APÉNDICE 1. ESTUDIO DE RUIDO

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTUDIO 2

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 2

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3

3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA 3
3.1.1. Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio 3
3.1.2. Directiva (UE) 2015/996, de 19 de mayo 3
3.1.3. Directiva (UE) 2020/367 3
3.2. LEGISLACIÓN NACIONAL 3
3.2.1. Ley 37/2003, de 17 de noviembre 4
3.2.2. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre 4
3.2.3. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre 4
3.2.4. Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio 6
3.2.5. Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre 6
3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 6
3.4. LEGISLACIÓN LOCAL 7
3.5. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA 8
3.6. CRITERIOS DE CALIDAD ACÚSTICA A VERIFICAR 9

4. FUENTES DE RUIDO ACTUALES Y FUTURAS 10

5. INVENTARIO DE EDIFICACIONES Y PANTALLAS EXISTENTES 10

5.1. INVENTARIO DE EDIFICIOS 10
5.2. INVENTARIO DE PANTALLAS EXISTENTES 11

6. CAMPAÑA DE MEDICIONES 13

7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ACÚSTICO 13

7.1. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 13
7.2. MODELO DE CÁLCULO 13
7.3. CÁLCULO DE LA PROPAGACIÓN ACÚSTICA EN CARRETERAS 14
7.3.1. Caracterización de vehículos 14
7.3.2. Características de tráfico y velocidades 14
7.4. ASPECTOS COMUNES DEL MODELO 21
7.4.1. Topografía 21
7.4.2. Edificaciones y obstáculos 21
7.4.3. Condiciones de propagación 21

8. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA 22

8.1. SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL 22
8.2. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA 25
8.2.1. Autovía A-1 26
8.2.2. Todas las fuentes 27

9. MEDIDAS CORRECTORAS 29

9.1. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS 29
9.1.1. Pantallas acústicas 29
9.1.2. Aislamiento en fachada 29
9.2. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA CON MEDIDAS 30

10. CONCLUSIONES 31

Anexo 1. Planos del estudio de ruido

Anexo 2. Inventario de edificaciones

Anexo 3. Campaña de mediciones

Anexo 4. Niveles sonoros. Situación actual

Anexo 5. Niveles sonoros. Situación futura

Anexo 6. Niveles sonoros. Situación futura con medidas correctoras

1. OBJETO DE ESTUDIO

El presente Apéndice constituye el estudio acústico del "Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: p.k. 12,0 al p.k. 47,0 de la Autovía A-1".

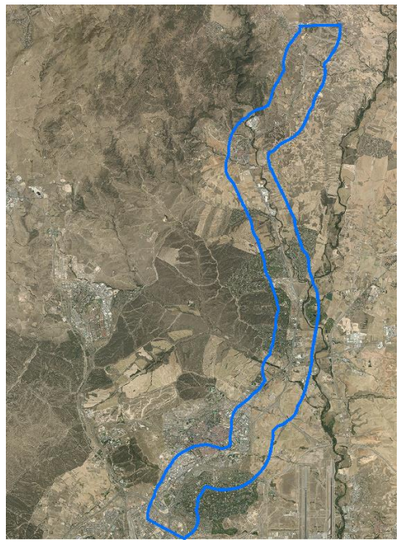
En el presente estudio se realiza un análisis acústico de la situación actual y futura, mediante simulación acústica de ambos escenarios con el fin de realizar una evaluación de las edificaciones potencialmente afectadas por la adecuación de la infraestructura objeto de estudio. En caso de detectar potenciales afecciones, en el presente estudio se dimensionarán las medidas correctoras necesarias para el cumplimiento de la normativa de aplicación y el coste estimado de las mismas.

Todo ello dentro del marco legislativo de referencia que permite verificar los objetivos de calidad aplicables en ambos escenarios.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La actuación prevista se localiza íntegramente en la Comunidad de Madrid. Los términos municipales en los que se desarrollan las actuaciones de este proyecto son Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Madrid, Colmenar Viejo, Madrid, San Agustín del Guadalix y el Molar.

A continuación, se muestra una imagen, donde se observa el ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

El ámbito de estudio sobre el que se desarrolla la adecuación, reforma y conservación puede consultarse en el *Plano 1. Localización y fuentes de ruido*.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En este apartado se describe la normativa de aplicación y los índices de evaluación acústica incluyendo el ámbito europeo, estatal, autonómico y municipal.

3.1.LEGISLACIÓN EUROPEA

3.1.1. Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio

La pertenencia de España a la Unión Europea conlleva el obligado cumplimiento del ordenamiento jurídico correspondiente al Derecho Comunitario. La Unión Europea ha abordado la lucha contra el ruido en el marco de su política medioambiental a través de directivas comunitarias cuya finalidad es reducir la contaminación acústica producida por distintos tipos de emisores.

Con la entrada en vigor de la *Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental*, se establecieron una serie de objetivos entre los que destaca la creación de un marco común en el ámbito europeo para la evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental.

La *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* no establece límites reglamentarios autorizados de emisión de ruido en el ambiente exterior y por tanto no podía ser aplicado hasta la existencia de leyes y reglamentos que la desarrollasen y cuantificasen en términos de niveles de emisión e inmisión máximos permitidos.

3.1.2. Directiva (UE) 2015/996, de 19 de mayo

En mayo de 2015, se publica la *Directiva UE 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*. En esta directiva se considera que "De conformidad con su artículo 1, la *Directiva 2002/49/CE* 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. A tal efecto, los Estados miembros determinarán la exposición al ruido ambiental, a través de la cartografía del ruido, con métodos de evaluación comunes para los Estados miembros, garantizarán la disponibilidad pública de la información relativa al ruido ambiental y a sus efectos y adoptarán planes de acción basados en los resultados de la cartografía del ruido, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental, cuando proceda, y en particular cuando los niveles de exposición puedan inducir efectos nocivos para la salud humana, así como para preservar la calidad del ruido ambiental cuando resulte conveniente".

En este sentido, la *Directiva UE 2015/996* tiene por objeto sustituir el Anexo II de la *Directiva 2002/49/CE*, estableciendo una metodología común de cálculo para todos los países miembros, que queda desarrollada a través de varios anexos, e insta a los estados miembros a adoptar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a esta directiva, estableciendo como fecha límite el 31 de diciembre de 2018.

Esta directiva desarrolla una metodología, desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto CNOSSOS-EU, para la evaluación del ruido asociado a infraestructuras viarias, ferroviarias, aéreas e industriales. Además, indica la normativa de referencia para la realización de mediciones.

3.1.3. Directiva (UE) 2020/367

La *Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*, recogía la necesidad de analizar, según una relación dosis-efecto, los efectos nocivos que el ruido ambiental provoca en la población. Sin embargo, el Anexo III en el que se contemplaría un método para evaluar esas dosis-efecto, postponía a futuras revisiones de esta Directiva la descripción de este.

El 5 de marzo de 2020 se publica en el Diario Oficial de la Unión Europea, la *Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE de Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental*.

El objeto de esta norma es establecer un método común de evaluación para los distintos efectos nocivos que el ruido ambiental de las principales infraestructuras (viarias, ferroviarias y aeroportuarias) genera en la población que reside en sus proximidades y que como tal queda expuesta a este tipo de contaminación.

Esta Directiva entró en vigor el 25 de marzo de 2020, y necesitará de una trasposición al ordenamiento jurídico nacional antes del 31 de diciembre de 2021.

3.2. LEGISLACIÓN NACIONAL

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, desarrollada reglamentariamente mediante el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*, el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas* y el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007*.

Con ellos, se completa la transposición 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*, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

A continuación, se pasa a detallar la legislación de referencia en el ámbito nacional.

3.2.1. Ley 37/2003, de 17 de noviembre

La Directiva fue traspuesta al ordenamiento estatal mediante la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* que regula la realización de los mapas de ruido (concretamente los mapas estratégicos) y la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental.

Sin embargo, la *Ley 37/2003 no* se limita únicamente al contenido de la Directiva que traspone, sino que desarrolla con mayor profundidad la regulación de la materia que, hasta ese momento, se encontraba dispersa en diferentes textos legales y reglamentarios, tanto estatales como autonómicos, así como en ordenanzas municipales ambientales y sanitarias de algunos ayuntamientos.

El **objeto de la Ley del Ruido** es prever, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar riesgos y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como proteger el derecho a la intimidad de las personas y el disfrute de un entorno adecuado para su desarrollo y el de sus actividades, con el fin de garantizar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

El ámbito de aplicación se delimita por referencia a todos los emisores que, a los efectos de la Ley se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

Un aspecto relevante de la Ley del Ruido es el de **"calidad acústica"**, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, evaluado, entre otros factores, de acuerdo con los niveles de inmisión y emisión.

De acuerdo con la Ley, corresponde al Gobierno fijar, a través del correspondiente reglamento, los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de área acústica en que se zonifica el territorio, atendiendo a los distintos usos del suelo, de manera que se garantice en todo el territorio un nivel mínimo de protección frente a la contaminación acústica.

3.2.2. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre

La *Ley del Ruido* fue parcialmente desarrollada por el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*. En esta norma se precisan 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, así como las obligaciones de suministro de información a los agentes implicados.

En él se define un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación a nuestro ordenamiento jurídico 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.*

3.2.3. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

El desarrollo completo de la *Ley del Ruido se da con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica*, *objetivos de calidad y emisiones acústicas*, donde se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente. Se delimitan, además, los distintos tipos de servidumbres y áreas acústicas definidas en la Ley del Ruido y se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones. Por último, se regulan los emisores acústicos, fijándose valores límite de emisión o de inmisión, así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruido y vibraciones.

En él se establece que se aplicarán los índices de ruido L_d, L_e y L_n para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables, entre otros emisores y situaciones, a la evaluación de los niveles sonoros producidos por las infraestructuras.

Estos índices son definidos en el Anexo I del Real *Decreto 1513/2005* de acuerdo con la siguiente descripción:

- **Ld (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- **Le (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- **Ln (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son:

- Periodo día: de 7 a 19 horas.
- Periodo tarde: de 19 a 23 horas.
- Periodo noche: de 23 a 7 horas.

En el *Real Decreto 1367/2007* se definen también los **objetivos de calidad acústica y la zonificación acústica.**

Las áreas acústicas deben ser definidas y clasificadas por las administraciones locales en función al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, donde al menos deben recogerse:

- **a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- **b**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- **c**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.

- **d**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- **e**: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- **f**: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.
- **g**: Espacios naturales que requieran protección especial.

De este modo, en la Tabla A del Anexo II del *Real Decreto 1367/2007* se establecen los **objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes** en los siguientes términos:

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Para nuevos desarrollos urbanísticos se establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del Anexo II, disminuido en 5 decibelios.

