presenta una diferencia promedio en entre los niveles medidos y los niveles calculados de 0,2 dB para el período día(7-19h), una diferencia promedio de 1,1 dB para el período tarde(19-23h) y finalmente una diferencia promedio de -0.2 dB para el período noche(23-7h).A su vez hay que destacar que un Mapa Estratégico de ruido de una Aglomeración presenta una gran cantidad de variables por lo que es muy complicado realizar una modelización de un territorio tan extenso que refleje al 100% la situación acústica de todas las zonas.

Para tener controlada la incertidumbre que genera un modelo predictivo se han seguido las recomendaciones indicadas para las distintas variables utilizadas según los datos de entrada disponibles. Estas recomendaciones vienen recogidas en el documento “Good Practice Guid for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2. 13th January 2006” publicado por la entidad European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN). Se consideran como variables de entrada las siguientes:

- Datos del Tráfico rodado
- Datos de población
- Cartografía
- Datos Meteorológicos

Según el origen y tipo de las variables de entrada de que se disponga, la guía de buenas prácticas recomienda actuar de una manera u otra, asignando a dicha actuación una valoración según complejidad, exactitud y coste. La nomenclatura se detalla en la siguiente tabla:

Colour code to rate Tools					
complexity	colour code	accuracy	colour code	cost	colour code
simple		low		inexpensive	
.		.		.	
.		.		.	
sophisticated		high		expensive	

Se detalla a continuación cual ha sido el proceso de trabajo con las distintas variables del modelo y la forma con la que se ha trabajado para poder ir acotando el error que todo modelo matemático tiene en función de los datos de partida.

Variable Tráfico Rodado

Con relación a los datos aportados por el Ayuntamiento de Córdoba en materia de volumen de tráfico rodado se disponía del número de vehículos diarios (IMD) de algunas de las vías principales del municipio. Para estos originales se disponía la información de una distribución de tráfico en las distintas franjas horarias a lo largo de los 365 días del año 2021 para cada uno de los aforadores. Para complementar estos datos fue necesario realizar un conteo “in situ” para poder disponer de una mayor cantidad de datos de diferentes ejes de carácter secundario. Según la guía de buenas prácticas se plantean varias situaciones posibles:

Toolkit 2: Road traffic flow		
Available information		applicable tool
Traffic flow data separately for day, evening and night	yes no	no further action
Traffic flow data per hour	yes no	use Tool 2.1
Traffic flow data for two periods, day and night	yes no	use Tool 2.2
Traffic flow data for weekday only	yes no	use Tool 2.3
Traffic flow data for a full 24 hour day	yes no	use Tool 2.2
Traffic flow data for 7 days (or longer period of time)	yes no	use Tool 2.4
No traffic flow data available	yes	use Tool 2.5

En nuestro caso en particular se estaba en la situación en la que se recomienda utilizar la herramienta 2.2, la cual se detalla a continuación:

Tool 2.2: Traffic flow for two periods, day and night, or a full 24-hour day			
Method	complexity	accuracy	cost
If distribution data (official statistics) is available:			
Apply distribution to generate day, evening, night data		1 dB 16	
If no distribution data (official statistics) available:			
Apply distribution along the lines of that in the examples given below:		1 dB 17	
24h counts (important see footnote¹⁶) - day = 70% of counts - evening = 20% of counts - night = 10% of counts		1 dB	

Como puede verse se trata de una medida de baja complejidad y con una exactitud de 1dB, para la que se asigna en la guía de buenas prácticas un porcentaje a cada periodo de tiempo en base al número total de vehículos diarios, recomendándose asignar un 70% al periodo día, 20% a la tarde y un 10% al periodo noche. En relación a la velocidad de circulación de los vehículos en cada vía, la información de origen partía del hecho que no se contaba con datos detallados de la velocidad para todo el conjunto de los aforamientos proporcionados por Movilidad, y esta situación está contemplado en la guía en la herramienta 3.5, con varias soluciones posibles:

Tool 3.5: No speed data			
Method	complexity	accuracy	cost
Measure vehicle speeds by means of radar or other suitable technology		< 0.5 dB	
Measure time vehicles take to travel along a road section of known length and calculate average traffic speed		< 0.5 dB	
Determine average traffic speed by driving in the average traffic flow		1 dB	
Use the speed limit (e.g. from traffic signs)		2 dB	
Make an assumption of average traffic speed based on experience from similar road types		2 dB	

Para ciertas vías de comunicación sí que se disponía de la velocidad media del tráfico en tiempo de recorrido, por lo que se ha podido modelizar una velocidad media general por eje en Km/h para las vías. Esta información se ha obtenido del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba.

Al introducir esta solución para algunos de los viales, se depende una incertidumbre de 1 dB para los resultados. Para el resto de los viales, se ha optado por la solución de asignar a cada vía el límite de velocidad

marcado para ella (generalmente 30 km/h), de lo cual se desprende una incertidumbre de 2dB para los resultados. Se ha tenido en cuenta también todo el entramado de calles peatonales de la ciudad a las que obviamente no se les ha asignado ningún tipo de tráfico.

La última variable necesaria para introducir en el campo de tráfico rodado es la del porcentaje de vehículos ligeros y pesados que circulan por cada eje viario. En este caso para el que no se dispone de información real las soluciones planteadas por la guía de buenas prácticas son las siguientes:

Tool 4.5: No heavy vehicle data available						
Method		complexity	accuracy	cost		
Make traffic counts for each of the three periods: daytime, evening and night time		⬢	< 0.5 dB	⬢		
Select sample roads and do traffic counts there; extrapolate to other roads of same type		⬢	< 0.5 dB	⬢		
Use official statistics for heavy vehicle rates of different road types published by recognised bodies or authorities		⬢	1 dB	⬢		
Use other statistical heavy vehicle rates for different road types		⬢	1 dB	⬢		
Use default values, for example ²⁴ :		⬢	2 dB	⬢		
Road type	traffic					
	day					
Dead-end roads	2 %					
Service roads (mainly used by residents living there)	5 %					
Collecting roads (collecting traffic from service roads and leading it to & from main roads)	10 %					
Small main roads	15 %					
Main roads	20 %					
Major main roads	20 %					
Trunk roads	20 %					
Motorways	25 %					

En el caso de Córdoba se optó por la opción de utilizar los conteos realizados 'in situ' y realizar una extrapolación a las vías del mismo tipo asignándole así el porcentaje que se estimaba oportuno, lo cual según esta guía de buenas prácticas genera un error máximo de 0.5dB.

Datos de Población

Para la variable de población se contaba como dato de origen con el número de habitantes de cada uno de los distritos y secciones censales existentes en el término municipal. Ante dicha situación la guía de buenas prácticas ofrece las siguientes herramientas para asignar la población a cada edificio y de esta forma poder calcular la población expuesta a los distintos niveles sonoros.

Tool 19.1: Number of residents of the mapping area or sub-area			
Method	complexity	accuracy	cost
- Determine the number of residents in each residential building. - Compare the total with national or regional population statistics and, if required, re-align individual dwelling population figures to total population figures using Tool 19.4.	⬢	⬢	⬢
If the entire residential floor area of the mapping area or sub-area is known: - Divide the entire residential floor area of the mapping area or sub-area, by number of residents: - floor area/resident - Obtain building area from a GIS and multiply this by the average ratio (area/number of residents) known: use Tool 19.3 = residential floor area of the building - Divide residential floor area of the building by floor area/resident: - number of residents of building - Compare with national or regional population statistics and, if required, re-align individual dwelling population figures to total population figures using Tool 19.4.	⬢	⬢	⬢
If the entire residential floor area of the mapping area or sub-area is unknown: - Find floor area/resident from national statistics (if any known: use Tool 19.2) - Obtain building area from a GIS and multiply this by the number of floors (if not known: use Tool 19.3) = residential floor area of building - Divide residential floor area of building by residential floor area/resident: - number of residents of building - Compare with national or regional population statistics and, if required, re-align individual dwelling population figures to total population figures using Tool 19.4.	⬢	⬢	⬢

Para tratar esta variable en primer lugar se identificaron los edificios de tipo residencial dentro de cada uno de los distritos, y el número de viviendas que poseen asignando población a cada uno de ellos utilizando el siguiente criterio:

Con el objeto de asignar la población a los edificios residenciales del término municipal, en primer lugar, se ha hecho un recuento de las viviendas del catastro dentro de cada distrito censal, una vez obtenido este recuento se obtiene el índice de densidad de población por vivienda en cada distrito.

$$IP = \frac{PoblaciónCensal}{\sum N^o deViviendasDistrito}$$

Multiplicando este índice por el número de viviendas asignado a cada edificio, se obtiene el número de personas de cada edificio:

$$PoblacionEdificio = IP \times N^o_{Viviendasedificio}$$

Según la guía mediante este método se obtiene una precisión media, pero se considera adecuada conforme a los datos disponibles de partida.

Una vez repartida toda la población en las edificaciones residenciales del término municipal, se seleccionan los que están dentro de la definición de Aglomeración de forma que forman nuestra población de estudio.

Variable Cartográfica

En el caso de las variables de cartografía los datos de partida presentaban el mejor caso posible, ya que se disponía tanto de la ubicación de los edificios, así como la indicación de las alturas de cada uno de ellos por lo que mediante estas pudo ser levantado el modelo 3D de las edificaciones existentes y el modelo 3D del terreno a partir de la cartografía escala LIDAR del CNIG.

Variable Meteorológica

En cuanto a la variable de tipo meteorológico se asignaron unos valores por defecto ya que el clima de la ciudad no es muy variante de unos periodos a otros por lo que se utilizaron unos valores promedio.

Toolkit 18: Humidity and temperature ³²			
Method	complexity	accuracy	cost
Use actual humidity and temperature values if available			
Acquire humidity and temperature data			
Use nationally defined default values (e.g. the French XP S 31-133 standard permits the use of the default values of 15° C and 70% relative humidity)			

Según la guía esta medida tiene una exactitud media-baja, pero al no contar con más datos fue la más apropiada para este caso.

11.- Resultados Mapas de ruido de la Aglomeración

La definición de “Mapa Estratégico de ruido” (MER) responde a una representación diseñada para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para realizar en ella predicciones globales.

El análisis realizado se basa en la obtención de una serie de indicadores que reflejan los valores de población expuesta bajo una metodología concreta. De este modo, la propia Directiva 2002/49/CE y su transposición a la normativa estatal descrita fija la evaluación de acuerdo a los indicadores Lden y Lnoche para unos rangos concretos. Debido a la interrelación de los resultados con la evaluación del cumplimiento de la normativa vigente, la representación de los MER se ha completado con el análisis complementario de los indicadores Ldía y Ltarde.

Se han obtenido las dos tipologías de resultados que se detallan a continuación:

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

Los resultados sonoros así definidos permiten la elaboración de los siguientes mapas:

- a) Mapas de niveles sonoros, que son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:5.000. Para los Mapas de Niveles Sonoros Ld, Le y Lden, se representan isófonas en los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70.
- b) Mapas de exposición al ruido para Ld, Le, Ln y Lden al que están sometidas las fachadas de los edificios según esos mismos rangos.
- c) Mapas de conflicto para Ld, Le y Ln indicando el grado de superación de los objetivos de calidad acústica de acuerdo a la zonificación acústica definida.

En estos mapas figura la clasificación de los usos existentes, distribuida en los siguientes tres bloques:

- ✓ Residencial.
- ✓ Sanitario, docente o cultural.
- ✓ Resto de usos: Incluye los usos Industrial; Recreativo y de espectáculos; Actividades terciarias; Sistemas generales de infraestructuras de transporte; Espacios naturales

11.1.- Mapas de ruido representados

Un Mapa Estratégico de Ruido de una aglomeración no se trata de una representación única de los niveles sonoros del municipio, sino de un conjunto de mapas independientes de los focos de ruido considerados y de cada uno de los diferentes índices de ruido para la delimitación de la aglomeración. En los mapas de niveles sonoros se representan las líneas isófonas (líneas que delimitan áreas con el mismo nivel sonoro), en los periodos de día (7-19h), tarde (19-23h), noche (23-7h) y 24 horas (Lden) y para cada uno de los focos de ruido establecidos (Tráfico Viario, Tráfico Ferroviario, Ruido Industrial y Ruido Total).

Según se indica 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. Secretaria de Estado de Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación ambiental. Marzo 2022 (Revisión 07/02/2023)”, la representación gráfica de los mapas correspondientes al período día, tarde y 24 horas (Lden) se realiza a partir de los siguientes rangos, y según la siguiente gama de colores:

NIVELES SONOROS Ld, Le, Lden (dBA)				NIVELES SONOROS Ln (dBA)			
	< 55		65-70		< 50		60-65
	55-60		70-75		50-55		65-70
	60-65		> 75		55-60		> 70

Para la fuente de ruido Tráfico Viario se pueden consultar los planos con nomenclatura AG_AND_06_C_Ld para el período diurno, AG_AND_06_C_Le para el período tarde, AG_AND_06_C_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_C_LdeN para el indicador Lden. Estos planos se pueden consultar el Tomo II Planos, concretamente en el Volumen II.

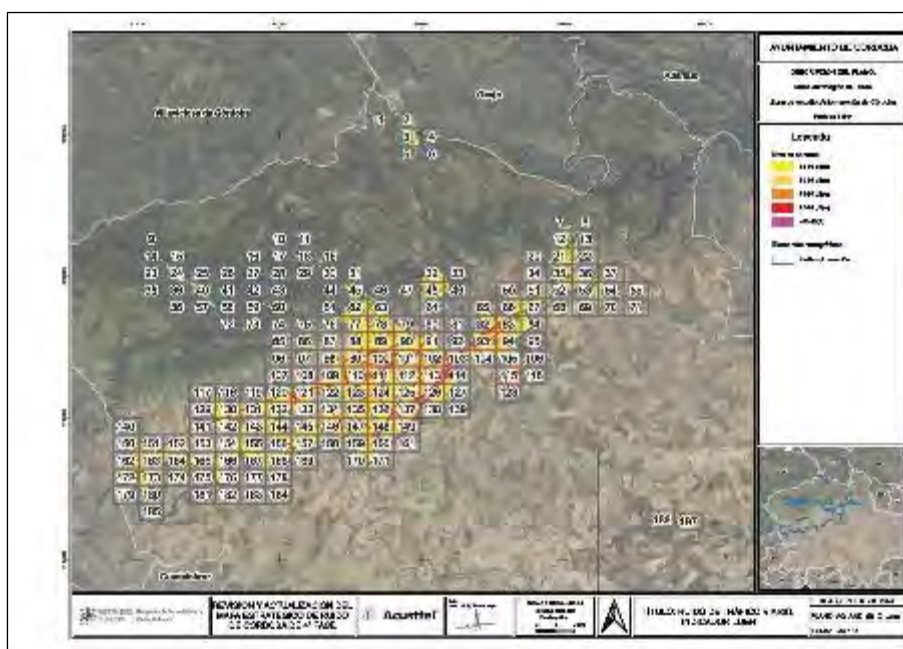


Imagen 24. Mapa de ruido Tráfico Viario

De acuerdo con la Directiva 2002/49/EC Anexo VI, sección 1.5 se debe indicar también la contribución de los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y aeropuertos principales. En el caso de la Aglomeración de

Córdoba se ve afectada por la proximidad de los siguientes grandes ejes viarios con un tráfico superior a los 3.000.000 vehículo/año para el modelo acústico de la aglomeración de Córdoba se han tenido en cuenta los siguientes grandes ejes viarios:

- A-4 Autovía del Sur (Competencia estatal)
- CO-31 Autovía de acceso al Aeropuerto de Córdoba (Competencia autonómica)
- CO-32 Circunvalación Oeste de Córdoba (Competencia estatal)
- N-4A (Competencia estatal)
- A-45 Autovía de Málaga (Competencia estatal)
- N-432(Competencia estatal)
- N-437 (Competencia estatal)

Para la fuente de ruido Tráfico Ferroviario se pueden consultar los planos con nomenclatura AG_AND_06_F_Ld para el período diurno, AG_AND_06_F_Le para el período tarde, AG_AND_06_F_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_F_Lden para el indicador Lden. Estos planos se pueden consultar el Tomo II Planos, concretamente en el Volumen II.

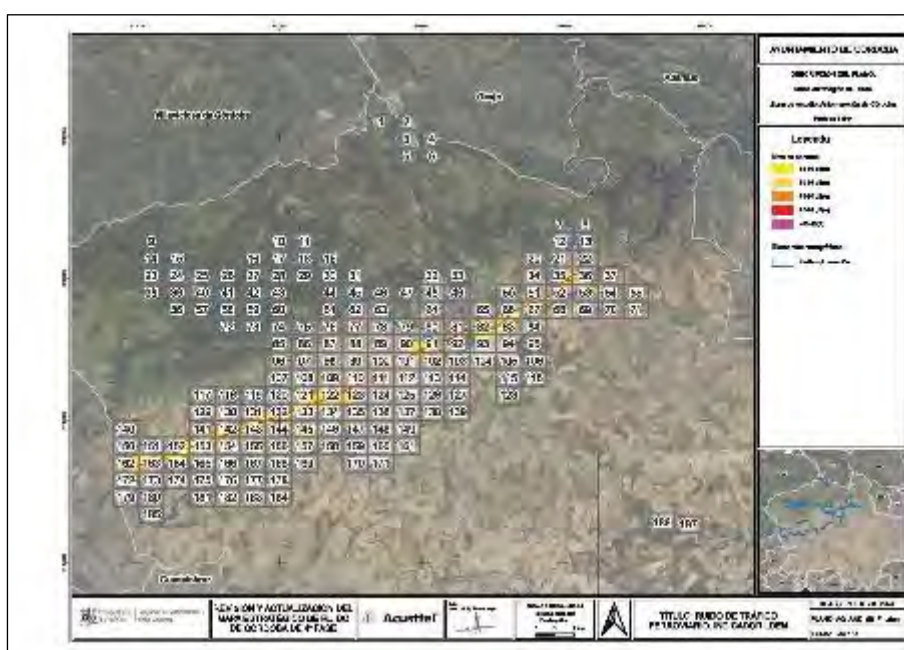


Imagen 25. Mapa de ruido Tráfico Ferroviario

Para la fuente de ruido industrial se pueden consultar los planos con nomenclatura AG_AND_06_I_Ld para el período diurno, AG_AND_06_I_Le para el período tarde, AG_AND_06_I_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_I_Lden para el indicador Lden. Estos planos se pueden consultar el Tomo II Planos, concretamente en el Volumen III.

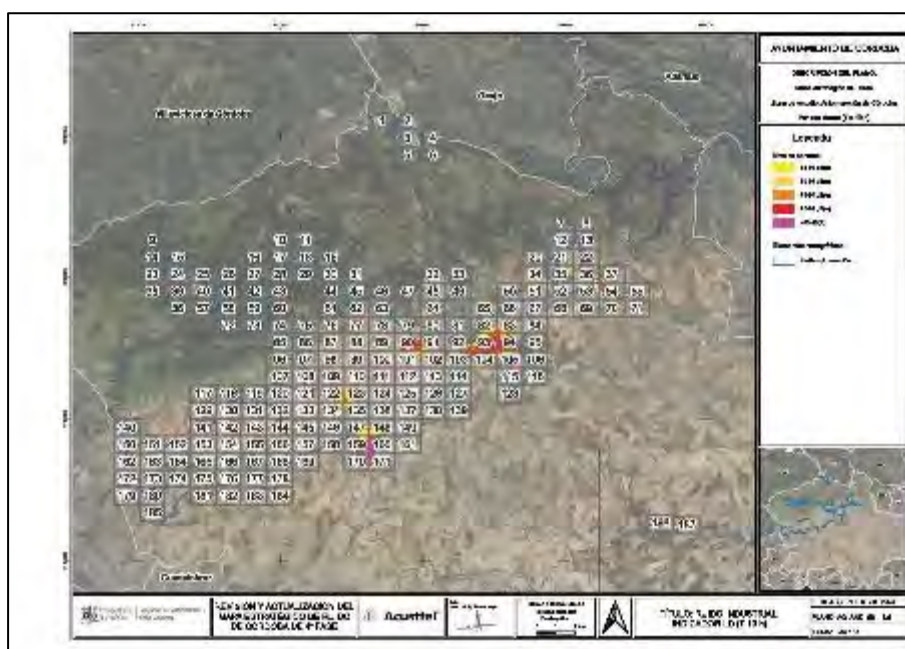


Imagen 26. Mapa de ruido Industrial

La suma de la contribución de todas las fuentes de ruido presentes en la Aglomeración se denomina Ruido Total y para ver sus resultados se pueden consultar los planos con nomenclatura AG_AND_06_T_Ld para el período diurno, AG_AND_06_T_Le para el período tarde, AG_AND_06_T_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_T_Lden para el indicador Lden. Estos planos se pueden consultar el Tomo II Planos, concretamente en el Volumen III.

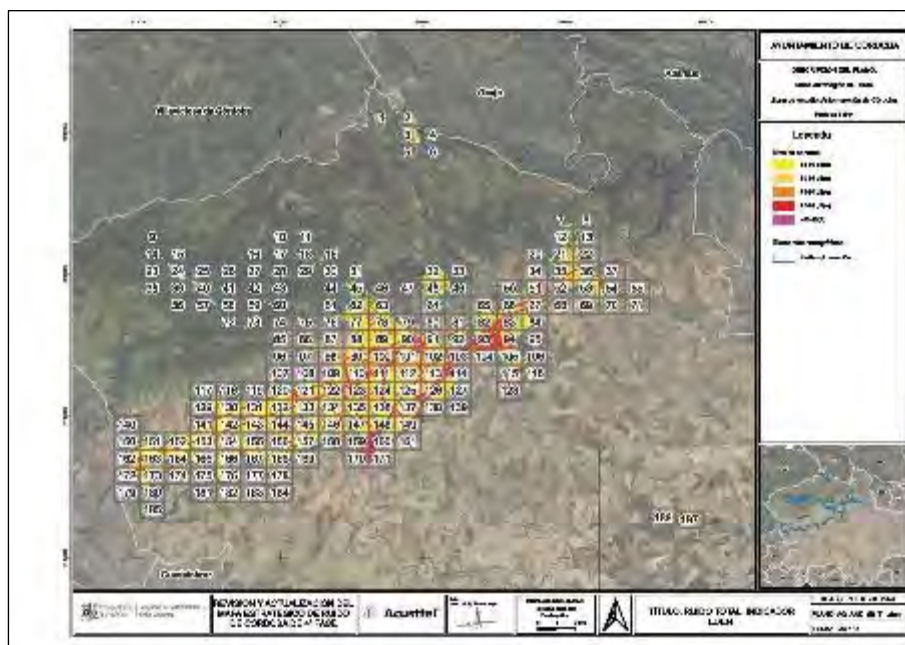


Imagen 27. Mapa de ruido Total

La suma de la contribución de todas las fuentes de ruido presentes en la Aglomeración se denomina Ruido Total y para ver sus resultados a nivel de fachada se pueden consultar los planos con nomenclatura AG_AND_06_EXP_Ld para el período diurno, AG_AND_06_EXP_Le para el período tarde, AG_AND_06_EXP_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_EXP_Lden para el indicador Lden. Estos planos se pueden consultar en el Tomo II Planos, concretamente en el Volumen IV.



Imagen 28. Mapa de ruido Total. Exposición al ruido

En apartados siguientes se muestran en forma de tablas y gráficos los niveles globales de la población afectada para las distintas fuentes de ruido evaluadas según los indicadores recogidos en la Directiva europea 2002/49/CE y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido evaluando los parámetros Ldía, Ltarde, Lnoche y Lden. Los mapas de ruido y tablas de población afectadas de donde se obtienen estos datos se pueden consultar en el Tomo II Planos.

11.2.- Mapas de conflicto

Los mapas de conflicto se tratan de mapas en los que se presenta por niveles sonoros y para los tres períodos existentes, el grado de superación de los objetivos de calidad acústica de acuerdo a la zonificación acústica definida, es decir, se definirá una escala de colores para los rangos de <3, 3-6, 6-10 y >10 dB para representar las diferencias entre los niveles sonoros en la zona de estudio y el máximo permitido para cumplir los objetivos de calidad acústica. Estos mapas se pueden consultar en los planos con nomenclatura AG_AND_06_PC_Ld para el período diurno, AG_AND_06_PC_Le para el período tarde y AG_AND_06_PC_Ln para el periodo noche.

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

En el caso del mapa estratégico de ruido correspondiente al término municipal de Córdoba para el análisis de la superación o no de los valores existentes de los índices acústicos respecto de los valores límite aplicables se han considerado los valores objetivo de calidad acústica, en la que se establecen los siguientes objetivos para el ruido ambiental en áreas urbanizadas existentes:

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	(3)	(3)	(3)

Tabla 10. *Objetivos de calidad áreas urbanizadas existentes*

- (1): En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.
- (2): En el límite de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos.
- (3) Se establecen para cada caso particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su clasificación.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m

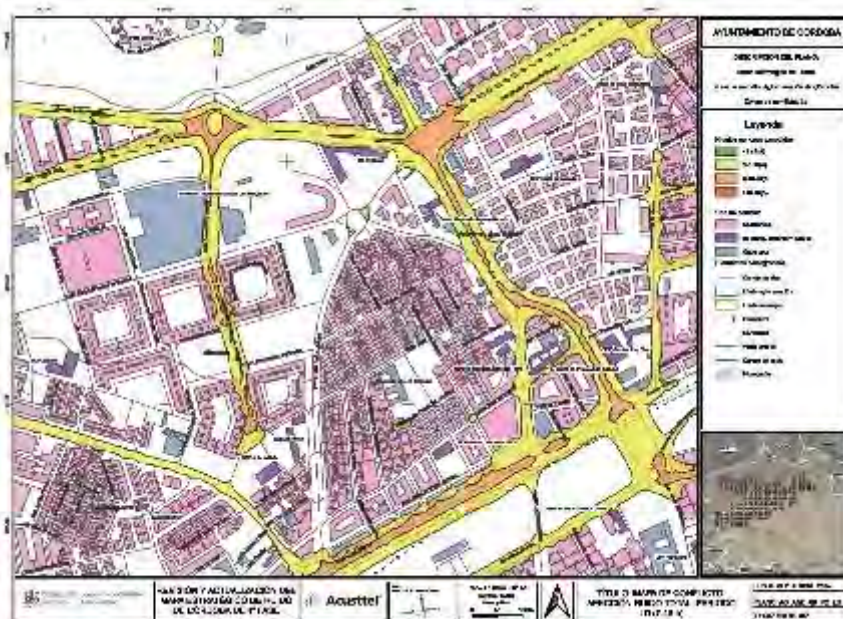
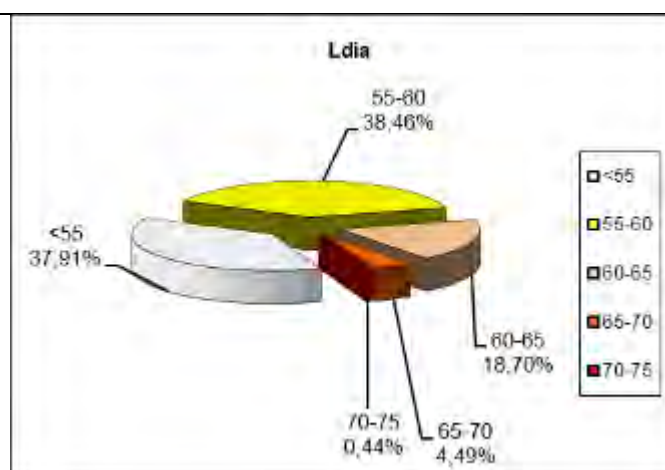