Para las **nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias**, el *Real Decreto 1367/2007* establece como **valores límite de inmisión de ruido** los contemplados en la tabla A1 del Anexo III, y que se exponen en la tabla siguiente.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	55	55	45
a	60	60	50
d	65	65	55
c	68	68	58
b	70	70	60

Fuente: Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Así mismo, en relación con el indicador **Lmax**, las nuevas infraestructuras ferroviarias o aeroportuarias no podrán transmitir al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruidos superiores a los establecidos en la tabla A2 del Anexo III, y que se muestran en la siguiente tabla.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dBA)
	Lmax
e	80
a	85
d	88
c	90
b	90

Fuente: Tabla A2 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Asimismo, la **Disposición adicional segunda** establece que lo dispuesto en el *Real Decreto 1367/2007* para las nuevas infraestructuras será de aplicación, teniendo en cuenta la Disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.

Como aclaración y según lo indicado en la **Disposición adicional tercera,** a efectos de la Disposición adicional segunda, tendrán la consideración de nuevas infraestructuras de competencia estatal, entre otros casos, "*las obras de modificación de una infraestructura preexistente sujetas a declaración de impacto ambiental, que supongan, al menos, la duplicación de la capacidad operativa de la infraestructura correspondiente*".

Cabe destacar que según lo indicado en la Disposición adicional segunda y tercera del *Real Decreto 1367/2007*, **las actuaciones planteadas en el presente estudio de ruido no constituyen una nueva infraestructura**, ya que se trata de unas actuaciones de mejora de una infraestructura existente que no suponen una duplicación de la capacidad operativa de la A-1

3.2.4. Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio

El 26 de julio de 2012 se publica en el BOE nº 178 el *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*.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del *Real Decreto 1367/2007*, estableciendo que, en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f), no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Según esto, la **tabla A del Anexo II** del *Real Decreto 1367/2007* se sustituye por la siguiente:

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65
f(1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de 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 perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos

Fuente: Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

3.2.5. Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre

Con el objeto de dar cumplimiento a lo indicado en la *Directiva UE 2015/996, de 19 de mayo*, el 13 de diciembre de 2018 se publicó en el BOE nº 300, 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, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*.

Esta Orden supone una transposición a la legislación nacional de lo indicado en la *Directiva UE 2015/996*. Se modifica la metodología de cálculo de los indicadores de ruido fijados por la *Directiva 2002/49/CE* para la evaluación del ruido de tipo industrial, aeronaves, trenes y ruido de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto Common Noise Asseessmet Methods in Europe (CNOSSOS – EU). La utilización de esta metodología tiene carácter vinculante a partir del 31 de diciembre de 2018.

La Orden Ministerial cuenta con un único artículo "*Se substituye el contenido del 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, por el nuevo contenido del anexo incluido en esta orden*".

De esta forma, los indicadores contemplados en la normativa estatal, es decir, Ld, Le y Ln, deberán ser calculados bajo método europeo armonizado de cálculo de niveles de ruido (CNOSSOS).

3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Las actuaciones contenidas en el presente proyecto transcurren el a Comunidad Autónoma de Madrid. A continuación, se detalla la normativa relativa a ruido y vibraciones vigente en la misma.

DECRETO 55/2012

Con fecha de 22 de marzo de 2012 se ha publicado en el B.O.C.M. nº 27 el Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

Este Decreto 55/2012, en su artículo 1, deroga el Decreto 78/1999, que hasta ahora regulaba el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.

En su artículo 2 estipula que el régimen jurídico aplicable en materia de contaminación acústica será el definido por la legislación estatal, es decir, por la Ley 37/2003, del Ruido, y por los Reales Decretos de aplicación, y que aparecen recogidos en el apartado 3.2. "Legislación estatal" del presente documento.

3.4. LEGISLACIÓN LOCAL

El proyecto atraviesa los municipios de Madrid, Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Algete, Colmenar Viejo, San Agustín de Guadalix y El Molar, pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid.

A continuación, se resume el contenido de las ordenanzas locales que regulan el ruido ambiental, clasificación acústica del territorio y objetivos de calidad acústica, así como las disposiciones incluidas en el planeamiento urbanístico.

Ayuntamiento de Madrid

El Ayuntamiento de Madrid cuenta con una ***Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica***, publicada en el BOAM núm. 6.385 de 7 de marzo de 2011, que tiene como objeto regular el ejercicio de las competencias que en materia de la protección del medio ambiente y la salud pública corresponden al Ayuntamiento en orden a la protección de las personas y los bienes contra las agresiones derivadas de la contaminación acústica y térmica.

En lo referente a la clasificación y tipos de áreas acústicas, la ordenanza se remite a la clasificación de áreas acústicas establecidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y normas que la desarrollan, agrupadas conforme a los tipos previamente determinados en la normativa autonómica y los usos predominantes asignados a cada tipo de área.

En cuanto al planeamiento municipal, Madrid cuenta con un ***Plan General de Ordenación Urbana*** aprobado en ***1997*** y con modificaciones posteriores, que incluye un capítulo de Regulación de los Niveles Sonoros Ambientales con el objeto de establecer criterios para controlar la contaminación acústica en ambiente exterior. En cuanto a la regulación de límites y procedimientos de medida para su control remite a la Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano, que fue sustituida por la Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica, de febrero de 2011.

Este Plan, anterior a la Ley 37/2003, no establece zonificación acústica ni OCA.

Por último, el Ayuntamiento ha elaborado un ***Mapa Estratégico de Ruido de Madrid***, cuya aprobación inicial y sometimiento del expediente a información pública se aprueba el 23 de marzo de 2018.

Ayuntamiento de Alcobendas

El Ayuntamiento de Alcobendas cuenta con una ***Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica***, publicada en el BOCM núm. 282 de 27 de noviembre de 2014, que tiene como objeto regular el ejercicio de las competencias que en materia de la protección del medio ambiente y la salud pública corresponden al Ayuntamiento en orden a la protección de las personas, frente a los perjuicios causados por contaminación acústica y térmica.

En lo referente a la clasificación y tipos de áreas acústicas, la ordenanza se remite a la clasificación de áreas acústicas y OCA establecidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

En cuanto al planeamiento municipal, Alcobendas cuenta con el ***Plan General de Ordenación Urbana de 2009***. Incluye un Estudio Acústico que resume los resultados del estudio de contaminación acústica del municipio, elaborado en el año 2005 dentro de los trabajos de Revisión y Adaptación del PGOU de 1999.

Por último, el Ayuntamiento ha elaborado un ***Mapa Estratégico de Ruido de Alcobendas***, aprobado a fecha de 26 de septiembre de 2017.

San Sebastián de los Reyes

La ***Ordenanza municipal para la protección de la convivencia ciudadana y prevención de actuaciones antisociales***, publicada el 2 de junio de 2008 en el BOCM nº130, regula las actividades susceptibles de producir ruido y afectar a la salud de las personas en su capítulo undécimo.

San Sebastián de los Reyes cuenta con el ***Plan General de Ordenación Urbana***, publicado 2001, como figura de planificación. En este no se establecen zonificación acústica ni objetivos de calidad acústica.

Algete

El municipio de Algete cuenta con la ***Ordenanza de ruidos de Algete***, publicada en el B.O.C.M. núm 67, con fecha 20 de marzo de 200. Para la definición y clasificación de las áreas acústicas, así como para la determinación de objetivos de calidad acústica, se siguen los criterios establecidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

El Plan General de Ordenación Urbana, de 1999, no hace ninguna referencia a la materia de ruido. Del mismo modo, el municipio no cuenta con Mapa Estratégico de Ruido.

Colmenar Viejo

La ***Ordenanza de protección contra la contaminación acústica***, publicada el 11 de septiembre de 2013 en el B.O.C.M. núm. 216. Realiza una zonificación acústica basada en la establecida en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

El ***Plan General de Ordenación Urbana de Colmenar Viejo***, del año ***2001***, incluye un anexo a la memoria dedicado a la protección de contaminación acústica. Se realiza una propuesta de zonificación de áreas de sensibilidad acústica de acuerdo con los usos previstos en el plan.

El municipio de Colmenar Viejo no cuenta con Mapa Estratégico de Ruido.

San Agustín de Guadalix

La ***Ordenanza de protección contra la contaminación acústica***, publicada en el suplemente al B.O.C.M. núm 233 el 30 de septiembre de 2008, clasifica el municipio en diferentes áreas acústicas, definidas por el uso predominante, en función de lo establecido en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Cada tipo de área presentará un mismo objetivo de calidad acústica definido conforme a la ley 37/2003 y sus normas de desarrollo.

Las Normas Subsidiarias de 1999 no incluyen estudio de ruido, del mismo modo que el municipio no cuenta con Mapa Estratégico de Ruido.

El Molar

El municipio de El Molar cuenta con ***Normativa de convivencia ciudadana***, publicada en el B.O.C.M. núm. 48, con fecha 26 de febrero de 2010. En su capítulo undécimo regula los aspectos relacionados con la contaminación acústica, con el objeto de proteger los derechos fundamentales a la vida e integridad física y a la intimidad e inviolabilidad del hogar, así como los derechos a un medio ambiente adecuado y a la protección de la salud, de acuerdo a lo dispuesto a la Constitución.

Esta ordenanza no realiza ninguna mención a clasificación de áreas acústicas ni objetivos de calidad acústica.

Las Normas Subsidiarias de 2001 no incluyen estudio de ruido, del mismo modo que el municipio no cuenta con Mapa Estratégico de Ruido.