Imagen 29. Mapa de Conflicto. Período Día

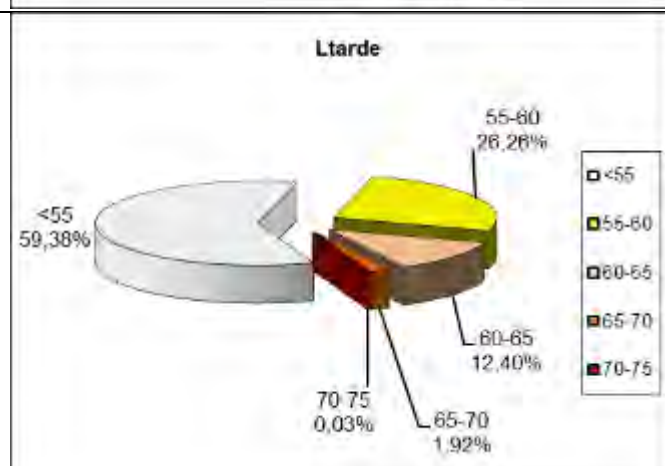
11.3.- Resultados del Tráfico Viario

En las siguientes tablas y gráficos se pueden ver los niveles globales de la población afectada para la fuente tráfico viario según los indicadores recogidos en la Directiva europea 2002/49/CE y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido evaluando los parámetros L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}. Los mapas de ruido de donde se obtienen estos datos se pueden consultar en el Tomo II Planos, concretamente en los planos con nomenclatura AG_AND_06_C_Ld para el período diurno, AG_AND_06_C_Le para el período tarde, AG_AND_06_C_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_C_Lden para el indicador L_{den}.

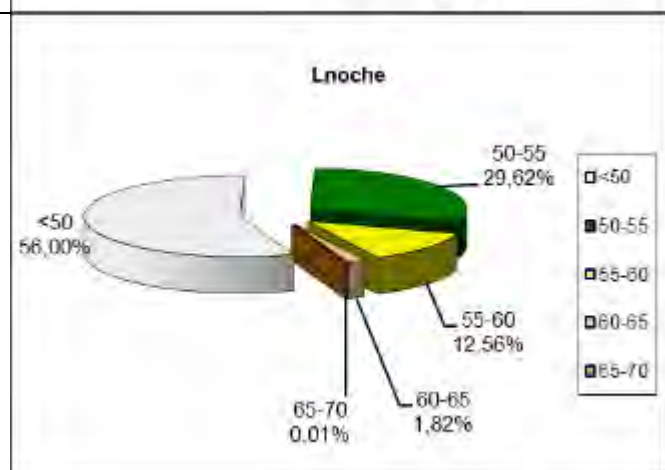
L _{día}		
dB(A)	Nº personas	%
	expresado en centenas	
<55	1211,57	37,91
55-60	1229,20	38,46
60-65	597,82	18,70
65-70	143,58	4,49
70-75	14,10	0,44
>75	0,00	0,00
TOTAL	3196,27	100



L _{tarde}		
dB(A)	Nº personas	%
	expresado en centenas	
<55	1897,95	59,38
55-60	839,33	26,26
60-65	396,40	12,40
65-70	61,49	1,92
70-75	1,10	0,03
>75	0,00	0,00
TOTAL	3196,27	100



L _{noche}		
dB(A)	Nº personas	%
	expresado en centenas	
<50	1789,85	56,00
50-55	946,61	29,62
55-60	401,41	12,56
60-65	58,14	1,82
65-70	0,27	0,01
>70	0,00	0,00
TOTAL	3196,27	100



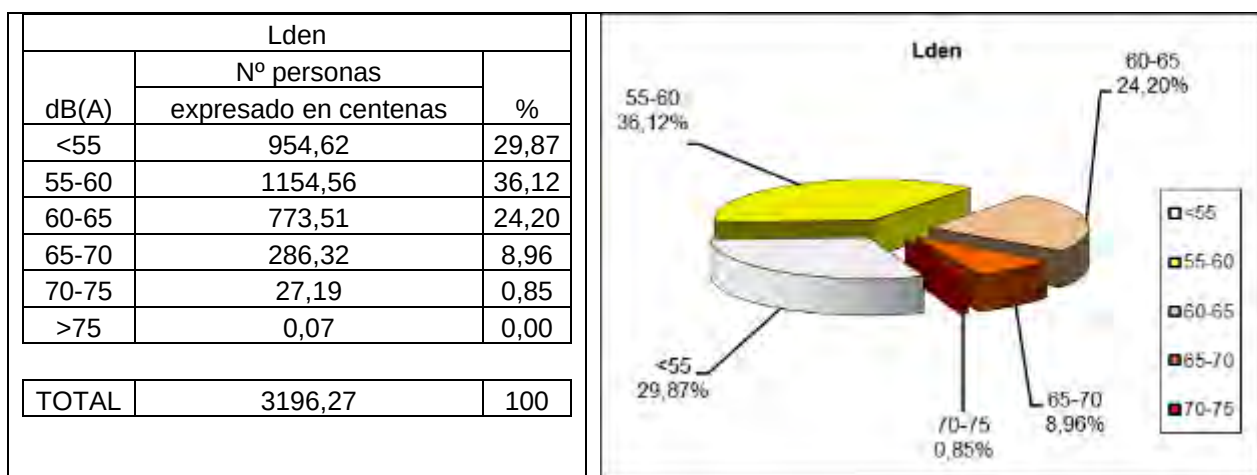
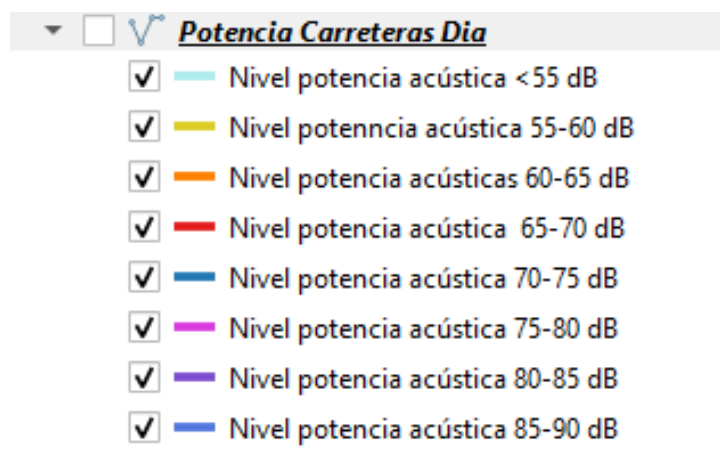


Tabla 11. Tablas y Gráficas por afección de Tráfico Viario

Como cabe esperar debido a la cantidad de tráfico soportado y a que la velocidad máxima permitida es más elevada que en el casco urbano las principales fuentes de ruido debido al tráfico rodado son las que dan acceso a la ciudad de Córdoba o comunican con municipios cercanos, en todos los tramos horarios:

- A-4
- A-431
- CO-3314
- N-4A
- CO-31
- A-3050
- A-3051
- CH-2

Calculando el modelo con todos estos datos de tráfico viario se consigue una categorización de las carreteras y calles de la ciudad en función la potencia acústica que genera. Se muestra esta caracterización de los ejes viarios para las distintas franjas horarias y con la siguiente leyenda de colores:



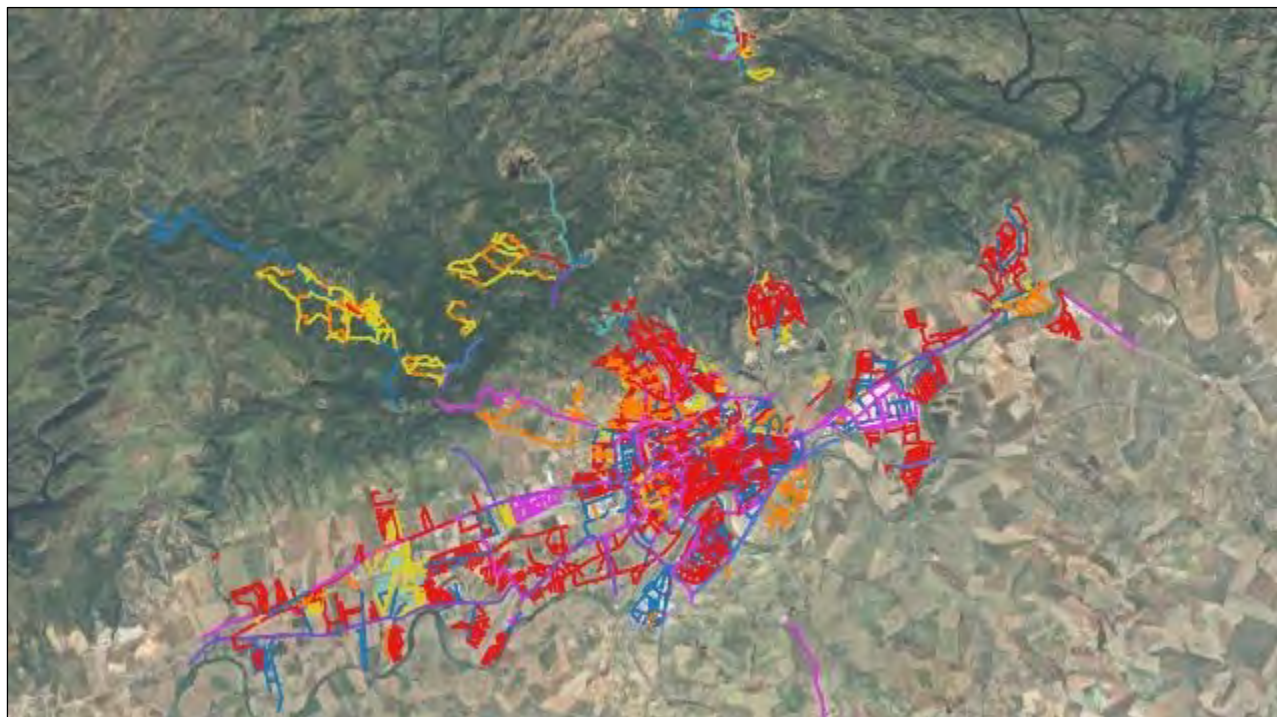


Imagen 30. Niveles de potencia acústica de las infraestructuras viarias en periodo día

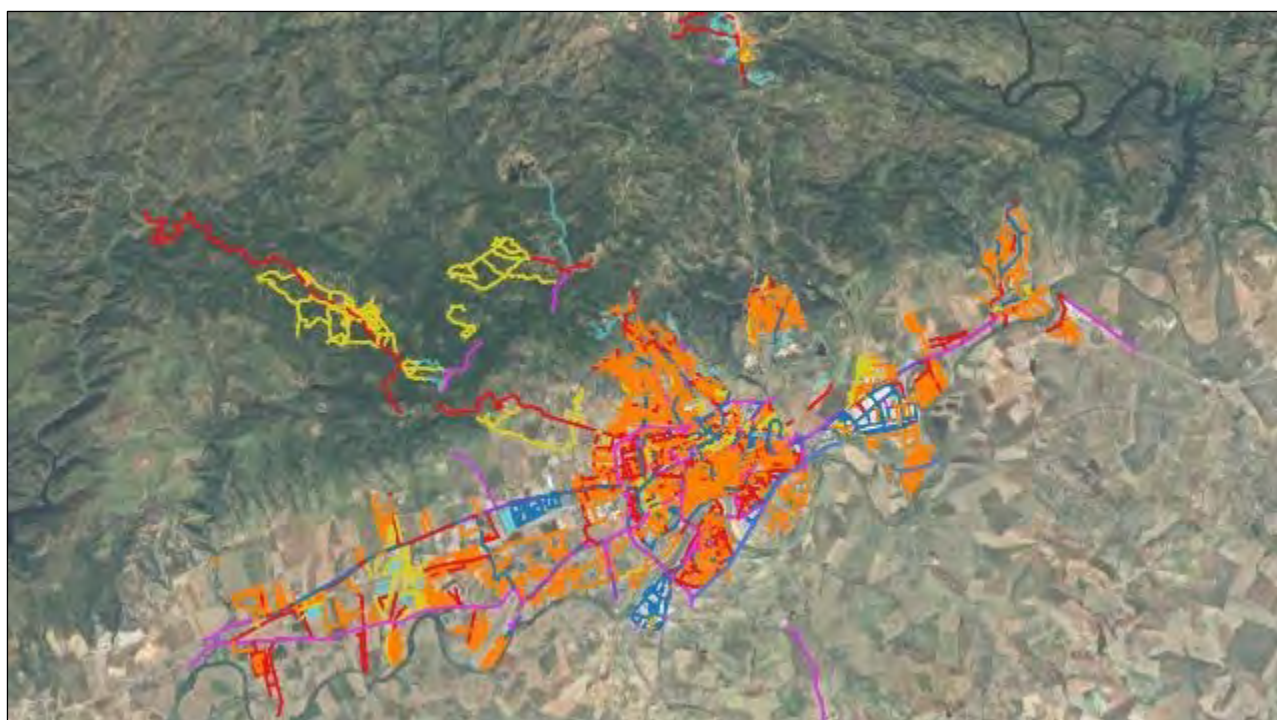


Imagen 31. Niveles de potencia acústica de las infraestructuras viarias en periodo tarde