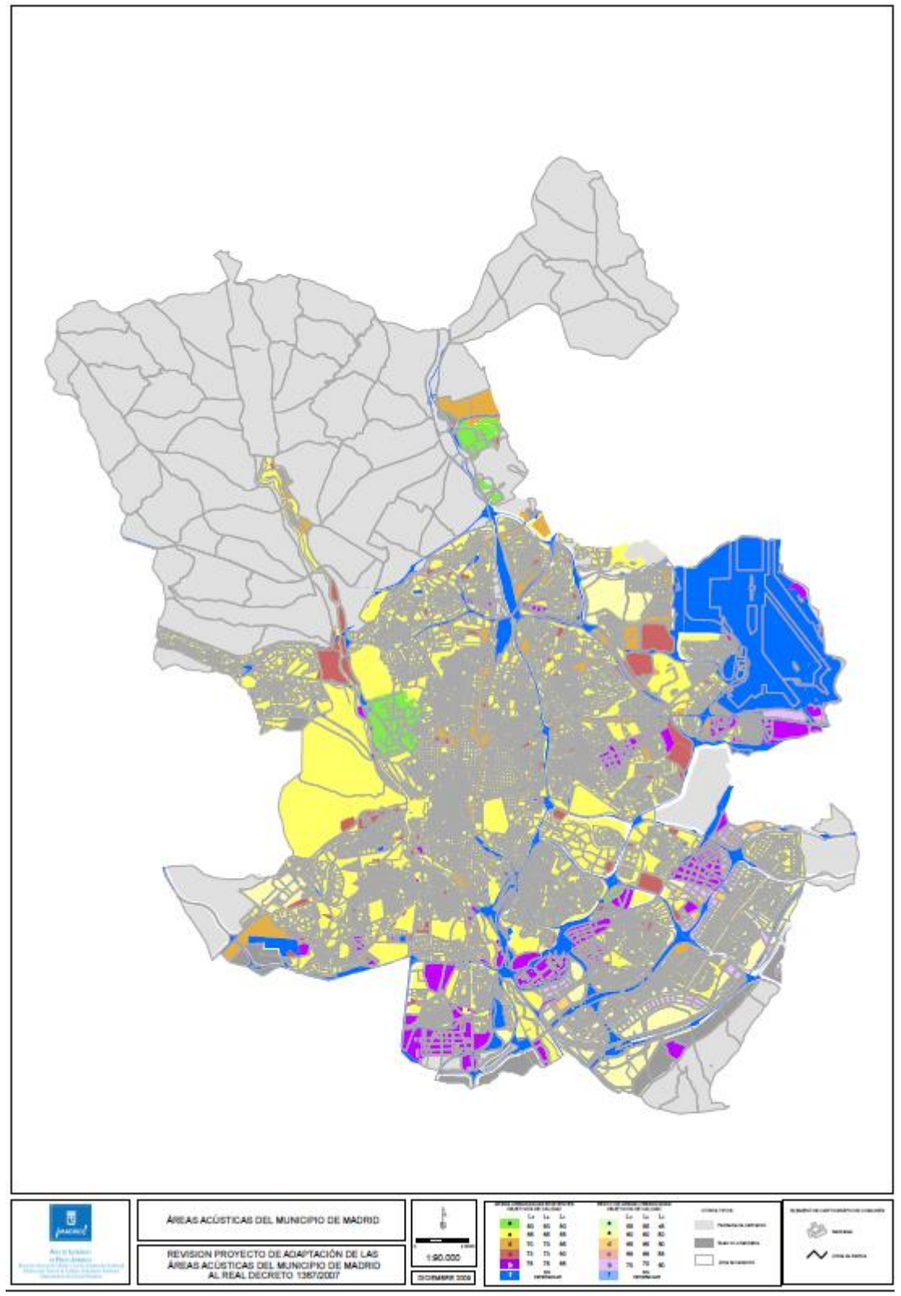
3.5. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Los únicos municipios del área de estudio que cuentan con zonificación acústica son Madrid y Alcobendas.

Ayuntamiento de Madrid

El municipio de Madrid cuenta con la zonificación acústica establecida en el ***Mapa Estratégico de Ruido de Madrid*.**

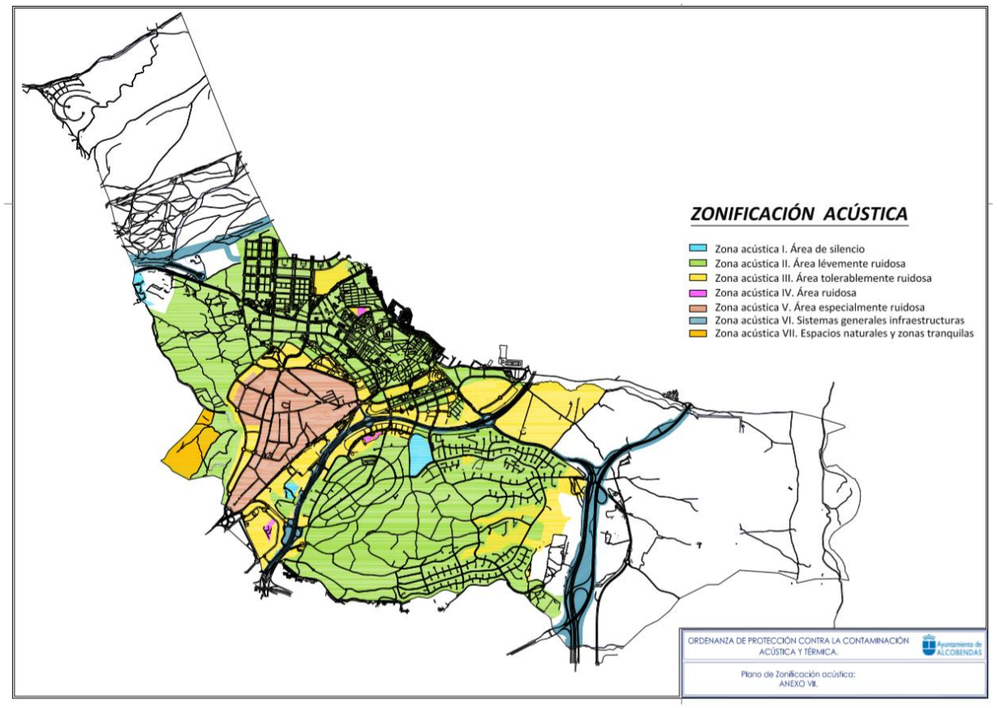
Los tipos de áreas acústicas que establece se ajustan a las áreas acústicas determinadas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. En este texto no se establecen objetivos de calidad acústica para las áreas tipo g.



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Madrid

Ayuntamiento de Alcobendas

El ***Mapa Estratégico de Ruido de Alcobendas***, realiza la siguiente propuesta de zonificación acústica:



Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Alcobendas 2017

Las zonas en que se divide el territorio son asimilables a las del Real Decreto 1367/2007. Los Objetivos de Calidad Acústica son también los establecidos en la normativa estatal.

En este Ayuntamiento se ha definido una zona de tipo G (espacios naturales y zonas tranquilas), si bien se encuentra muy alejado del proyecto y en todo caso no se determinan los OCA.

3.6. CRITERIOS DE CALIDAD ACÚSTICA A VERIFICAR

A partir del análisis realizado los objetivos de calidad de aplicación en el análisis acústico a realizar en este estudio son los establecidos en la Tabla A del Anexo II del *Real Decreto 1367/2007*, modificada por el *Real Decreto 1038/2012*:

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (DBA)		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65
f (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de 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 perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos

Fuente: Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

En el escenario futuro, en aquellos casos en los que la emisión de otras fuentes provoque la superación de los objetivos de calidad, en la evaluación global no será posible alcanzar los citados OCA por los niveles generados por fuentes ajenas al presente proyecto. En estos casos se calcularán los niveles que reciben los receptores de otras fuentes y éste será el valor máximo que no podrá incrementarse.

4. FUENTES DE RUIDO ACTUALES Y FUTURAS

Además de la fuente objeto de estudio, se ha considerado para el cálculo de los niveles sonoros las emisiones aportadas por los principales ejes viarios que potencialmente pueden contribuir a los niveles sonoros en el ámbito de estudio, tanto en el estado actual como para el estado futuro.

Se han considerado como otras fuentes de ruido:

- M-40
- M-603
- M-12
- M-50
- N-1
- M-100
- A-1A

En el ámbito de estudio no existe ninguna fuente ferroviaria. Únicamente cabe mencionar la línea de cercanías Madrid – Alcobendas/S.S. de los Reyes, pero en el ámbito de estudio se encuentra soterrada

Puede consultarse la localización de estas fuentes en el *Plano 1. Localización y fuentes de ruido*.

5. INVENTARIO DE EDIFICACIONES Y PANTALLAS EXISTENTES

5.1. INVENTARIO DE EDIFICIOS

Se han identificado las edificaciones localizadas dentro del ámbito de estudio en un margen de 1.000 m a cada lado de los ejes de la nueva actuación, inventariándose un total de **7.545** edificaciones de distinta tipología.

Independientemente de su uso, se han incluido en la modelización todas las edificaciones presentes en el ámbito de estudio a fin de reproducir su influencia sobre los niveles sonoros globales, basándose en los siguientes fundamentos:

- La atenuación del ruido por divergencia esférica (atenuación por distancia).
- Efectos de pantalla (los primeros edificios hacen de barrera acústica protectora a los edificios que se encuentran detrás de estos).
- La existencia de otros ruidos de fondo (fundamentalmente ruido debido al tráfico rodado) existentes en las zonas urbanas próximas.

Se han excluido del análisis de afección acústica únicamente aquellas edificaciones que no tienen un uso asignado, y que generalmente corresponden a pequeños cobertizos, pequeñas casetas de instalaciones o almacenes, pues no existen para ellos umbrales máximos a verificar y, por tanto, no son objeto de estudio. Estas edificaciones sí han sido incluidas en la modelización acústica, como obstáculos, incluyéndolas en la categoría denominada “otros”. También han sido excluidas de la evaluación las edificaciones con uso “Infraestructura” ya que no tienen límites asignados en la normativa.

Por otra parte, las edificaciones de uso “educativo”, cultural, “recreativo” e “industrial” no se han estudiado en periodo noche, por considerar que no existe actividad en dicho periodo horario. En aquellas edificaciones que pudieran ser objeto de medidas correctoras se ha estudiado más en detalle el uso para conocer si tienen actividad nocturna, pues si carecen de ella no serían objeto de protección en este periodo.

MUNICIPIO	USO	N.º Edificios
Alcobendas	Cultural	12
	Docente	97
	Sanitario	8
	Residencial	1756
	Terciario	333
	Recreativo/espectáculos	41

MUNICIPIO	USO	N.º Edificios
	Industrial	181
	Infraestructura	1
	Otros	326
Total Alcobendas		*2755*
Algete	Cultural	1
	Docente	7
	Sanitario	1
	Residencial	439
	Terciario	12
	Recreativo/espectáculos	5
	Otros	214
Total Algete		*679*
Colmenar Viejo	Residencial	291
	Terciario	3
	Recreativo/espectáculos	3
	Otros	93
Total Colmenar Viejo		*390*
El Molar	Cultural	2
	Docente	2
	Sanitario	1
	Residencial	502
	Terciario	39
	Recreativo/espectáculos	3
	Industrial	50
	Infraestructura	1
	Otros	364
Total El Molar		*964*
Madrid	Docente	18
	Sanitario	4
	Residencial	102
	Terciario	33
	Recreativo/espectáculos	1
	Industrial	9
	Otros	43
Total Madrid		*210*
San Agustín del Guadalix	Cultural	2
	Docente	20

MUNICIPIO	USO	N.º Edificios
	Sanitario	2
	Residencial	611
	Terciario	30
	Recreativo/espectáculos	23
	Industrial	71
	Otros	144
Total San Agustín del Guadalix		*903*
San Sebastián de los Reyes	Cultural	3
	Docente	20
	Sanitario	9
	Residencial	689
	Terciario	166
	Recreativo/espectáculos	49
	Industrial	115
	Infraestructura	1
	Otros	588
Total San Sebastián de los Reyes		*1640*
Total		*7541*

Fuente: Elaboración propia

En el *Anexo 2. Inventario de edificaciones* se incluye una tabla con las edificaciones inventariadas, indicando para cada una de ellas el identificador, el municipio al que pertenecen, el uso, el estado, el número de plantas y las coordenadas del centroide del edificio en el sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30N.

La localización de estos edificios puede consultarse en el *Plano 2. Inventario de edificaciones.*

5.2. INVENTARIO DE PANTALLAS EXISTENTES

Se ha realizado un inventario de las pantallas acústicas o muros existentes en el entorno del proyecto. Se han identificado un total de 32 pantallas, de las cuales 28 se ubican junto a la A-1 y las 4 restantes junto a la M-12. Estas pantallas presentan tipologías muy diversas en cuanto a materiales, alturas y ubicación. Algunas de ellas están vinculadas a la autovía, mientras que otras se encuentran instaladas en los linderos de algunos edificios o urbanizaciones.

La siguiente tabla resume las características de las pantallas:

ID	MUNICIPIO	PK	MÁRGEN	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	MATERIAL
PE_A1_MD_01	Madrid	12+310	Derecha	56	3	Hormigón
PE_A1_MD_02	Alcobendas	13+960	Derecha	654	4	Metal y metacrilato
PE_A1_MD_03	Alcobendas	14+980	Derecha	117	4	Metal y metacrilato
PE_A1_MD_04	San Sebastián de los Reyes	21+070	Derecha	100	2	Hormigón
PE_A1_MD_05	San Sebastián de los Reyes	21+400	Derecha	196	2,5	Hormigón
PE_A1_MD_06	San Sebastián de los Reyes	24+040	Derecha	217	2,5	Hormigón
PE_A1_MD_07	San Sebastián de los Reyes	24+250	Derecha	30	2	Hormigón
PE_A1_MD_08	San Sebastián de los Reyes	24+970	Derecha	50	4	Hormigón
PE_A1_MD_09	San Sebastián de los Reyes	25+000	Derecha	22	4	Metacrilato
PE_A1_MD_10	San Sebastián de los Reyes	25+590	Derecha	56	4	Metal
PE_A1_MD_11	San Sebastián de los Reyes	25+790	Derecha	51	2,5	Hormigón y metacrilato
PE_A1_MD_12	San Sebastián de los Reyes	25+850	Derecha	10	4	Hormigón
PE_A1_MD_13	San Sebastián de los Reyes	26+060	Derecha	76	2	Hormigón
PE_A1_MD_14	El Molar	37+220	Derecha	67	2	Metal
PE_A1_MI_01	Alcobendas	13+060	Izquierda	62	3	Hormigón
PE_A1_MI_02	Alcobendas	13+900	Izquierda	120	6	Metal y metacrilato
PE_A1_MI_03	Alcobendas	14+120	Izquierda	124	6	Metal
PE_A1_MI_04	San Sebastián de los Reyes	23+250	Izquierda	83	2,5	Metal
PE_A1_MI_05	San Sebastián de los Reyes	23+390	Izquierda	81	2,5	Metal
PE_A1_MI_06	San Sebastián de los Reyes	24+780	Izquierda	92	2,5	Hormigón
PE_A1_MI_07	San Sebastián de los Reyes	25+000	Izquierda	167	3	Hormigón
PE_A1_MI_08	San Sebastián de los Reyes	25+050	Izquierda	10	3	Hormigón
PE_A1_MI_09	San Sebastián de los Reyes	25+060	Izquierda	107	2,5	Metal
PE_A1_MI_10	San Sebastián de los Reyes	25+180	Izquierda	271	3	Hormigón
PE_A1_MI_11	San Sebastián de los Reyes	29+010	Izquierda	559	4	Hormigón y metacrilato
PE_A1_MI_12	Colmenar Viejo	30+020	Izquierda	691	3	Hormigón
PE_A1_MI_13	Colmenar Viejo	30+020	Izquierda	105	4	Hormigón
PE_A1_MI_14	San Agustín del Guadalix	35+220	Izquierda	233	3	Hormigón y metacrilato
PE_M12_MI_01	Alcobendas	17+810	Derecha	221	3	Metal
PE_M12_MI_02	Alcobendas	17+980	Derecha	83	3	Metal
PE_M12_MI_03	Alcobendas	18+110	Derecha	45	4	Hormigón y metacrilato
PE_M12_MI_04	Alcobendas	18+110	Derecha	95	4	Hormigón y metacrilato

Fuente: Elaboración propia

6. CAMPAÑA DE MEDICIONES

Para la caracterización de la situación actual se ha realizado una campaña de mediciones acústicas consistente en la realización de 4 mediciones de larga duración ubicadas junto a edificaciones residenciales cercanas a la infraestructura, y donde se ha considerado que la principal fuente sonora es la A-1:

Nombre	Coordenadas		Edificio más cercano		Distancia a la traza		
	COORD_X	COORD_Y	ID	USO	PK	Margen	Distancia (m)
Punto A	447231	4487047	2540	Residencial	17+270	Izquierda	71
Punto B	444551	4484933	203	Residencial	13+260	Derecha	105
Punto C	450768	4493820	4677	Residencial	25+480	Derecha	24
Punto D	449882	4504777	7260	Residencial	37+770	Derecha	48

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los niveles obtenidos para cada uno de estos puntos y los estimados en las proximidades de estos en el modelo de cálculo:

Punto de medida	Modelo			Mediciones		
	Ld	Le	Ln	Ld	Le	Ln
Punto A	64.1	64.2	59.1	62.4	61.9	58.7
Punto B	65.3	65.5	60.6	66.3	66.8	60.2
Punto C	72.6	70.9	64.6	75.7	74.6	68.5
Punto D	65.0	63.8	58.3	67.1	66.7	62.5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el 75% de los periodos analizados los niveles obtenidos en el modelo y en las mediciones presentan diferencias inferiores a ±3 dB(A).

En el *Anexo 3. Campaña de mediciones* puede consultarse el informe completo.

7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ACÚSTICO

En este capítulo se describe la metodología de trabajo, así como los índices de evaluación, para después pasar al análisis de la situación acústica del escenario actual al futuro.

Tanto en la situación actual como en la futura se evalúan las siguientes fuentes de ruido:

- Carretera objeto de estudio (autovía A-1).
- Conjunto de fuentes viarias existentes en el ámbito de estudio.

Para cada una de estas fuentes en cada uno de los escenarios (actual y futuro) se evalúan los límites fijados en la normativa de aplicación.

7.1. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Se ha realizado una identificación de todos aquellos edificios presentes en un margen de 1.000 metros con respecto a los ejes de la adecuación previstos para la carretera objeto de estudio. Para el citado ámbito se han analizado tanto niveles sonoros como niveles en fachada de los edificios susceptibles de evaluación acústica.

7.2. MODELO DE CÁLCULO

Se realizará la simulación tanto de la situación actual como del escenario previsto para la situación futura mediante un método matemático de simulación que permitirá obtener los correspondientes mapas de niveles sonoros y niveles en fachada. Tanto para la situación actual como para la situación futura con todas las fuentes, se considerarán todas las fuentes viarias. También se analizan los niveles de ruido generados de forma aislada por la infraestructura objeto de estudio en el escenario futuro.

El programa informático empleado para la modelización acústica es el software CADNA-A Versión 2020 de la firma alemana Datakustik GmbH. Este programa es un referente en la modelización acústica y ha sido validado a nivel europeo ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, recomendado por la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* en su Anexo II y por 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*.

Para todas las modelizaciones del tráfico viario se empleará el método de cálculo recomendado por la legislación vigente (CNOSSOS), cuya metodología se desarrolla 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*, como transposición de la *Directiva Europea (UE) 2015/996*.

7.3. CÁLCULO DE LA PROPAGACIÓN ACÚSTICA EN CARRETERAS

Como ya se ha comentado, el método para calcular los niveles sonoros para el ruido de tráfico rodado es el método común de cálculo desarrollado por la Comisión Europea a través del proyecto "Métodos comunes de evaluación de ruido en Europa (CNOSSOS-EU)". Este método se utiliza para calcular niveles sonoros originados por el tráfico rodado en proximidades a una carretera teniendo en cuenta diferentes atenuantes como son los efectos meteorológicos, de humedad y de temperatura, el terreno y la actuación de los posibles obstáculos (edificaciones, pantallas), etc.

Para la aplicación del método en el programa de simulación es necesario conocer una serie de parámetros destinados a caracterizar el medio emisor, transmisor y receptor. A continuación, se detallan los parámetros básicos que deben ser definidos.

7.3.1. Caracterización de vehículos

La fuente de ruido del tráfico viario se determinará mediante la combinación de la emisión de ruido de cada uno de los vehículos que forman el flujo del tráfico, así como la velocidad máxima de circulación en cada uno de dichos tramos.

El método CNOSSOS-EU clasifica los vehículos en cinco categorías independientes, acordes a la clasificación CE y en función de las características que posean en cuanto a la potencial emisión de ruido. Las distintas categorías de vehículos y los detalles de cada una de ellas se incluyen en el siguiente cuadro:

CLASES DE VEHÍCULOS			
Categoría	***Nombre***	**Descripción**	**Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo**
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 cuadriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atendrá a las futuras necesidades	N/A

Fuente: Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Anexo II: Métodos de evaluación para los indicadores de ruido

El método CNOSSOS representa cada vehículo como una fuente de un solo punto que irradia uniformemente en el semiespacio por encima del suelo. Dicha fuente puntual se encuentra ubicada a 0,05 m por encima del pavimento.

7.3.2. Características de tráfico y velocidades

Los tráficos considerados para la **situación actual** se muestran en las siguientes tablas, distribuidos para cada clase de vehículo contemplado en la metodología CNOSSOS.