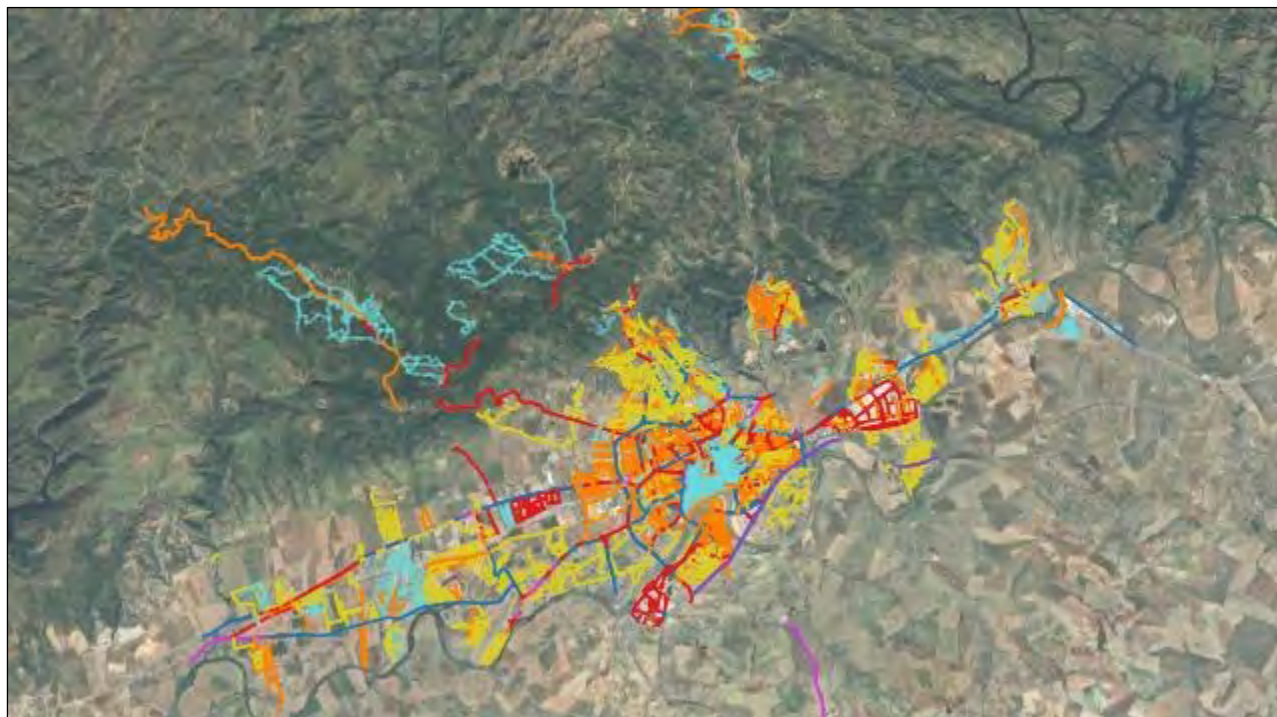


Imagen 32. Niveles de potencia acústica de las infraestructuras viarias en periodo noche

Como resultado se desprende que los principales viales de la aglomeración que presentan los niveles de potencia acústica para los tres períodos horarios más elevados son los siguientes:

Nivel de potencia sonora superior a 85 dB(Se corresponden con infraestructura de carreteras)

- A-4
- CO-3314
- A-431
- A-3051
- N-432

Nivel de potencia sonora superior entre 80 y 85 dB

- Avenida de San Jose de Calasanz
- Paseo de la Victoria
- Avenida de Cádiz
- Calle Carretera de Castro
- Calle Beato Henares
- Carretera CO-45 Cordoba Obejo
- Calle Ingeniero Juan de la Cierva
- Avenida del Corregidor
- Avenida de la Arruzafilla
- Avenida Linneo

Nivel de potencia sonora superior entre 75 y 80 dB

- Avenida Via Augusta
- Avenida del Corregidor
- Avenida Vallellano
- Avenida de las Ollerías
- Avenida Agrupación Córdoba
- Avenida de Carlos III
- Avenida del Aeropuerto
- Avenida Compositor Rafael Castro

Nivel de potencia sonora superior entre 70 y 75 dB

- Avenida Arroyo del Moro
- Calle Imprenta de la Alborada
- Avenida de la Torrecilla
- Avenida de Rabanales
- Avenida de los Piconeros
- Calle Puerta Plasencia
- Avenida Principal (el Higuero)
- Avenida Ferrocarril(el Higuero)
- Calle Sagunto
- Avenida de las Lonjas

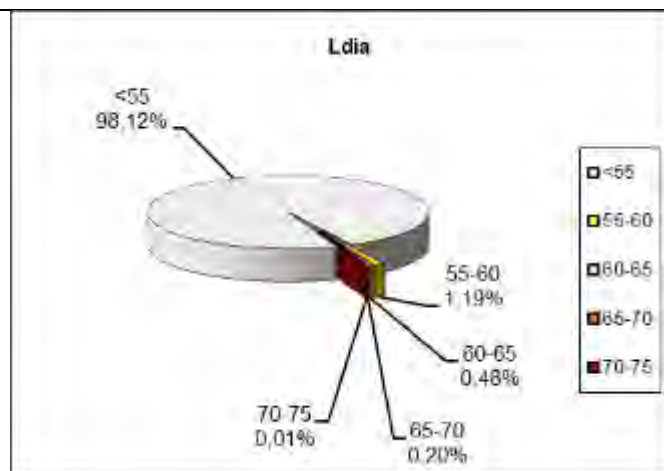
Nivel de potencia sonora superior entre 65 y 70 dB

- Calle Escritor Paez Valenzuela (el Higuero)
- Calle Beato Henares
- Calle Diaz Huertas
- Calle Arquitecto Juan Durillo (el Higuero)
- Calle Poeta Emilio Prados
- Calle de los Plateros

11.3.1.- Contribución de los Grandes Ejes Viarios

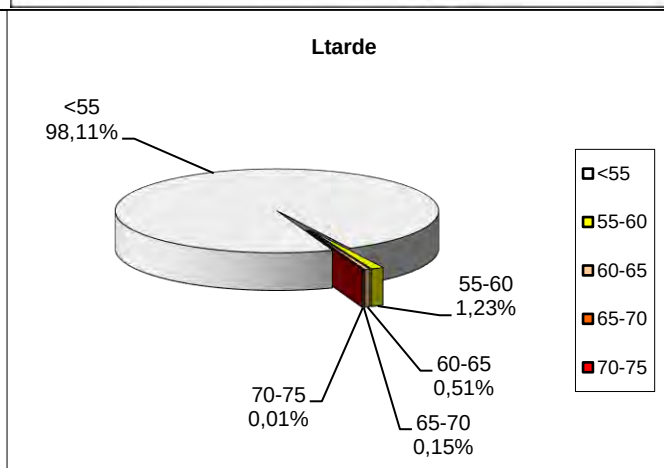
Ldía		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	3136,13	98,12
55-60	38,08	1,19
60-65	15,36	0,48
65-70	6,49	0,20
70-75	0,22	0,01
>75	0,00	0,00

TOTAL	3196,27	100
-------	---------	-----



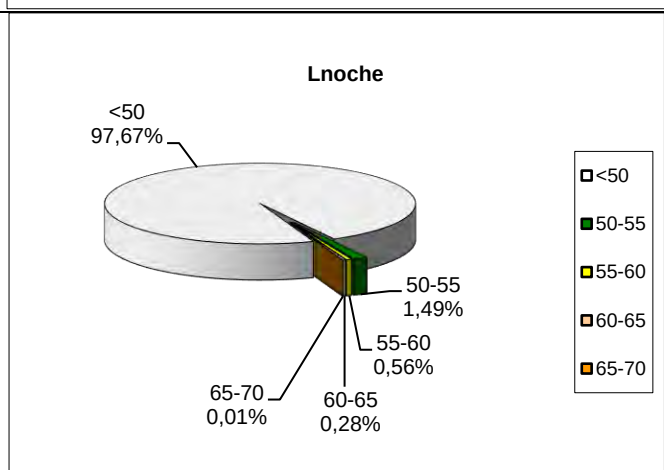
Ltarde		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<55	3135,92	98,11
55-60	39,24	1,23
60-65	16,29	0,51
65-70	4,66	0,15
70-75	0,17	0,01
>75	0,00	0,00

TOTAL	3196,27	100
-------	---------	-----



Lnoche		
dB(A)	Nº personas	
	expresado en centenas	%
<50	3121,84	97,67
50-55	47,57	1,49
55-60	17,89	0,56
60-65	8,79	0,28
65-70	0,19	0,01
>70	0,00	0,00

TOTAL	3196,27	100
-------	---------	-----



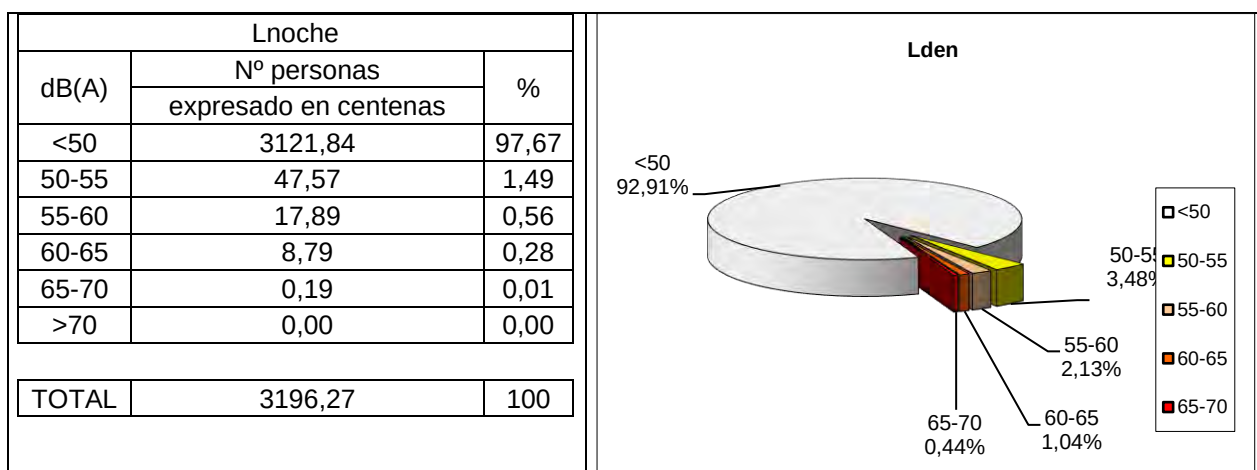


Tabla 12. Tablas y Gráficas por afección de Tráfico Viario de los Granjes Ejes Viarios

Los grandes ejes viarios considerados han sido los siguientes:

- A-4
- CO-31
- CO-32
- N-437
- N-432
- N-4A
- A-45

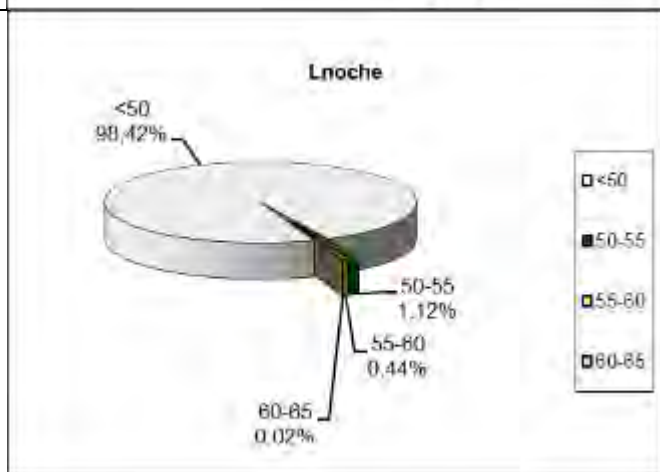
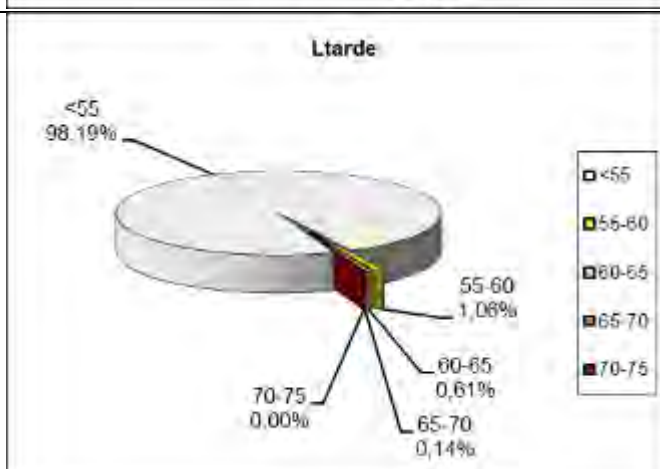
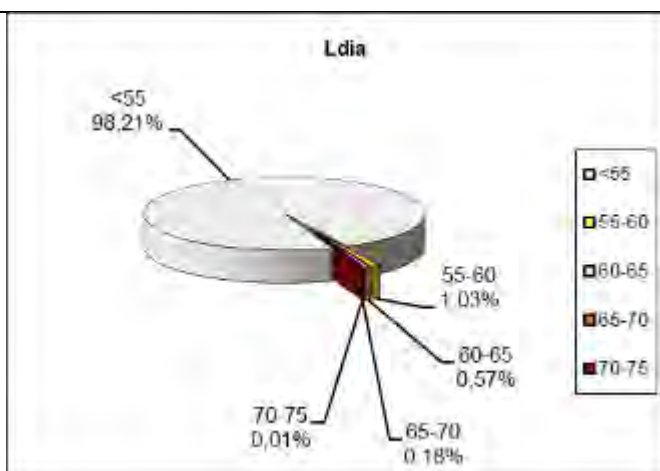
11.4.- Resultados del Tráfico Ferroviario

En las siguientes tablas y gráficos se pueden ver los niveles globales de la población afectada para la fuente tráfico ferroviario según los indicadores recogidos en la Directiva europea 2002/49/CE y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido evaluando los parámetros $L_{día}$, L_{tarde} , L_{noche} y L_{den} . Los mapas de ruido de donde se obtienen estos datos se pueden consultar en el Tomo II Planos, concretamente en los planos con nomenclatura AG_AND_06_F_Ld para el período diurno, AG_AND_06_F_Le para el período tarde, AG_AND_06_F_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_F_Lden para el indicador L_{den} .