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	**IMD total**	**IMD (categoria 1)**	**IMD (categoria 2)**	**IMD (categoria 3)**	**IMD (categoria 4)**	**% Pesados**
TRAMO 1_21161	33.595	32.509	218	389	480	1,81%
TRAMO 1_21168	25.456	24.424	242	431	360	2,64%
TRAMO 1_21170	51.456	48.930	648	1.157	722	3,51%
TRAMO 1_21176	43.165	41.375	423	756	610	2,73%
TRAMO 1_21177	54.515	51.182	926	1.652	755	4,73%
TRAMO 1_21179	25.133	23.944	300	536	353	3,33%
TRAMO 1_21181	9.694	9.222	121	216	136	3,47%
TRAMO 1_21210	87.261	84.151	671	1.198	1.241	2,14%
TRAMO 1_21221	37.911	36.437	336	600	538	2,47%
TRAMO 1_21259	30.895	29.009	524	934	428	4,72%
TRAMO 1_21270	87.694	84.047	864	1.543	1.240	2,74%
TRAMO 1_21271	76.946	73.609	809	1.443	1.086	2,93%
TRAMO 1_21272	72.453	69.680	627	1.118	1.028	2,41%
TRAMO 1_21275	86.011	82.692	754	1.345	1.220	2,44%
TRAMO 1_21278	92.378	88.426	951	1.697	1.304	2,87%
TRAMO 1_21279	20.121	19.149	248	442	282	3,43%
TRAMO 1_21339	7.374	7.055	77	138	104	2,91%
TRAMO 1_21350	8.207	7.857	84	150	116	2,85%
TRAMO 1_21351	9.300	8.850	115	205	131	3,43%
TRAMO 1_21362	49.653	46.656	829	1.480	688	4,65%
TRAMO 1_21367	50.430	47.797	692	1.236	705	3,82%
TRAMO 1_21377	39.770	37.069	774	1.380	547	5,42%
TRAMO 1_21429	7.374	7.055	77	138	104	2,91%
TRAMO 1_21436	9.893	9.594	57	101	142	1,59%
TRAMO 1_21445	24.650	22.790	547	977	336	6,18%

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_21476	26.947	25.024	558	996	369	5,77%
TRAMO 1_21477	22.266	20.828	406	724	307	5,08%
TRAMO 1_21479	4.689	4.201	153	273	62	9,08%
TRAMO 1_21481	21.148	19.987	311	555	295	4,10%
TRAMO 1_21482	25.838	24.189	464	828	357	5,00%
TRAMO 1_21486	3.457	3.220	68	121	47	5,48%
TRAMO 1_21489	24.186	22.710	410	731	335	4,72%
TRAMO 1_21494	22.709	21.357	372	664	315	4,56%
TRAMO 1_21498	20.580	19.296	359	641	285	4,86%
TRAMO 1_21513	4.376	4.312	0	0	64	0,00%
TRAMO 1_21514	12.996	12.492	115	205	184	2,46%
TRAMO 1_21516	8.620	8.180	115	205	121	3,70%
TRAMO 1_21520	1.104	1.088	0	0	16	0,00%
TRAMO 1_21526	30.623	28.745	522	932	424	4,75%
TRAMO 1_21537	21.208	20.033	316	563	296	4,14%
TRAMO 1_21539	10.309	10.006	56	100	148	1,51%
TRAMO 1_21545	5.399	4.654	243	434	69	12,54%
TRAMO 1_21551	22.375	20.964	396	707	309	4,93%
TRAMO 1_21572	43.078	40.688	643	1.147	600	4,16%
TRAMO 1_21576	32.183	30.669	381	681	452	3,30%
TRAMO 1_21593	22.431	21.006	401	715	310	4,97%
TRAMO 1_21595	25.608	25.040	71	127	369	0,77%
TRAMO 1_21601	24.417	23.867	71	127	352	0,81%
TRAMO 1_21625	22.935	22.478	45	80	332	0,55%
TRAMO 1_21633	27.703	27.118	66	119	400	0,67%
TRAMO 1_21649	35.266	33.789	352	627	498	2,78%
TRAMO 1_21657	129.248	124.387	1.087	1.940	1.835	2,34%
TRAMO 1_21675	62.320	60.156	459	818	887	2,05%
TRAMO 1_21681	98.421	94.630	860	1.534	1.396	2,43%
TRAMO 1_21688	69.933	66.656	824	1.470	983	3,28%
TRAMO 1_21691	17.766	17.396	41	72	257	0,63%
TRAMO 1_21700	97.188	92.794	1.086	1.938	1.369	3,11%
TRAMO 1_21704	30.057	28.860	277	494	426	2,56%
TRAMO 1_21708	29.161	28.089	236	421	414	2,26%
TRAMO 1_21785	22.540	22.046	60	108	325	0,75%
TRAMO 1_21805	22.220	21.732	60	108	321	0,76%

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_21815	54.432	53.435	75	134	788	0,38%
TRAMO 1_21819	58.545	56.832	314	561	838	1,49%
TRAMO 1_21826	47.027	46.205	50	90	682	0,30%
TRAMO 1_21853	42.136	41.480	16	29	612	0,11%
TRAMO 1_21856	102.061	97.497	1.123	2.004	1.438	3,06%
TRAMO 1_21864	30.148	29.400	113	202	434	1,04%
TRAMO 1_21866	58.544	56.831	314	561	838	1,49%
TRAMO 1_21874	4.984	4.866	17	30	72	0,94%
TRAMO 1_21894	4.888	4.791	9	16	71	0,52%
TRAMO 1_21902	47.914	46.796	154	274	690	0,89%
TRAMO 1_21911	30.242	29.471	121	216	435	1,11%
TRAMO 1_21915	42.733	42.068	16	29	621	0,10%
TRAMO 1_21919	72.330	69.334	709	1.264	1.023	2,73%
TRAMO 1_21924	69.877	66.536	848	1.513	982	3,38%
TRAMO 1_21939	14.307	13.900	73	130	205	1,41%
TRAMO 1_21940	13.366	12.609	205	366	186	4,27%
TRAMO 1_21944	14.113	13.400	185	330	198	3,65%
TRAMO 1_21945	18.959	17.882	292	521	264	4,29%
TRAMO 1_21946	9.635	8.933	205	366	132	5,92%
TRAMO 1_21947	23.340	22.313	251	447	329	2,99%
TRAMO 1_21948	9.035	8.415	178	318	124	5,49%
TRAMO 1_21949	22.400	21.024	383	683	310	4,76%
TRAMO 1_21950	16.570	15.968	131	235	236	2,21%
TRAMO 1_21951	21.790	20.800	245	438	307	3,14%
TRAMO 1_21968	75.092	71.364	961	1.715	1.053	3,56%
TRAMO 1_21972	78.163	74.388	962	1.716	1.097	3,43%
TRAMO 1_21976	78.164	74.389	962	1.716	1.097	3,43%
TRAMO 1_21982	75.101	71.368	962	1.717	1.053	3,57%
TRAMO 1_21998	42.213	39.928	609	1.087	589	4,02%
TRAMO 1_22006	42.217	39.931	609	1.087	589	4,02%
TRAMO 1_22019	9.627	9.152	122	218	135	3,54%
TRAMO 1_22039	38.875	36.846	534	952	544	3,82%
TRAMO 1_22040	39.366	36.675	772	1.378	541	5,46%
TRAMO 1_22041	4.211	3.850	109	195	57	7,23%
TRAMO 1_22050	4.893	4.705	43	76	69	2,44%
TRAMO 1_22051	14.520	13.856	165	295	204	3,17%

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_22056	44.268	41.388	815	1.454	611	5,13%
TRAMO 1_22064	4.600	4.233	109	195	62	6,62%
TRAMO 1_22070	6.282	6.061	47	85	89	2,10%
TRAMO 1_22152	8.134	7.838	65	116	116	2,22%
TRAMO 1_22246	78.165	74.392	961	1.715	1.097	3,42%
TRAMO 1_22249	75.093	71.365	961	1.715	1.053	3,56%
TRAMO 1_22252	50.419	47.786	692	1.236	705	3,82%
TRAMO 1_22255	49.659	46.659	830	1.481	688	4,65%
TRAMO 1_22258	39.771	37.068	774	1.382	547	5,42%
TRAMO 1_22610	35.184	33.832	306	547	499	2,43%
TRAMO 1_22639	92.712	87.881	1.270	2.266	1.296	3,81%
TRAMO 1_22716	29.158	28.086	236	421	414	2,26%
TRAMO 1_22717	4.894	4.527	108	192	67	6,13%
TRAMO 1_22743	87.257	84.150	670	1.196	1.241	2,14%
TRAMO 1_M603	32.260	30.252	561	1.001	446	4,84%
TRAMO 2_22150	415	243	60	108	4	40,50%
TRAMO 2_22151	174	131	15	26	2	23,30%
TRAMO 2_22154	2.350	1.579	268	479	23	31,79%
TRAMO 2_22186	375	349	8	14	5	5,67%
TRAMO 2_22190	487	459	8	14	7	4,37%
TRAMO 2_22196	4.902	4.811	7	12	71	0,39%
TRAMO 2_22199	30.289	28.827	372	664	425	3,42%
TRAMO 2_22209	1.952	1.879	16	29	28	2,29%
TRAMO 2_22213	32.848	30.495	683	1.219	450	5,79%
TRAMO 2_22217	29.976	27.919	591	1.054	412	5,49%
TRAMO 2_22218	33.785	31.297	728	1.299	462	6,00%
TRAMO 2_22276	1.118	1.080	8	14	16	1,90%
TRAMO 2_22306	31.427	29.348	591	1.054	433	5,24%
TRAMO 2_22309	33.786	31.292	730	1.303	462	6,02%
TRAMO 2_22312	33.164	30.679	730	1.303	453	6,13%
TRAMO 2_22321	678	117	201	359	2	82,54%
TRAMO 2_22331	122	103	6	11	2	13,97%
TRAMO 2_22377	30.650	28.027	793	1.416	413	7,21%
TRAMO 2_22386	33.594	30.728	867	1.547	453	7,18%
TRAMO 2_22390	413	243	60	106	4	40,20%
TRAMO 2_22399	251	216	11	20	3	12,73%

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 2_22402	33.783	31.296	728	1.299	462	6,00%
TRAMO 2_22405	31.427	29.351	590	1.053	433	5,23%
TRAMO 2_22408	33.586	30.721	866	1.545	453	7,18%
TRAMO 2_22411	30.651	28.035	791	1.412	414	7,19%
TRAMO 2_22480	327	299	8	15	4	7,16%
TRAMO 2_22483	129	102	9	16	2	19,75%
TRAMO 2_22490	649	506	49	87	7	20,98%
TRAMO 2_22493	178	150	9	16	2	14,36%
TRAMO 2_22502	212	209	0	0	3	0,00%
TRAMO 2_22505	72	46	9	16	1	35,58%
TRAMO 2_22512	48	48	0	0	1	0,00%
TRAMO 2_22631	35.189	33.637	379	677	496	3,00%
TRAMO 2_22634	34.308	31.914	691	1.233	471	5,61%
TRAMO 2_22642	34.303	31.908	691	1.233	471	5,61%
TRAMO 2_22643	34.916	32.468	707	1.262	479	5,64%
TRAMO 2_22645	32.189	30.632	397	708	452	3,43%
TRAMO 2_22646	37.436	35.144	637	1.136	518	4,74%
TRAMO 2_22648	5.368	4.594	254	453	68	13,16%
TRAMO 2_22653	112	74	13	23	1	32,38%
TRAMO 2_22658	2.354	1.579	270	481	23	31,92%
TRAMO 2_22659	1.396	1.248	47	83	18	9,30%
TRAMO 2_22660	591	557	9	16	8	4,32%
TRAMO 2_22665	604	556	15	26	8	6,69%
TRAMO 2_22694	792	692	32	57	10	11,29%
TRAMO 2_22703	4.357	3.872	154	274	57	9,82%
TRAMO 2_22711	4.945	4.435	160	285	65	9,00%
TRAMO 2_22720	30.640	28.672	555	990	423	5,04%
TRAMO 2_22731	5.358	4.584	254	453	68	13,19%
TRAMO 3_22150	30.895	28.254	799	1.425	417	7,20%
TRAMO 3_22153	22.478	20.460	616	1.099	302	7,63%
TRAMO 3_22161	24.246	22.073	663	1.184	326	7,62%
TRAMO 3_22171	2.099	1.861	76	135	27	10,04%
TRAMO 3_22231	23.587	21.382	679	1.211	315	8,01%
TRAMO 3_22245	24.523	22.262	694	1.239	328	7,88%
TRAMO 3_22256	9	9	0	0	0	0,00%
TRAMO 3_22259	937	879	16	29	13	4,77%