$L_{día}$			Nº personas expresado en centenas		%
dB(A)					
<55	3139,09	98,21			
55-60	32,83	1,03			
60-65	18,31	0,57			
65-70	5,79	0,18			
70-75	0,27	0,01			
>75	0,00	0,00			
TOTAL	3196,27	100			

L_{tarde}			Nº personas expresado en centenas		%
dB(A)					
<55	3138,57	98,19			
55-60	33,84	1,06			
60-65	19,41	0,61			
65-70	4,45	0,14			
70-75	0,01	0,00			
>75	0,00	0,00			
TOTAL	3196,27	100			

L_{noche}			Nº personas expresado en centenas		%
dB(A)					
<50	3145,75	98,42			
50-55	35,89	1,12			
55-60	13,97	0,44			
60-65	0,67	0,02			
65-70	0,00	0,00			
>70	0,00	0,00			
TOTAL	3196,27	100			



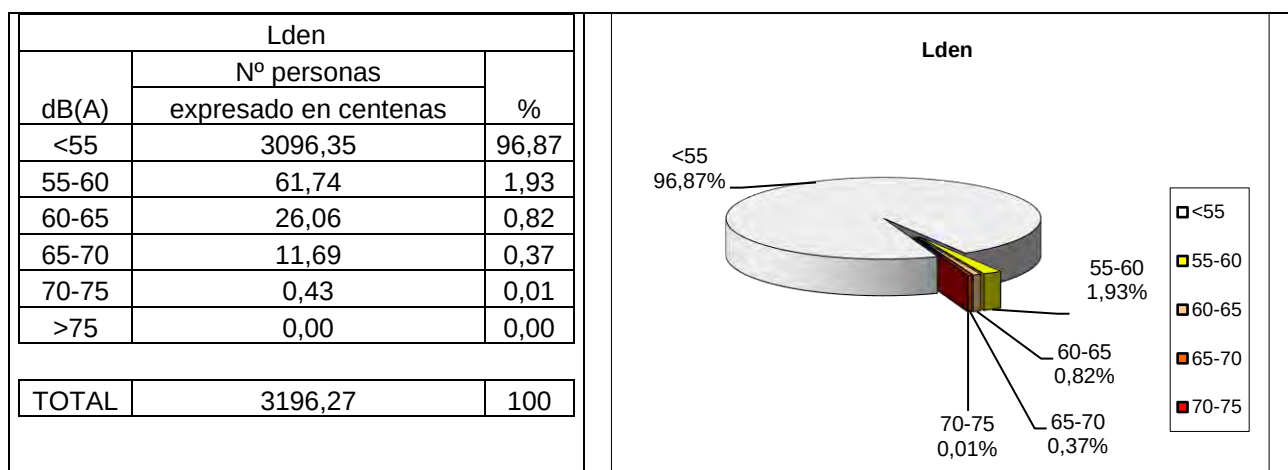


Tabla 13. Tablas y Gráficas por afección de Tráfico Ferroviario

El ruido debido al tráfico ferroviario afecta a un área muy localizada dentro del municipio, justamente en las colindancias de las vías férreas de media y larga distancia operadas por RENFE, en la zona de Villarubia, El Higuerrón, Las Quemadas y en parte del casco urbano de Córdoba. Los resultados presentan un porcentaje muy bajo de población afectada en todas las franjas horarias. Destacar que parte de las circulaciones ferroviarias son subterráneas cuando atraviesan el casco urbano de la aglomeración.





Imagen 33. Detalle de zona de afección por el Tráfico ferroviario

11.4.1.- Contribución de los Grandes Ejes Ferroviarios

El gran eje Ferroviario considerado que discurre dentro de la aglomeración de Córdoba, marcado en rojo en la siguiente imagen, ha sido el siguiente:

Codigo_UME	Institución	Nombre_lin	Denominación	Organismo_	UnRail_ID
F_ADIF_Madrid Atocha-Bifurcación Málaga AV	ADIF ALTA VELOCIDAD	14 - A.V. Madrid Atocha-Toledo/Sevilla/Málaga	Madrid Atocha-Bifurcación Málaga AV	Ministerio de Transportes, Movilidad y A. Urbana	ES_a_rl55



Imagen 34. Detalle por donde discurre el Gran Eje Ferroviario F_Adif_Madrid Atocha-Bifurcación Málaga AV

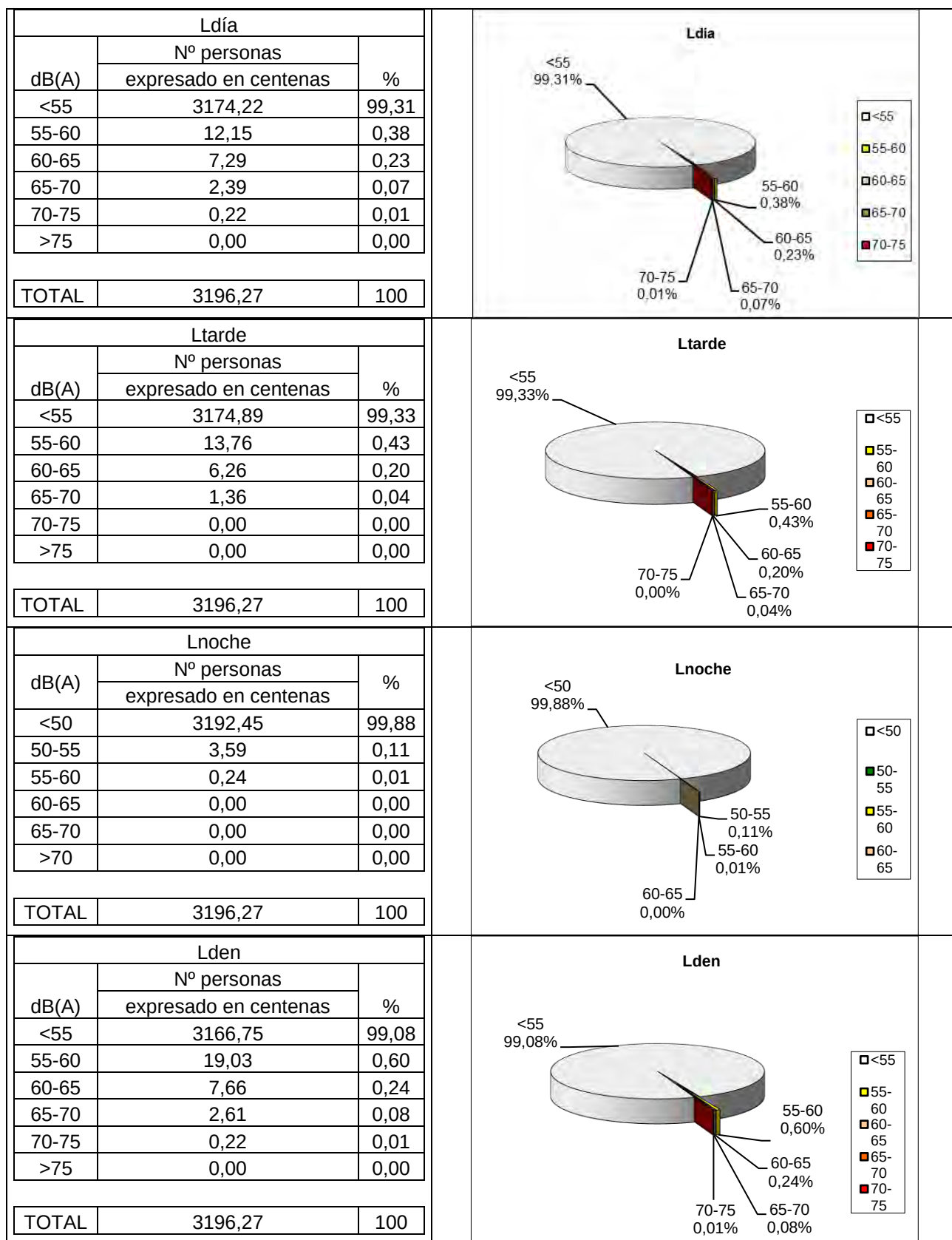
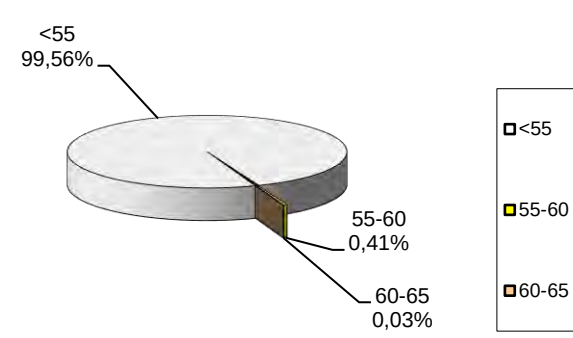


Tabla 14. Tablas y Gráficas por afección de Tráfico Ferroviario de los Grandes Ejes Ferroviarios

11.5.- Resultados del Ruido Industrial

En las siguientes tablas y gráficos se pueden ver los niveles globales de la población afectada para la fuente ruido industrial según los indicadores recogidos en la Directiva europea 2002/49/CE y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido evaluando los parámetros $L_{día}$, L_{tarde} , L_{noche} y L_{den} . Los mapas de ruido de donde se obtienen estos datos se pueden consultar en el Tomo II Planos, concretamente en los planos con nomenclatura AG_AND_06_I_Ld para el período diurno, AG_AND_06_I_Le para el período tarde, AG_AND_06_I_Ln para el periodo noche y AG_AND_06_I_Lden para el indicador L_{den} .

$L_{día}$			$L_{día}$ 
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas		
<55	3182,15	99,56	
55-60	12,99	0,41	
60-65	1,06	0,03	
65-70	0,08	0,00	
70-75	0,00	0,00	
>75	0,00	0,00	
TOTAL	3196,27	100	
L_{tarde}			L_{tarde} 
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas		
<55	3196,27	100,00	
55-60	0,00	0,00	
60-65	0,00	0,00	
65-70	0,00	0,00	
70-75	0,00	0,00	
>75	0,00	0,00	
TOTAL	3196,27	100	
L_{noche}			L_{noche} 
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas		
<50	3196,27	100,00	
50-55	0,00	0,00	
55-60	0,00	0,00	
60-65	0,00	0,00	
65-70	0,00	0,00	
>70	0,00	0,00	
TOTAL	3196,27	100	

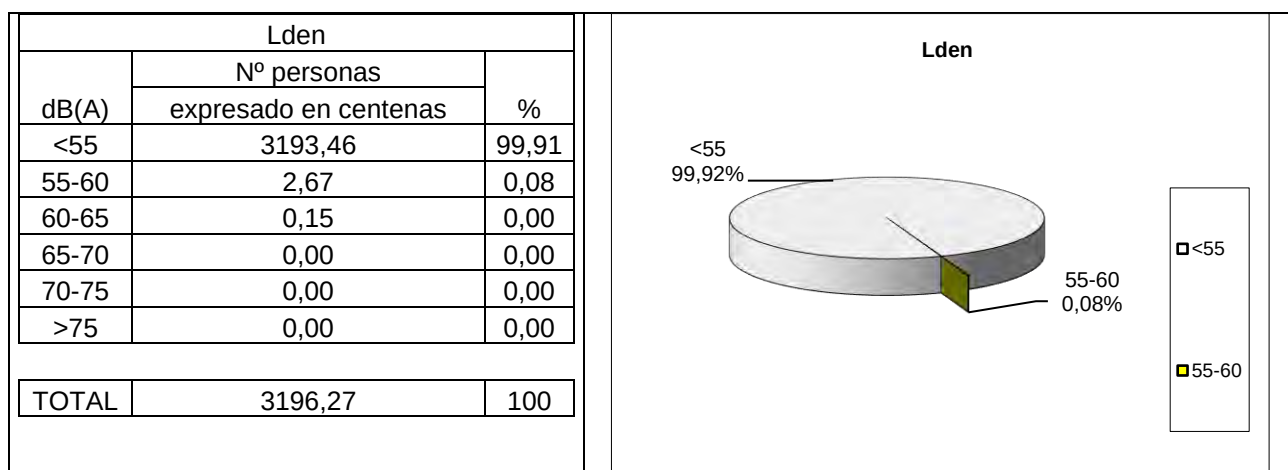


Tabla 15. Tablas y Gráficas por afección de Ruido Industrial

Las principales zonas industriales de Córdoba se encuentran repartidas por la aglomeración en zonas muy localizada presentando una gran concentración de suelo industrial y en la mayoría de caso delimitadas por infraestructuras de transporte viario y ferroviario o Sistemas Generales de Infraestructuras. Los datos obtenidos para la fuente de ruido industrial presentan un porcentaje muy bajo de población afectada en todas las franjas horarias, presentando mayores niveles en períodos diurno que en los períodos vespertinos y nocturno.

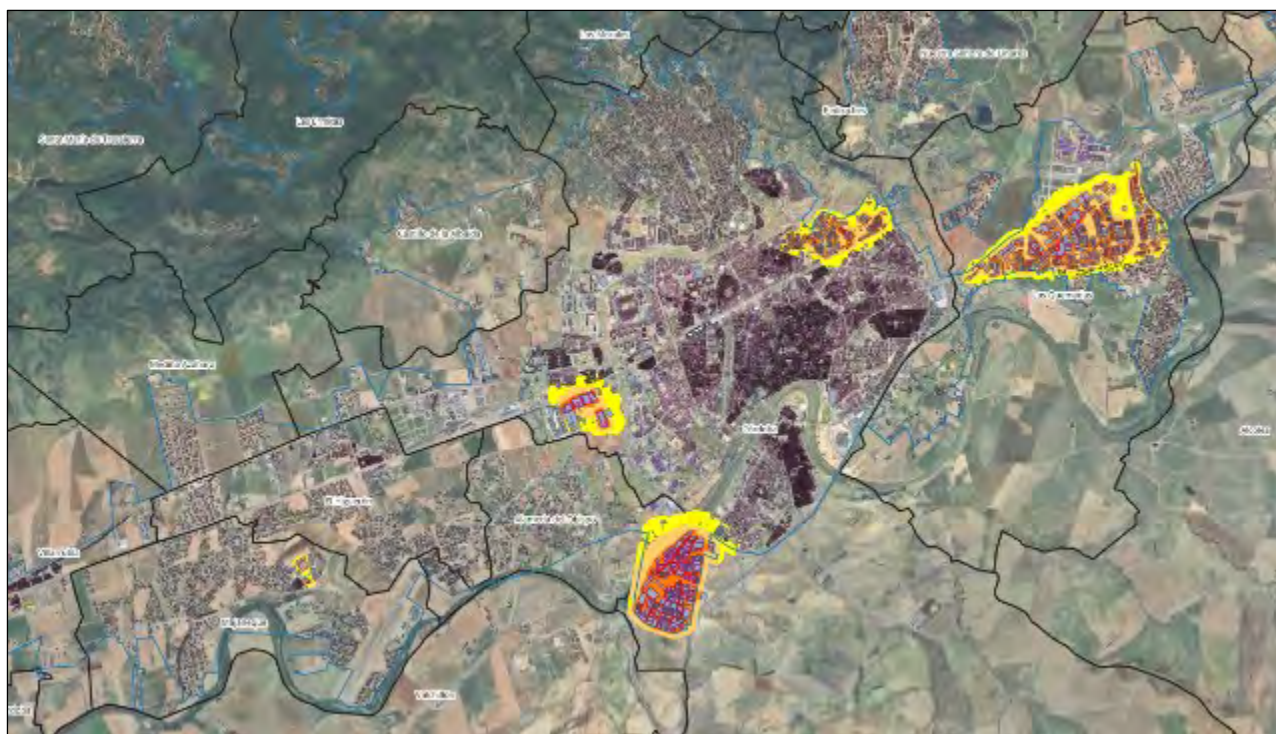


Imagen 35. Detalle de zona de afección por el Ruido Industrial en periodo día

11.6.- Resultados del Ruido Total

Además de los mapas de ruido calculados de manera separada para cada tipo de fuente sonora:

- Tráfico Viario
- Tráfico Ferroviario
- Ruido Industrial

Se han calculado todos los indicadores para la suma de todas las fuentes actuando de forma conjunta. En las siguientes tablas y gráficos se pueden ver los niveles globales de la población afectada para cada tipo de indicador según la Directiva Europea 2002/49/CE y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido evaluando los parámetros L_{día}, L_{tarde}, L_{noche}, y L_{den}. Los mapas de ruido de donde se obtienen estos datos se pueden consultar en el Tomo II Planos, concretamente en los planos con nomenclatura AG_AND_06_T_L_d para el período día, AG_AND_06_T_L_e para el período tarde, AG_AND_06_T_L_n para el periodo noche y AG_AND_06_T_L_{den} para el indicador L_{den}.

L _{día}			L _{día}	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	1144,93	35,82		
55-60	1259,26	39,40		
60-65	625,64	19,57		
65-70	152,11	4,76		
70-75	14,35	0,45		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3196,27	100		
L _{tarde}			L _{tarde}	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	1833,29	57,36		
55-60	880,83	27,56		
60-65	412,65	12,91		
65-70	68,40	2,14		
70-75	1,10	0,03		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3196,27	100		

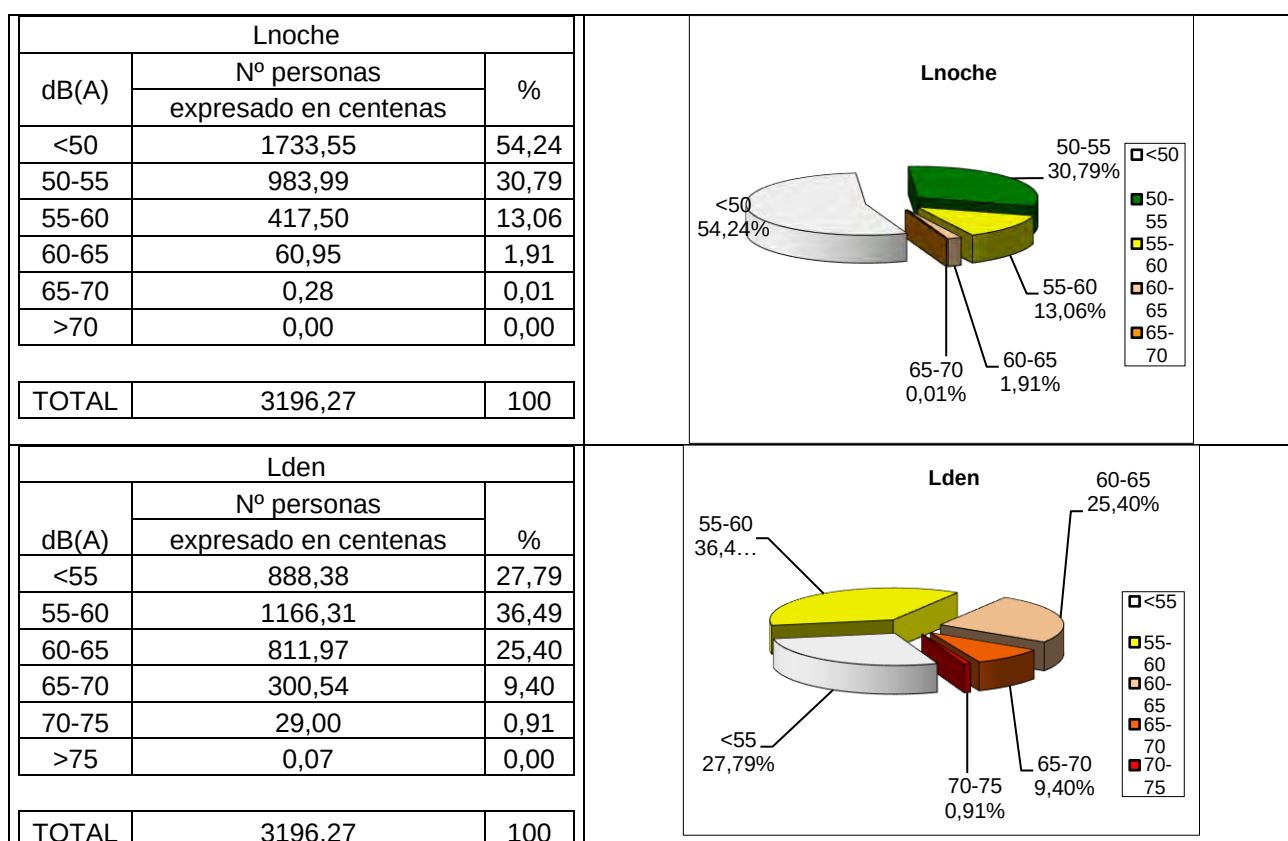


Tabla 16. Tablas y Gráficas por afección para el conjunto de todas las fuentes. Ruido Total

12.- Comparativa resultados MER 3ª Fase con MER 4ª Fase

El Mapa Estratégico de Ruido realizado en la Cuarta Fase se ha desarrollado mediante los procedimientos y métodos de cálculo y predicción que se establecen en la Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo, por lo que se establecen los métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (CNOSSOS-EU).

En la Fase 3 y anteriores se siguieron los métodos de cálculo, para los estudios predictivos de niveles de ruido en función de las diferentes fuentes de ruido a estudiar en base a las indicaciones estipuladas en la RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes publicados de conformidad con lo indicado en el punto 2.2 del anexo II de la DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

- **RUIDO DEL TRÁFICO RODADO:** el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC- CSTB)», contemplado en el «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6» y en la norma francesa «XPS 31-133».
- **RUIDO FERROVIARIO:** el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawai'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996.
- **FUENTES INDUSTRIALES:** ISO 9613-2: "Acoustics- Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation". Para la aplicación del método establecido en esta norma, pueden obtenerse datos adecuados sobre emisión de ruido (datos de entrada) mediante mediciones realizadas

En la 3ª Fase la determinación de la población expuesta a distintos rangos de niveles sonoros se calculó en base a dos procedimientos: Método END y Método CNOSSOS-EU. Para poder comparar los resultados de la 3ª Fase con los de la 4ª Fase, teniendo en cuenta que se están comparando resultados de población expuestas calculados con métodos diferentes de cálculo en cada fase, se han utilizado los datos obtenidos en la Fase 3 con el método END. Este método permite obtener los datos del número estimado de personas cuyas viviendas están expuestas a diferentes rangos de L_{den} y L_{noche} a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta. El planteamiento que define este método supone que todos los habitantes de cada edificio están sometidos al mayor nivel de presión sonora registrado en la fachada más expuesta.

Utilizando de base los niveles obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 3ª Fase se han confeccionado gráficas y tablas de población expuesta para poder hacer la comparativa., con los resultados de la 4ª Fase.

12.1.- Resultados del Tráfico Viario de la 3ª Fase

Ldía			Ldía	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	706,66	21,50		
55-60	463,00	14,09		
60-65	1383,00	42,08		
65-70	664,00	20,20		
70-75	70,00	2,13		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Ltarde			Ltarde	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	718,66	21,87		
55-60	496,00	15,09		
60-65	1395,00	42,44		
65-70	615,00	18,71		
70-75	62,00	1,89		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lnoche			Lnoche	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<50	844,66	25,70		
50-55	903,00	27,47		
55-60	1237,00	37,64		
60-65	269,00	8,18		
65-70	33,00	1,00		
>70	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lden			Lden	
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	551,66	16,78		
55-60	368,00	11,20		
60-65	1001,00	30,46		
65-70	1184,00	36,02		
70-75	167,00	5,08		
>75	15,00	0,46		
TOTAL	3286,66	100		

Tabla 17. Tablas y Gráficas Tráfico Viario en la 3ª Fase

12.2.- Resultados del Tráfico Ferroviario de la 3ª Fase

Ldía				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3213,66	97,78		
55-60	47,00	1,43		
60-65	22,00	0,67		
65-70	4,00	0,12		
70-75	0,00	0,00		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Ltarde				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3215,66	97,84		
55-60	46,00	1,40		
60-65	22,00	0,67		
65-70	3,00	0,09		
70-75	0,00	0,00		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lnoche				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<50	3193,66	97,17		
50-55	36,00	1,10		
55-60	50,00	1,52		
60-65	7,00	0,21		
65-70	0,00	0,00		
>70	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lden				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3164,66	96,29		
55-60	52,00	1,58		
60-65	44,00	1,34		
65-70	24,00	0,73		
70-75	2,00	0,06		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		

Tabla 18. Tablas y Gráficas Tráfico Ferroviario en la 3ª Fase

12.3.- Resultados del Ruido Industrial de la 3ª Fase

Ldía				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3221,66	98,02		<55 55-60 60-65 65-70
55-60	51,00	1,55		
60-65	13,00	0,40		
65-70	1,00	0,03		
70-75	0,00	0,00		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Ltarde				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3278,66	99,76		<55 55-60
55-60	8,00	0,24		
60-65	0,00	0,00		
65-70	0,00	0,00		
70-75	0,00	0,00		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lnoche				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<50	3252,66	98,97		<50 50-55 55-60
50-55	26,00	0,79		
55-60	8,00	0,24		
60-65	0,00	0,00		
65-70	0,00	0,00		
>70	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		
Lden				
dB(A)	Nº personas expresado en centenas	%		
<55	3217,66	97,90		<55 55-60 60-65 >75
55-60	55,00	1,67		
60-65	14,00	0,43		
65-70	0,00	0,00		
70-75	0,00	0,00		
>75	0,00	0,00		
TOTAL	3286,66	100		