DATOS SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2018)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 3_22266	25.803	23.513	698	1.245	347	7,53%
TRAMO 3_22267	24.601	22.435	659	1.176	331	7,46%
TRAMO 3_22280	23.967	21.595	738	1.316	319	8,57%
TRAMO 3_22281	24.731	22.546	665	1.187	333	7,49%
TRAMO 3_22333	24.637	22.448	667	1.191	331	7,54%
TRAMO 3_22338	24.648	22.461	666	1.189	331	7,53%
TRAMO 3_22355	23.734	21.365	738	1.316	315	8,65%
TRAMO 3_22356	23.830	21.433	748	1.334	316	8,73%
TRAMO 3_22366	23.966	21.594	738	1.316	319	8,57%
TRAMO 3_22373	21.678	19.504	677	1.208	288	8,70%
TRAMO 3_22377	21.592	19.441	670	1.195	287	8,63%
TRAMO 3_22397	22.140	20.121	618	1.103	297	7,78%
TRAMO 3_22398	22.167	20.148	618	1.103	297	7,77%
TRAMO 3_22423	33.545	30.693	861	1.537	453	7,15%
TRAMO 3_22429	24.732	22.548	665	1.187	333	7,49%
TRAMO 3_22432	24.636	22.453	665	1.187	331	7,52%
TRAMO 3_22435	23.833	21.435	748	1.334	316	8,73%
TRAMO 3_22438	22.166	20.145	619	1.105	297	7,78%
TRAMO 3_22547	65	64	0	0	1	0,00%
TRAMO 3_22634	2.239	2.102	38	68	31	4,75%
TRAMO 3_22635	1.991	1.798	60	106	27	8,34%
TRAMO 3_22844	23.835	21.439	747	1.333	316	8,72%
TRAMO 3_22847	24.647	22.462	666	1.188	331	7,52%

Fuente: Estudio de tráfico

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_21161	48.825	47.237	320	572	697	1,83%
TRAMO 1_21168	36.981	35.485	349	623	523	2,63%
TRAMO 1_21170	74.781	71.123	937	1.672	1.049	3,49%
TRAMO 1_21176	62.728	60.143	610	1.088	887	2,71%
TRAMO 1_21177	79.186	74.350	1.343	2.397	1.097	4,72%
TRAMO 1_21179	36.531	34.802	436	779	513	3,33%
TRAMO 1_21181	14.108	13.420	176	314	198	3,47%
TRAMO 1_21210	127.071	122.504	991	1.769	1.807	2,17%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_21221	56.321	54.160	489	873	799	2,42%
TRAMO 1_21259	44.788	42.085	748	1.334	621	4,65%
TRAMO 1_21351	13.202	12.834	64	115	189	1,35%
TRAMO 1_21445	35.937	33.244	791	1.412	490	6,13%
TRAMO 1_21476	29.711	27.925	494	881	412	4,63%
TRAMO 1_21477	29.703	27.915	495	883	412	4,64%
TRAMO 1_21479	1	1	0	0	0	0,00%
TRAMO 1_21481	36.165	33.871	644	1.150	500	4,96%
TRAMO 1_21482	36.165	33.871	644	1.150	500	4,96%
TRAMO 1_21486	3.571	3.368	55	98	50	4,29%
TRAMO 1_21489	32.763	30.781	549	979	454	4,66%
TRAMO 1_21492	3.052	2.856	55	98	42	5,02%
TRAMO 1_21494	29.710	27.924	494	881	412	4,63%
TRAMO 1_21498	29.711	27.925	494	881	412	4,63%
TRAMO 1_21514	18.885	18.157	165	295	268	2,43%
TRAMO 1_21520	6.988	6.267	225	402	92	8,99%
TRAMO 1_21537	36.165	33.871	644	1.150	500	4,96%
TRAMO 1_21551	32.589	30.502	588	1.049	450	5,02%
TRAMO 1_21576	47.952	45.673	576	1.028	674	3,35%
TRAMO 1_21593	32.591	30.504	588	1.049	450	5,02%
TRAMO 1_21595	65.432	64.152	120	214	946	0,51%
TRAMO 1_21625	61.555	60.432	83	149	891	0,38%
TRAMO 1_21633	62.702	61.499	106	190	907	0,47%
TRAMO 1_21675	89.412	86.256	676	1.207	1.272	2,11%
TRAMO 1_21704	43.594	41.858	402	717	617	2,57%
TRAMO 1_21708	42.380	40.816	345	617	602	2,27%
TRAMO 1_21785	88.531	86.189	384	686	1.271	1,21%
TRAMO 1_21866	50.176	48.309	414	739	713	2,30%
TRAMO 1_21902	40.467	39.392	177	316	581	1,22%
TRAMO 1_21915	83.612	81.381	370	660	1.201	1,23%
TRAMO 1_21939	20.815	20.221	106	190	298	1,42%
TRAMO 1_21940	19.494	18.380	303	540	271	4,32%
TRAMO 1_21944	19.762	19.053	154	274	281	2,16%
TRAMO 1_21945	26.885	25.620	319	569	378	3,30%
TRAMO 1_21946	13.223	12.505	192	342	184	4,04%
TRAMO 1_21947	33.143	31.960	255	456	471	2,14%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_21948	12.330	11.740	150	267	173	3,38%
TRAMO 1_21949	31.826	30.122	452	807	444	3,96%
TRAMO 1_21950	24.145	23.268	192	342	343	2,21%
TRAMO 1_21951	30.950	29.831	244	435	440	2,19%
TRAMO 1_22040	57.293	53.610	1.039	1.854	791	5,05%
TRAMO 1_22050	7.051	6.772	64	115	100	2,54%
TRAMO 1_22051	21.063	20.088	244	435	296	3,22%
TRAMO 1_22064	6.756	6.224	158	282	92	6,52%
TRAMO 1_22152	11.811	11.383	93	166	168	2,20%
TRAMO 1_22216	13.564	12.926	161	286	191	3,30%
TRAMO 1_22639	134.705	127.654	1.856	3.312	1.883	3,84%
TRAMO 1_22748	52.334	50.354	444	792	743	2,36%
TRAMO 1_22751	56.746	54.702	444	792	807	2,18%
TRAMO 1_22753	56.885	54.661	509	908	806	2,49%
TRAMO 1_22754	55.131	52.966	497	887	781	2,51%
TRAMO 1_22795	63.722	62.467	120	214	921	0,52%
TRAMO 1_22899	88.561	85.721	566	1.009	1.265	1,78%
TRAMO 1_22906	95.249	92.250	589	1.050	1.361	1,72%
TRAMO 1_22907	46.519	44.716	410	732	660	2,46%
TRAMO 1_22936	5.009	4.791	53	94	71	2,93%
TRAMO 1_22938	41.513	39.507	511	913	583	3,43%
TRAMO 1_22995	88.264	85.869	405	723	1.267	1,28%
TRAMO 1_23000	88.057	85.722	384	686	1.265	1,22%
TRAMO 1_23028	23.546	23.017	68	121	340	0,80%
TRAMO 1_23032	82.754	79.196	858	1.532	1.168	2,89%
TRAMO 1_23035	42.283	41.021	236	421	605	1,56%
TRAMO 1_23036	55.118	53.669	236	421	792	1,19%
TRAMO 1_23037	19.921	19.458	63	113	287	0,89%
TRAMO 1_23079	69.916	66.547	858	1.530	982	3,42%
TRAMO 1_23087	105.121	100.765	1.030	1.839	1.486	2,73%
TRAMO 1_23103	44.825	43.396	284	506	640	1,76%
TRAMO 1_23136	101.640	96.807	1.223	2.182	1.428	3,35%
TRAMO 1_23150	7.685	6.852	263	469	101	9,53%
TRAMO 1_23152	56.381	54.235	483	862	800	2,39%
TRAMO 1_23186	56.425	53.380	811	1.447	787	4,00%
TRAMO 1_23188	11.370	11.148	21	37	164	0,51%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_23197	61.189	57.835	898	1.603	853	4,09%
TRAMO 1_23201	3	3	0	0	0	0,00%
TRAMO 1_23202	11.366	11.144	21	37	164	0,51%
TRAMO 1_23229	961	682	96	172	10	27,92%
TRAMO 1_23235	599	590	0	0	9	0,00%
TRAMO 1_23238	891	824	20	35	12	6,21%
TRAMO 1_23242	14.427	14.022	71	127	207	1,37%
TRAMO 1_23245	15.316	14.844	91	162	219	1,65%
TRAMO 1_23247	19	19	0	0	0	0,00%
TRAMO 1_23289	56.985	53.365	1.017	1.815	787	4,97%
TRAMO 1_23311	9.355	9.040	65	116	133	1,93%
TRAMO 1_23313	14.097	13.399	180	321	198	3,55%
TRAMO 1_23315	78	77	0	0	1	0,00%
TRAMO 1_23325	6.126	5.603	158	282	83	7,19%
TRAMO 1_23329	56.458	53.487	783	1.398	789	3,86%
TRAMO 1_23343	57.290	53.606	1.039	1.854	791	5,05%
TRAMO 1_23349	6.205	5.681	158	282	84	7,10%
TRAMO 1_23354	19.911	18.616	366	653	275	5,12%
TRAMO 1_23360	14.722	13.505	365	652	199	6,91%
TRAMO 1_23368	42.761	40.560	576	1.027	598	3,75%
TRAMO 1_23375	1	1	0	0	0	0,00%
TRAMO 1_23413	37.943	35.265	775	1.383	520	5,69%
TRAMO 1_23425	26.721	25.168	424	757	371	4,42%
TRAMO 1_23426	7.381	6.835	160	285	101	6,03%
TRAMO 1_23427	332	63	96	172	1	80,66%
TRAMO 1_23452	12.543	11.908	165	295	176	3,67%
TRAMO 1_23475	9.804	8.695	352	629	128	10,01%
TRAMO 1_23481	9.802	8.695	352	627	128	9,99%
TRAMO 1_23490	137.436	131.988	1.257	2.244	1.947	2,55%
TRAMO 1_23538	159.741	153.091	1.577	2.814	2.258	2,75%
TRAMO 1_23663	89.569	85.278	1.089	1.944	1.258	3,39%
TRAMO 1_23677	32.755	31.866	151	269	470	1,28%
TRAMO 1_23700	106.994	102.337	1.130	2.017	1.510	2,94%
TRAMO 1_23706	41.630	40.385	233	416	596	1,56%
TRAMO 1_23709	71.853	67.824	1.088	1.941	1.001	4,21%
TRAMO 1_23712	36.621	35.556	194	346	525	1,48%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 1_23738	15.620	14.583	295	526	215	5,26%
TRAMO 1_23742	2.474	2.247	70	124	33	7,83%
TRAMO 1_23754	21.449	20.371	279	498	301	3,62%
TRAMO 1_23758	14.952	14.514	80	143	214	1,49%
TRAMO 1_23774	6.810	6.094	225	401	90	9,19%
TRAMO 1_23775	21.759	20.606	305	544	304	3,90%
TRAMO 1_23776	21.454	20.375	280	499	301	3,63%
TRAMO 1_23777	1	1	0	0	0	0,00%
TRAMO 1_23778	12.544	11.909	165	295	176	3,66%
TRAMO 1_23779	25.695	24.251	390	696	358	4,22%
TRAMO 1_23792	44.737	41.958	776	1.384	619	4,83%
TRAMO 1_23800	19.634	18.250	401	715	269	5,68%
TRAMO 1_23812	77.094	75.053	336	599	1.107	1,21%
TRAMO 1_23859	34.825	33.824	180	322	499	1,44%
TRAMO 1_23862	66.840	63.001	1.045	1.865	929	4,35%
TRAMO 1_23865	101.669	96.833	1.224	2.184	1.428	3,35%
TRAMO 1_23976	83.173	80.949	370	660	1.194	1,24%
TRAMO 1_23992	106.995	102.334	1.132	2.020	1.510	2,95%
TRAMO 1_24108	83.180	80.955	370	660	1.194	1,24%
TRAMO 1_24161	44.737	41.958	776	1.384	619	4,83%
TRAMO 1_24164	57.285	53.600	1.039	1.855	791	5,05%
TRAMO 1_24167	130.858	125.537	1.246	2.223	1.852	2,65%
TRAMO 1_24170	82.758	79.199	858	1.532	1.168	2,89%
TRAMO 1_24173	56.450	53.482	783	1.397	789	3,86%
TRAMO 1_24176	47.953	45.676	576	1.027	674	3,34%
TRAMO 1_24185	101.663	96.828	1.224	2.184	1.428	3,35%
TRAMO 1_24188	126.458	121.062	1.296	2.313	1.786	2,85%
TRAMO 1_24223	13.153	12.344	225	402	182	4,77%
TRAMO 1_24346	95.969	93.519	384	686	1.380	1,12%
TRAMO 1_24349	126.478	121.076	1.299	2.317	1.786	2,86%
TRAMO 1_M603	46.840	43.968	799	1.425	649	4,75%
TRAMO 2_22151	2.504	2.405	23	41	35	2,55%
TRAMO 2_22154	8.754	7.521	403	719	111	12,81%
TRAMO 2_22181	7.016	6.647	97	173	98	3,85%
TRAMO 2_22186	2.662	2.569	20	35	38	2,08%
TRAMO 2_22190	2.830	2.734	20	35	40	1,96%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 2_22306	43.976	41.883	530	945	618	3,35%
TRAMO 2_22378	31.367	29.311	583	1.041	432	5,18%
TRAMO 2_22390	7.722	7.348	96	170	108	3,45%
TRAMO 2_22695	2.851	2.571	87	155	38	8,51%
TRAMO 2_22711	1.621	748	310	552	11	53,18%
TRAMO 2_22720	3.703	2.802	309	551	41	23,22%
TRAMO 2_22724	41.898	39.834	530	947	588	3,53%
TRAMO 2_22727	2.238	1.358	309	551	20	38,42%
TRAMO 2_22735	15.159	14.016	336	600	207	6,18%
TRAMO 2_22742	33.075	30.685	696	1.241	453	5,86%
TRAMO 2_22756	17	14	1	1	0	12,68%
TRAMO 2_22771	1.425	1.243	59	105	18	11,50%
TRAMO 2_22779	1.424	1.244	58	104	18	11,36%
TRAMO 2_22859	665	656	0	0	10	0,00%
TRAMO 2_22917	47.581	44.215	975	1.739	652	5,70%
TRAMO 2_22923	660	493	57	102	7	24,17%
TRAMO 2_22930	772	759	1	1	11	0,28%
TRAMO 2_22933	48.230	44.689	1.035	1.847	659	5,97%
TRAMO 2_22946	1.305	482	293	522	7	62,48%
TRAMO 2_22950	616	70	196	349	1	88,46%
TRAMO 2_22954	15.775	14.084	533	951	208	9,40%
TRAMO 2_22973	1.298	511	280	499	8	60,02%
TRAMO 2_22976	43.477	40.548	837	1.494	598	5,36%
TRAMO 2_22981	13.404	11.711	546	974	173	11,34%
TRAMO 2_22982	1.094	336	271	483	5	68,87%
TRAMO 2_22991	1.230	470	271	483	7	61,23%
TRAMO 2_22998	1.298	511	280	499	8	60,02%
TRAMO 2_23014	1.669	724	336	599	11	56,00%
TRAMO 2_23266	33.685	30.748	892	1.592	454	7,37%
TRAMO 2_23275	43.478	40.545	838	1.496	598	5,37%
TRAMO 2_23281	48.237	44.694	1.036	1.848	659	5,98%
TRAMO 2_23293	2.136	2.074	11	20	31	1,49%
TRAMO 2_23357	48.861	46.670	540	963	688	3,08%
TRAMO 2_23360	43.988	41.893	530	947	618	3,36%
TRAMO 2_23369	48.345	44.966	975	1.740	663	5,62%
TRAMO 2_23409	47.659	44.313	967	1.725	654	5,65%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 2_23410	51.327	47.801	1.013	1.807	705	5,49%
TRAMO 2_23412	47.755	45.461	583	1.041	671	3,40%
TRAMO 2_23413	57.568	54.158	938	1.674	799	4,54%
TRAMO 2_23417	9.850	8.727	357	637	129	10,09%
TRAMO 2_23419	28	19	3	5	0	30,75%
TRAMO 2_23431	48.350	44.968	976	1.742	663	5,62%
TRAMO 2_23443	3.351	3.158	53	94	47	4,38%
TRAMO 2_23451	3.057	2.960	19	34	44	1,74%
TRAMO 2_23452	3.299	3.199	19	34	47	1,61%
TRAMO 2_23453	247	243	0	0	4	0,00%
TRAMO 2_23494	8.751	7.521	402	717	111	12,79%
TRAMO 2_23503	8.012	7.250	235	420	107	8,18%
TRAMO 2_23506	44.421	41.615	787	1.405	614	4,93%
TRAMO 2_23581	9.797	8.671	358	640	128	10,19%
TRAMO 2_23588	47.797	45.506	582	1.038	671	3,39%
TRAMO 3_22151	33.664	30.712	897	1.601	453	7,42%
TRAMO 3_22231	34.303	31.166	962	1.716	460	7,81%
TRAMO 3_22245	31.503	28.675	864	1.541	423	7,63%
TRAMO 3_22267	35.824	32.692	952	1.698	482	7,40%
TRAMO 3_22356	34.482	31.084	1.056	1.884	459	8,52%
TRAMO 3_22373	31.469	28.360	966	1.724	418	8,55%
TRAMO 3_22377	31.225	28.187	942	1.680	416	8,40%
TRAMO 3_22397	32.044	29.149	885	1.579	430	7,69%
TRAMO 3_22398	32.187	29.286	887	1.582	432	7,67%
TRAMO 3_22432	35.602	32.477	950	1.695	479	7,43%
TRAMO 3_22438	32.187	29.284	887	1.584	432	7,68%
TRAMO 3_22547	3.055	2.734	101	180	40	9,19%
TRAMO 3_22632	412	313	34	60	5	22,75%
TRAMO 3_22634	3.268	3.056	60	106	45	5,08%
TRAMO 3_22635	2.911	2.625	89	158	39	8,48%
TRAMO 3_22638	3.609	3.330	83	147	49	6,37%
TRAMO 3_22639	3.197	3.016	49	87	44	4,26%
TRAMO 3_22640	3.621	3.359	76	136	50	5,88%
TRAMO 3_22641	70	29	15	26	0	57,97%
TRAMO 3_22642	10	10	0	0	0	0,00%
TRAMO 3_22643	3.112	2.761	112	199	41	9,98%