Tabla 19. Tablas y Gráficas Ruido industrial en la 3ª Fase

12.4.- Resultados del Ruido Total de la 3ª Fase

Ldía			
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas	%	
<55	678,66	20,65	
55-60	476,00	14,48	
60-65	1381,00	42,02	
65-70	681,00	20,72	
70-75	70,00	2,13	
>75	0,00	0,00	
TOTAL	3286,66	100	
Ltarde			
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas	%	
<55	692,66	21,07	
55-60	509,00	15,49	
60-65	1398,00	42,54	
65-70	625,00	19,02	
70-75	62,00	1,89	
>75	0,00	0,00	
TOTAL	3286,66	100	
Lnoche			
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas	%	
<50	792,66	24,12	
50-55	917,00	27,90	
55-60	1258,00	38,28	
60-65	286,00	8,70	
65-70	33,00	1,00	
>70	0,00	0,00	
TOTAL	3286,66	100	
Lden			
	Nº personas	%	
dB(A)	expresado en centenas	%	
<55	526,66	16,02	
55-60	351,00	10,68	
60-65	1021,00	31,06	
65-70	1203,00	36,60	
70-75	170,00	5,17	
>75	15,00	0,46	
TOTAL	3286,66	100	

Tabla 20. Tablas y Gráficas Ruido Total en la 3ª Fase

12.5.- Comparativa entre los MER

12.5.1.- Comparativa resultados del Tráfico Viario

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 3ª Fase, para el período diurno un 77,67% de la población estaba por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 79,40% estaba por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 53,17% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 4ª Fase para el período diurno un 95,07% de la población está por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 98,04% está por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 85,61% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

12.5.2.- Comparativa resultados del Tráfico Ferroviario

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 3ª Fase, para el período diurno un 99,88% de la población estaba por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 99,91% estaba por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 982,7% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 4ª Fase 2 para el período diurno un 99,81% de la población está por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 99,86% está por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 99,54% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

12.5.3.- Comparativa resultados del Ruido Industrial

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 3ª Fase, para el período diurno un 99,97% de la población estaba por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 100% estaba por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 99,76% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 4ª Fase 2 para el período diurno un 100% de la población está por debajo de los 65 dB(A) en el indicador L_{día} y para el período vespertino un 100% está por debajo de los 65 dB(A) para el indicador L_{tarde}, cumpliendo los objetivos de calidad

acústica para zona residencial. Evaluando el indicador Lnoche para el período nocturno un 100% de la población está por debajo de los 55 dB(A).)

12.5.4.- Comparativa resultados del Ruido Total

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 3ª Fase, para el período diurno un 77,15% de la población estaba por debajo de los 65 dB(A) en el indicador Ldía y para el período vespertino un 79,10% estaba por debajo de los 65 dB(A) para el indicador Ltarde, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador Lnoche para el período nocturno un 52,02% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

Respecto a los resultados obtenidos en el Mapa Estratégico de Ruido de la 4ª Fase 2 para el período diurno un 94,79% de la población está por debajo de los 65 dB(A) en el indicador Ldía y para el período vespertino un 97,83% está por debajo de los 65 dB(A) para el indicador Ltarde, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial. Evaluando el indicador Lnoche para el período nocturno un 85,02% de la población está por debajo de los 55 dB(A).

13.- Conclusiones

A continuación, se presenta una síntesis del trabajo realizado a modo de conclusiones que recogen los resultados obtenidos en la Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba de 4ª Fase para una fácil comprensión, destacando los resultados de la población afectada para cada una de las fuentes de ruido presentes en el término municipal.

1. Conclusión nº 1

Los objetivos generales que se pretenden con la Revisión y Actualización del Mapa estratégico de ruido de Córdoba de 4ª Fase son los siguientes:

- Revisión y análisis de la legislación en materia de ruido de las exigencias para la actualización del vigente MER.
- Revisión y actualización de la zonificación acústica del municipio de acuerdo a lo previsto en el Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisores acústicos, el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía y demás normativa de referencia. Para ello se tendrá en cuenta la zonificación acústica realizada en el marco del vigente MER, así como el desarrollo urbanístico del vigente PGOU de Córdoba, sus normas subsidiarias y el desarrollo urbanístico correspondiente de acuerdo a sus instrumentos de planificación y gestión.
- Elaboración de los mapas acústicos de acuerdo con los procedimientos y métodos de cálculo y predicción que se establecen a partir de la Directiva 49/2002/CE, de 25 de junio, del Parlamento Europeo, de evaluación y gestión del ruido ambiental, de manera que quede incorporada a un Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Desarrollo de los trabajos de mediciones sobre el terreno en las condiciones que permitan ajustar y validar los modelos de simulación, tomando en consideración los diferentes focos de ruido (caracterizados por tipología, flujos, etc. especialmente en tráfico rodado y ferroviario, así como en industria) y franjas horarias previstos.
- Consideraciones para estimación de efectos sobre la salud, en atención a las instrucciones elaboradas por el MITERD.
- Representación de los niveles de ruido del municipio según se encuentra establecido en la normativa sectorial vigente. Los mapas generados habrán de contener al menos la siguiente información:
 - Valores de índices acústicos previstos a la Directiva 49/2002/CE.
 - Valores límite en cada caso.
 - Análisis del cumplimiento de dichos valores límite.
 - Determinación del número de personas, viviendas, centros docentes y de salud expuestos a la contaminación acústica.
 - Evaluación detallada de la exposición a la contaminación acústica, incluyendo la realización de mapas de conflicto respecto a los objetivos de calidad acústica, según la actualización de la zonificación acústica del municipio.
- Elaboración de un documento comparativo respecto a los resultados del MER previo vigente de 3ª fase.

- Propuesta de estructura y contenido del Plan de Acción frente al Ruido (PAR), consecuente a diagnóstico ofrecido por el nuevo MER, con medidas correctoras con el objetivo de reducción del ruido urbano.
- Apoyo técnico y asistencia a las reuniones de coordinación a convocar por el Ayuntamiento con los servicios municipales o de otras Administraciones Públicas implicados en competencias relacionadas.
- Presentación del MER y del PAR, con especial interés previo al inicio de las correspondientes tramitaciones administrativas para su aprobación.
- Elaboración de la documentación técnica necesaria para la aprobación oficial del MER y el PAR por parte del Ayuntamiento, así como la documentación que preceptivamente ha de enviarse a la Junta de Andalucía, Ministerio y UE.
- Asesoramiento técnico en la fase de información pública y resolución de alegaciones en caso de que éstas existan, así como en las consecuentes modificaciones que resultaran necesarias.

2. **Conclusión nº 2**

La legislación de aplicación en materia de contaminación acústica establece los valores límite y los objetivos de calidad acústica aplicables a cada una de las áreas acústicas afectadas. **Destacar que tanto la normativa nacional como la normativa autonómica, son coincidentes tanto en indicadores de ruido a evaluar (L_d, L_e y L_n), en períodos horarios (período día comprendido entre las 7 y las 19h, período tarde comprendido entre las 19 y las 23h y periodo noche comprendido entre las 23 y 7h), definición de áreas acústica y finalmente en Objetivos de calidad acústica. De este modo es una interpretación correcta seguir lo indicado en la legislación nacional para la confección de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción, así como los Objetivos de Calidad Acústica a cumplir.**

Los criterios para la definición de los objetivos de calidad acústica quedan fijados en el Artículo 14 del Real Decreto 1367/2007.

Los valores límite establecidos como objetivos de calidad acústica, se corresponden con los niveles fijados en la Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, del ANEXO II. Objetivos de Calidad Acústica, del 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. Los límites establecidos en dicha tabla son aplicables a zonas urbanizadas existentes.

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	(3)	(3)	(3)

Tabla 21. *Objetivos de calidad áreas urbanizadas existentes*

(1): En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2): En el límite de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas colindantes con ellos.

(3) Se establecen para cada caso particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su clasificación.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m

Para las zonas urbanizables hay que restarle 5 dB(A) a cada índice de ruido. En las zonas tranquilas de las aglomeraciones y en campo abierto también se debe restar 5 dB(A) a cada índice de ruido, con el objeto de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	65	65	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60

Tabla 22. *Objetivos de calidad nuevos desarrollos urbanísticos*

3. Conclusión nº 3

Los niveles obtenidos para la modelización acústica mediante métodos predictivos de cálculo son análogos a los obtenidos en otras ciudades de características similares a Córdoba, destacando que la principal fuente de ruido observada es el tráfico rodado. Destacar que el viario interior del casco urbano y las zonas urbanizadas presentan calles de elevado tráfico, así como la existencia de carreteras que comunican Córdoba con localidades cercanas con un elevado flujo de tráfico, así como la existencia varias zonas industriales repartidas por el municipio. Los resultados obtenidos para el tráfico viario son los siguientes:

Número estimado de personas, expresado en centenas, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	636,35	575,21	1229,20	597,82	143,58	14,10	0,00
Le	865,87	1032,08	839,33	396,40	61,49	1,10	0,00
Ln	1789,85	946,61	401,41	58,14	0,27	0,00	0,00
Lden	507,20	447,43	1154,56	773,51	286,32	27,19	0,07

Porcentaje de personas en %, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	19,91	18,00	38,46	18,70	4,49	0,44	0,00
Le	27,09	32,29	26,26	12,40	1,92	0,03	0,00
Ln	56,00	29,62	12,56	1,82	0,01	0,00	0,00
Lden	15,87	14,00	36,12	24,20	8,96	0,85	0,00

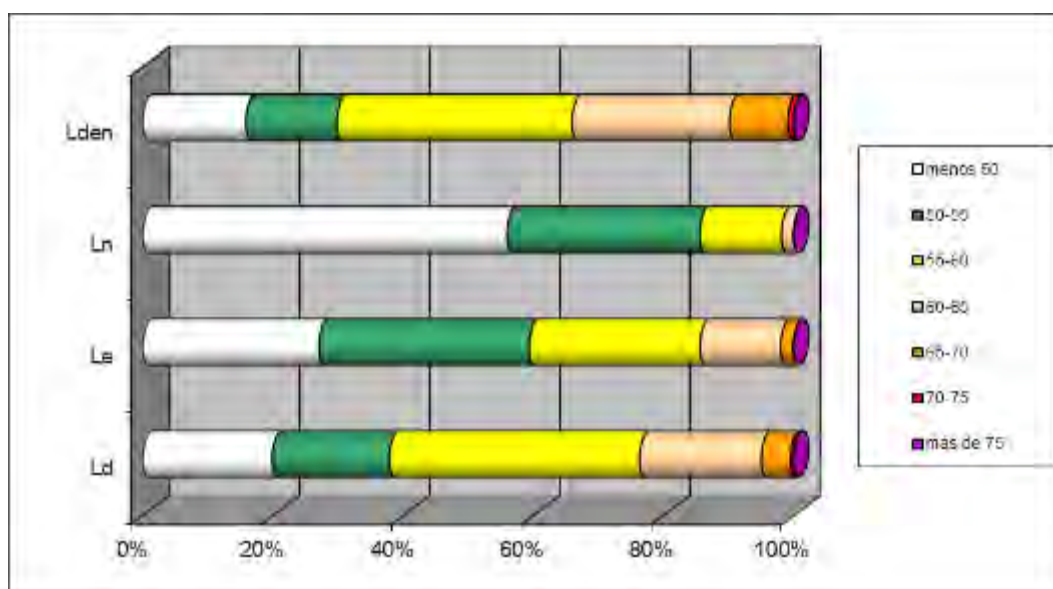


Tabla 23. Resultados de población afectada por Tráfico Viario

4. Conclusión nº 4:

El ruido debido al tráfico ferroviario afecta a un área muy localizada dentro del municipio, justamente en las colindancias de las vías férreas de media y larga distancia operadas RENFE, en las zonas de Villarrubia. El Higuerón, Las Quemadas y en parte del casco urbano de Córdoba. Los resultados presentan un porcentaje muy bajo de población afectada en todas las franjas horarias. Destacar que parte de las circulaciones ferroviarias son subterráneas cuando atraviesan el casco urbano de la aglomeración. Los resultados de población afectada para este tipo de fuente de ruido ferroviario son los siguientes:

Número estimado de personas, expresado en centenas, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	3068,89	70,20	32,83	18,31	5,79	0,27	0,00
Le	3065,25	73,32	33,84	19,41	4,45	0,01	0,00
Ln	3145,75	35,89	13,97	0,67	0,00	0,00	0,00
Lden	3007,46	88,90	61,74	26,06	11,69	0,43	0,00

Porcentaje de personas en %, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	96,01	2,20	1,03	0,57	0,18	0,01	0,00
Le	95,90	2,29	1,06	0,61	0,14	0,00	0,00
Ln	98,42	1,12	0,44	0,02	0,00	0,00	0,00
Lden	94,09	2,78	1,93	0,82	0,37	0,01	0,00