DATOS SITUACIÓN FUTURA (AÑO 2045)						
SECCIÓN	IMD total	IMD (categoria 1)	IMD (categoria 2)	IMD (categoria 3)	IMD (categoria 4)	% Pesados
TRAMO 3_22644	3.250	2.896	112	199	43	9,56%
TRAMO 3_22645	339	271	23	41	4	18,83%
TRAMO 3_22816	13.527	11.778	566	1.009	174	11,64%
TRAMO 3_22821	31.262	29.236	572	1.022	431	5,10%
TRAMO 3_22829	125	123	0	0	2	0,00%
TRAMO 3_22839	1.610	1.450	50	89	21	8,59%
TRAMO 3_22847	13.980	13.293	177	315	196	3,52%
TRAMO 3_22855	2.963	2.643	101	180	39	9,48%
TRAMO 3_22860	4.136	3.742	122	217	55	8,18%
TRAMO 3_22865	4.136	3.744	121	216	55	8,13%
TRAMO 3_22874	568	312	90	161	5	44,21%
TRAMO 3_22882	1.742	1.580	50	89	23	7,94%
TRAMO 3_22883	32.673	29.775	883	1.575	439	7,52%
TRAMO 3_22896	34.326	31.180	965	1.721	460	7,82%
TRAMO 3_22908	3.919	3.569	107	191	53	7,60%
TRAMO 3_22915	15.012	13.882	332	593	205	6,17%
TRAMO 3_23040	971	709	90	161	10	25,87%
TRAMO 3_23055	550	295	90	161	4	45,66%
TRAMO 3_23063	417	381	11	19	6	7,15%
TRAMO 3_23065	35.609	32.483	951	1.697	479	7,44%
TRAMO 3_23069	198	166	11	19	2	15,06%
TRAMO 3_23076	193	161	11	19	2	15,41%
TRAMO 3_23178	147	116	11	19	2	20,26%
TRAMO 3_23236	215	182	11	19	3	13,87%
TRAMO 3_23240	572	315	91	162	5	44,24%
TRAMO 3_23243	569	313	90	161	5	44,12%
TRAMO 3_23342	32.669	29.772	883	1.575	439	7,52%
TRAMO 3_23351	33.925	30.783	965	1.723	454	7,92%
TRAMO 3_23358	35.829	32.699	951	1.697	482	7,39%
TRAMO 3_23364	34.325	31.183	963	1.719	460	7,81%
TRAMO 3_23367	35.821	32.692	951	1.697	482	7,39%
TRAMO 3_23376	32.673	29.772	884	1.578	439	7,54%
TRAMO 3_23392	198	166	11	19	2	15,06%
TRAMO 3_23406	215	182	11	19	3	13,87%
TRAMO 3_23581	147	116	11	19	2	20,26%

Fuente: Estudio de tráfico

En cuanto a las velocidades consideradas:

- En la autovía A-1 se han considerado velocidades de 100 km/h y 120 km/h en el tronco, y de 80 km/h en las vías complementarias.