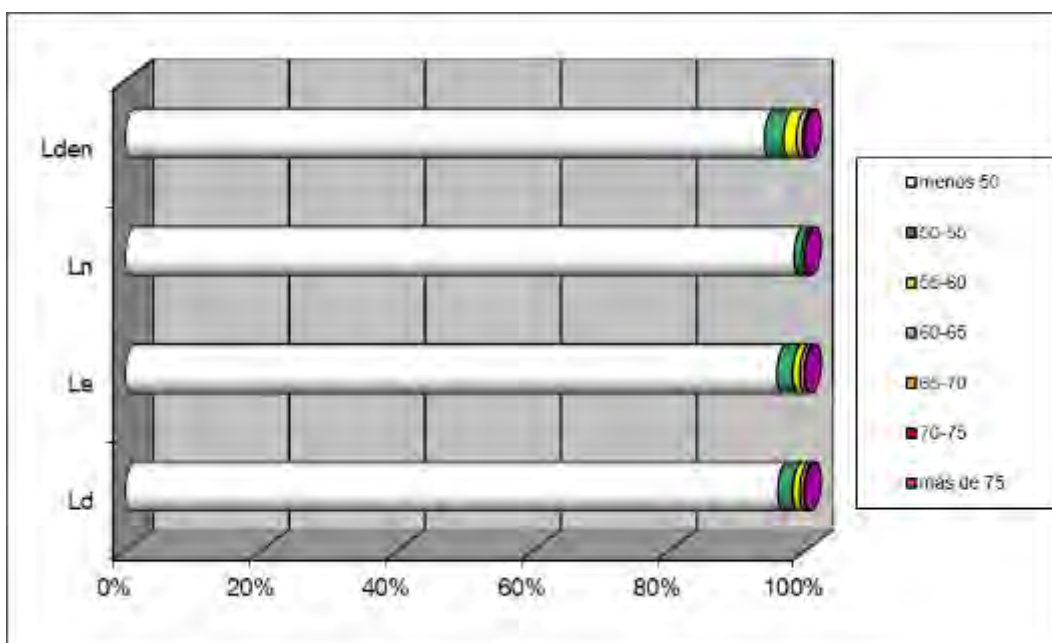


Tabla 24. Resultados de población afectada por Tráfico Ferroviario

Se puede observar en las tablas y en la gráfica que los porcentajes son superiores al 98% en cuanto a población expuesta al intervalo de nivel sonoro inferior a los 55 dB(A) para los períodos día, tarde y 24h (Lden), y al intervalo de niveles sonoro inferior a los 50 dB(A) para el período noche, pudiendo concluir que respecto a la población afectada el ruido por tráfico ferroviario no es una fuente principal del término municipal.

5. Conclusión nº 5

Las principales zonas industriales de Córdoba se encuentran repartidas por la aglomeración en zonas muy localizada presentando una gran concentración de suelo industrial y en la mayoría de caso delimitadas por infraestructuras de transporte viario y ferroviario o Sistemas Generales de Infraestructuras. Los datos obtenidos para la fuente de ruido industrial presentan un porcentaje muy bajo de población afectada en todas las franjas horarias, presentando mayores niveles en períodos diurno que en los períodos vespertinos y

nocturno. Los resultados de población afectada para este tipo de fuente de ruido producido por la industria son los siguientes:

Número estimado de personas, expresado en centenas, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	3148,35	33,80	12,99	1,06	0,08	0,00	0,00
Le	3196,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ln	3196,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lden	3171,12	22,34	2,67	0,15	0,00	0,00	0,00

Porcentaje de personas en %, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	98,40	1,06	0,41	0,03	0,00	0,00	0,00
Le	99,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ln	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lden	99,21	0,70	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00

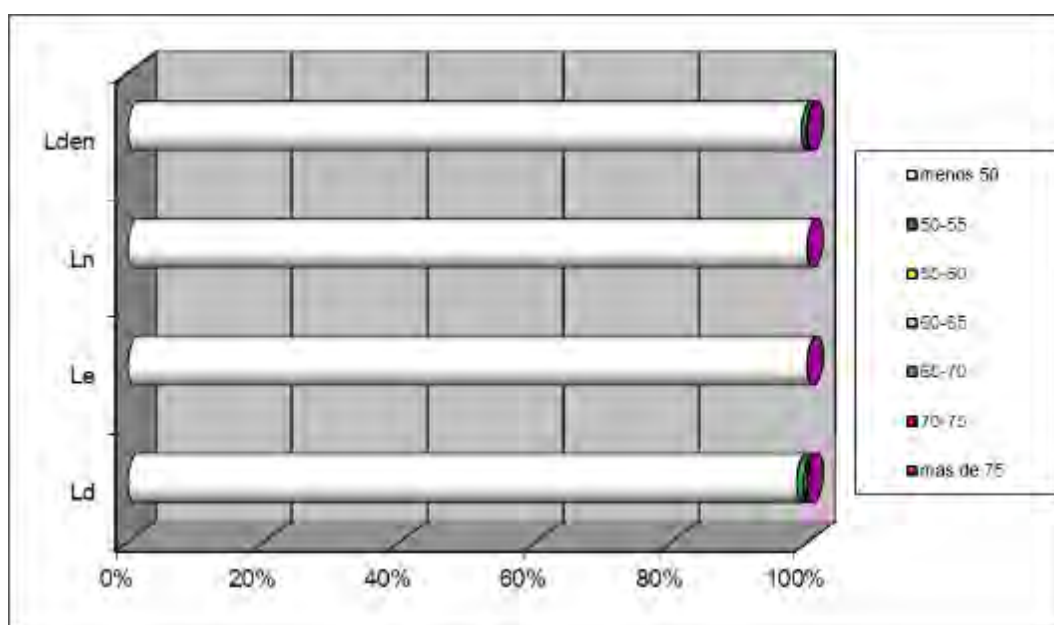


Tabla 25. Resultados de población afectada por Ruido Industrial

Se puede observar en las tablas y en la gráfica que los porcentajes rondan el 99,9% en cuanto a población expuesta al intervalo de nivel sonoro inferior a los 55 dB(A) para los períodos día, tarde y 24h (Lden), y llegan al 100% en el intervalo de niveles sonoro inferior a los 50 dB(A) para el período noche, pudiendo concluir que respecto a la población afectada el ruido por actividades industriales no es una fuente principal de ruido del término municipal.

Hay que destacar que estos datos salen de una modelización mediante un modelo matemático de predicción de ruido según los procedimientos marcados por la legislación, y son en base a la hipótesis de cálculo que las industrias están emitiendo el nivel máximo permitido por legislación. Se puede dar la circunstancia que en casos particulares de algunas zonas residenciales colindantes con áreas industriales puedan existir molestias producidas por el funcionamiento y la propia actividad de las instalaciones industriales, que solo es posible cuantificar mediante campañas de medida de ruido in situ.

6. Conclusión nº 6

Una vez analizado por separado el resultado de cada una de las fuentes de ruido como son el tráfico viario, el tráfico ferroviario y el ruido industrial se ha procedido a analizar el resultado de todas las fuentes de ruido en conjunto. Los resultados obtenidos para esta suma de fuentes de ruido es lo que se denomina Ruido Total cuyos resultados se expresan a continuación:

Número estimado de personas, expresado en centenas, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	582,44	562,49	1259,26	625,64	152,11	14,35	0,00
Le	799,63	1033,65	880,83	412,65	68,40	1,10	0,00
Ln	1733,55	983,99	417,50	60,95	0,28	0,00	0,00
Lden	468,55	419,82	1166,31	811,97	300,54	29,00	0,07

Porcentaje de personas en %, que están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada							
Niveles sonoros dB(A)	menos 50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	más de 75
Ld	18,12	17,60	39,40	19,57	4,76	0,45	0,00
Le	24,92	32,34	27,56	12,91	2,14	0,03	0,00
Ln	54,24	30,79	13,06	1,91	0,01	0,00	0,00
Lden	14,66	13,13	36,49	25,40	9,40	0,91	0,00

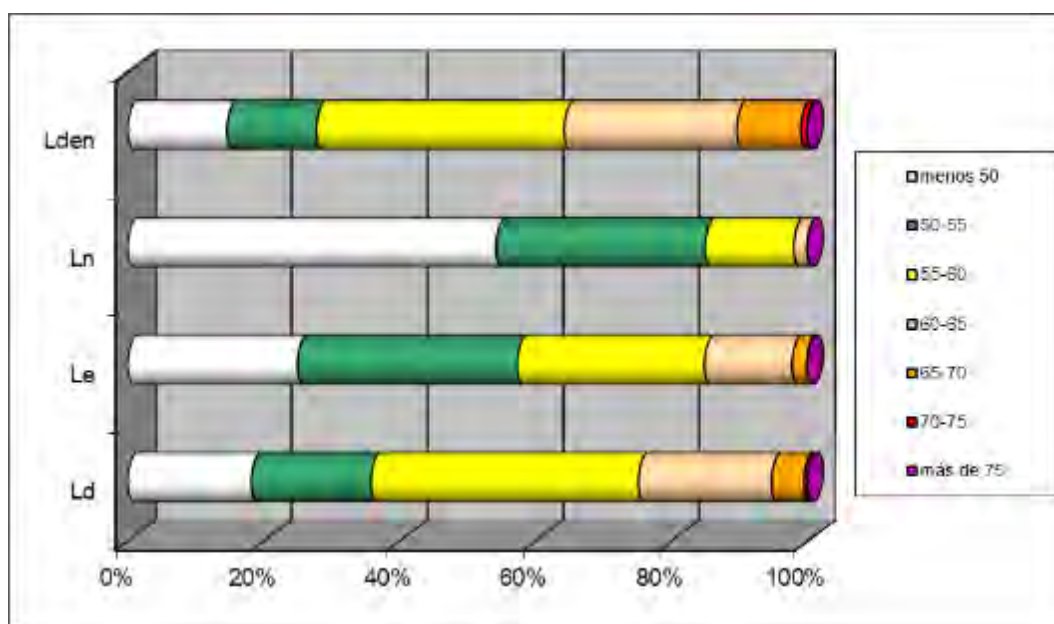


Tabla 26. Resultados de población afectada por Ruido Total

Para el período diurno un 94,79% de la población, que equivale a 302.982 personas, está por debajo de los 65 dB(A) en el indicador Ldia y para el período vespertino un 97,83% de la población que equivale a 312.677 habitantes está por debajo de los 65 dB(A) para el indicador Ltarde, cumpliendo los objetivos de calidad acústica para zona residencial.

Evaluando el indicador L_{noche} para el período nocturno un 85,02% de la población que representa a 271.754 personas está por debajo de los 55 dB(A). Si se analiza el indicador L_{den} para un período referencia de 24 horas un 89,69% de la población o lo que es lo mismo 286.666 personas está por debajo de los 65 dB(A).

El principal foco de ruido es el tráfico rodado, muy destacado en relación a otras fuentes de ruido como el Tráfico Ferroviario y el Ruido Industrial. En un análisis más detallado, se puede afirmar que el tráfico urbano genera la mayor cantidad de población afectada ya que los conflictos por carreteras se localizan en las inmediaciones de éstas.

En relación al tráfico urbano, los mayores conflictos en términos de niveles de ruido los generan las arterias principales. En la situación existente, la gestión del tráfico es la herramienta más eficaz para ir fijando objetivos de mejora en términos de reducción del indicador. En cuanto a situaciones futuras, la labor preventiva y el análisis del impacto sonoro previsible de las vías urbanas a desarrollar es recomendable dentro del Plan de Acción, evitando que la población afectada aumente.

Como cabe esperar debido a la cantidad de tráfico soportado y a que la velocidad máxima permitida es más elevada que en el casco urbano las principales fuentes de ruido debido al tráfico rodado son las que dan acceso a la ciudad de Córdoba.

7. Conclusión nº 7

La documentación generada dentro del proyecto Revisión y Actualización del Mapa Estratégico de Ruido de Córdoba de 4ª Fase ha permitido la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica en la aglomeración de Córdoba y el análisis del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley del Ruido.

Según la legislación vigente las fuentes de ruido que deben considerarse dentro de un Mapa Estratégico de Ruido son:

- Tráfico rodado
- Tráfico Ferroviario
- Ruido Industrial
- Ruido de aeronaves

Para el caso de Córdoba, existe un aeropuerto dentro de su término municipal pero no se estudia el ruido generado por aeronaves debido al escaso tráfico de aeronaves existente en la infraestructura.

Tal y como obliga la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, una vez concluida la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido se ha de proceder a la segunda fase del trabajo, correspondiente a la elaboración de los Planes de Acción en materia de contaminación acústica, encaminados a afrontar las cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido cuando sea necesario, en los términos previstos por la citada Ley.

14.- Equipo de trabajo

AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA

Dirección del Estudio

Delegación de Sostenibilidad y Medio Ambiente, siendo el responsable del contrato el Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Córdoba.

ACUSTTEL

Autores del Estudio

- ♦ Juan Luis Aguilera de Maya. Coordinador del Estudio, Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones, 27 años de experiencia
- ♦ Rubén González García, Jefe de Equipo, Ingeniero Industrial especialidad en Medio Ambiente, 20 años de experiencia
- ♦ Jaume Aguilera Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones, 17 años de experiencia,
- ♦ Cristina Rodríguez Cruz, Graduada en Ciencias Ambientales, 2 años de experiencia
- ♦ Carlos Martínez Lebrón, Graduado en Geografía, 2 años de experiencia
- ♦ Rafael López Moro, Técnico de Laboratorio, 2 años de experiencia