- Para el resto de las carreteras existentes en el ámbito de estudio, se ha considerado la tramificación de velocidad correspondiente a la situación actual de la señalización vertical y los tramos de reducción de velocidad a la entrada y salida de las glorietas existentes y de los núcleos poblacionales atravesados.

7.4. ASPECTOS COMUNES DEL MODELO

7.4.1. Topografía

El modelo digital del terreno (MDT) empleado en el modelo de ruido, se ha calculado a partir de cartografía de proyecto a escala 1:500 en una banda de unos 100 m a cada lado de la traza, tomando curvas de nivel cada metro.

En el resto de la zona de estudio se ha empleado la cartografía 1:5.000 de la Comunidad de Madrid. Esta última cartografía ha sido la empleada para la representación de los planos.

Para la incorporación de esta cartografía al modelo de cálculo ha sido necesario eliminar toda aquella información que pudiera generar errores en el modelo de cálculo (cotas con valor 0, postes, arbolado, vallados…).

7.4.2. Edificaciones y obstáculos

La capa de edificaciones ha sido extraída de la información catastral. Mediante operaciones GIS y con base en la información alfanumérica asociada a las capas catastrales (uso y altura) se ha obtenido la capa edificaciones a introducir en el modelo. Estas capas preliminares han sido comprobadas mediante visores web, ortofotos y consulta detallada del Catastro. En los casos en los que se presentaban dudas importantes, se ha realizado una comprobación en campo.

En los casos en que se han detectado enterramientos se ha revisado la topografía del modelo, definiendo plataformas para las bases de los edificios.

La potencial afección sobre las edificaciones se representará mediante planos que forman parte del *Anexo 1. Planos del estudio de ruido* del presente Apéndice.

7.4.3. Condiciones de propagación

El modelo de cálculo requiere además de la definición geométrica y operacional del foco emisor, la definición de las condiciones de propagación de la señal emitida en relación al entorno en el cual se produce. Se describen a continuación los parámetros considerados para caracterizar este efecto. Se ha considerado una distancia de propagación de 2.000 metros con respecto al foco emisor.

La influencia de las condiciones meteorológicas y absorción atmosférica en la propagación viene definida en función del *apartado 2.5* de la *Orden PCI/1319/2018* que exige utilizar la media meteorológica a largo plazo, siendo de aplicación lo dispuesto en la norma ISO 9613-1:1996.

Con la finalidad de maximizar, como medida de precaución, la probabilidad de ocurrencia de las condiciones meteorológicas favorables para la propagación de ruido y de esta forma conseguir los niveles de inmisión mayores en las edificaciones cercanas a la carretera analizada, se han definido los siguientes valores de probabilidad para cualquier dirección de propagación: día 50% favorables, tarde 75% favorables y noche 100% favorables.

Las condiciones meteorológicas, en el ámbito de estudio, se establecen en una temperatura y humedad relativa constantes en 15ºC y 57%, según los promedios anuales de la estación meteorológica más cercana (Madrid Aeropuerto) publicado en la web www.aemet.es.

<u>Reflexiones:</u>

Se ha considerado un orden de reflexión de uno para todos los cálculos.

<u>Terreno:</u>

En el modelo del terreno se han considerado las líneas de terreno como elementos difractantes.

En el propio terreno se han definido distintos valores para el coeficiente de absorción. En términos generales se considera el terreno como absorbente (G=1).

<u>Malla de cálculo:</u>

En la modelización de la zona analizada se ha utilizado un paso de malla de 10 x 10 metros, y se ha considerado una altura de 4 metros.

<u>Niveles en fachada</u>

A fin de obtener un mayor grado de detalle, además de las mallas de cálculo, se han calculado los niveles máximos en fachada en cada una de las edificaciones analizadas.

Los criterios de colocación de los elementos de evaluación en edificios han variado en dirección horizontal (es decir, a nivel de planta de un edificio) y en dirección vertical donde se ha tomado como una altura única la de 4 metros respecto al suelo.

En sentido horizontal, los niveles en fachada han sido calculados colocando los receptores según el método CNOSSOS, de acuerdo con lo indicado en el apartado "2.8. Asignación de niveles de ruido y población a los edificios" de la *Orden PCI/1319/2018*. Así pues, los niveles en fachada han sido calculados colocando al menos un receptor cada 10 metros de alineación, y al menos un receptor en aquellas fachadas cuyas dimensiones superaban 1 metro.

De esta forma, a través de los niveles en fachada, puede conocerse la situación acústica de una determinada edificación a lo largo de toda su longitud de fachada y a una altura de 4 metros respecto al suelo.

8. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA

Como resultado de la evaluación efectuada, se han obtenido dos tipos de resultados, los resultados gráficos y los niveles en fachada. Los datos gráficos consisten en la obtención de mapas de niveles sonoros, que representan la posición de las líneas isófonas calculadas sobre el ámbito de estudio, delimitando así cada uno de los sectores del territorio expuestos a unos determinados niveles de inmisión sonora. Se han obtenido mapas de niveles sonoros, expresados en decibelios (A), a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo para los indicadores analizados. Estos planos están incluidos en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido*.

Por último, se han obtenido los niveles sonoros máximos obtenidos en las **fachadas** a una altura de 4 metros de las edificaciones evaluadas.

A continuación, se analizan los resultados obtenidos en cada uno de los escenarios analizados, actual y futuro, diferenciando en el caso del escenario futuro entre el ruido generado por la infraestructura objeto de estudio y el generado por todas las fuentes en conjunto.

Se muestran aquellas edificaciones que muestran rebase en alguno de los indicadores objeto de estudio, los datos correspondientes a la totalidad de los receptores pueden consultarse en los *Anexos 4, 5 y 6.*

8.1. SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL

En este apartado se evalúan los niveles acústicos obtenidos mediante un modelo matemático para el escenario actual, teniendo en cuenta el conjunto de fuentes presentes en el ámbito de estudio.

Se han analizado, para los períodos de referencia, los niveles máximos en fachada para todos los edificios objeto de estudio y se han comparado con los objetivos de calidad acústica de aplicación. Se han excluido del análisis aquellas edificaciones de uso agrario o almacén, clasificadas como "otros" en el inventario de edificaciones, y aquellas edificaciones abandonadas. Igualmente, las edificaciones de uso docente e industrial no se han estudiado en período noche, por considerar que no existe actividad en dicho período horario.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en situación actual, considerando la emisión de todas las fuentes del ámbito de estudio.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en situación actual, considerando todas las fuentes dentro del ámbito de estudio.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL			
USO	**Nº Superación Ldia**	**Nº Superación Ltarde**	**Nº Superación Lnoche**
Cultural	1	1	0
Docente	12	10	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0
Residencial	50	34	160
Sanitario	1	1	6
Terciario	4	2	0
TOTAL	**68**	**48**	**166**

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla existen un total de 166 edificios del ámbito de estudio que no cumplen los objetivos de calidad acústica durante el período noche, siendo este el más desfavorable. De estas edificaciones, 160 son de uso residencial y 6 de uso sanitario. Las edificaciones de uso sanitario corresponden a tres residencias, “Residencia Orpea la Moraleja”, “Caser Residencial la Moraleja” y “Residencial la Moraleja” y a 3 edificios del Hospital Infanta Sofía.

Las edificaciones que superan los objetivos de calidad acústica en este escenario se recogen en la tabla siguiente.

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	**USO**	**OCA Ld**	**Ld**	**Superación día**	**OCA Le**	**Le**	**Superación tarde**	**OCA Ln**	**Ln**	**Superación noche**
1	Docente	60	61	1	60	60	-	-	54	-
4	Docente	60	62	2	60	62	2	-	57	-
6	Docente	60	64	4	60	63	3	-	57	-
54	Docente	60	62	2	60	61	1	-	56	-
77	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
89	Terciario	70	71	1	70	70	-	65	64	-
121	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
123	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
126	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
127	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
129	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
131	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
143	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
150	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	57	2
155	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
176	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
177	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	**USO**	**OCA Ld**	**Ld**	**Superación día**	**OCA Le**	**Le**	**Superación tarde**	**OCA Ln**	**Ln**	**Superación noche**
193	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
210	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
214	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
223	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
349	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
358	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
362	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
372	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
385	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
393	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
424	Sanitario	60	68	8	60	67	7	50	61	11
441	Docente	60	62	2	60	62	2	-	57	-
443	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
444	Docente	60	69	9	60	68	8	-	62	-
445	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
465	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
514	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
588	Docente	60	64	4	60	64	4	-	59	-
699	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
713	Docente	60	64	4	60	62	2	-	56	-
1500	Cultural	60	63	3	60	62	2	-	56	-
1505	Sanitario	60	57	-	60	56	-	50	51	1
1541	Docente	60	61	1	60	60	-	-	54	-
1560	Docente	60	62	2	60	61	1	-	55	-
1621	Docente	60	62	2	60	61	1	-	56	-
1722	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
1741	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
1755	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
1797	Sanitario	60	58	-	60	58	-	50	53	3
1960	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
2126	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
2133	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
2134	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
2572	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
2642	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	58	3
2723	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	57	2
2775	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
2797	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
2891	Docente	60	62	2	60	62	2	-	57	-

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
2896	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	56	1
2919	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	58	3
2936	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	58	3
2942	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	58	3
2948	Residencial	65	67	2	65	65	-	55	59	4
3326	Sanitario	60	55	-	60	56	-	50	51	1
3330	Sanitario	60	59	-	60	58	-	50	53	3
3331	Sanitario	60	57	-	60	56	-	50	51	1
3345	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
3355	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	62	7
3357	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	60	5
3361	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
3426	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
3485	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
3711	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
3728	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
3733	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
3751	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3792	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
3830	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
3838	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
3867	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	61	6
3904	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	59	4
3918	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
3954	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
3962	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	57	2
3984	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3990	Residencial	65	68	3	65	67	2	55	61	6
3996	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4050	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	58	3
4072	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
4077	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	58	3
4083	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4099	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	61	6
4131	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4138	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4154	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	59	4
4158	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	58	3
4177	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
4195	Residencial	65	68	3	65	67	2	55	61	6
4203	Residencial	65	65	-	65	65	-	55	59	4
4205	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
4220	Residencial	65	60	-	65	61	-	55	56	1
4229	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	62	7
4231	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4239	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
4324	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4337	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4349	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4355	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
4361	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4362	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4364	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
4366	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4568	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4600	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4606	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4616	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4625	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4660	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
4782	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4811	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4836	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4886	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4916	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	56	1
4951	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4982	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5006	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
5039	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
5072	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
5102	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5132	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
5159	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
5181	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5201	Residencial	65	64	-	65	64	-	55	58	3
5217	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
5603	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
5604	Residencial	65	71	6	65	69	4	55	63	8

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
5643	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
5652	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
5657	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
5660	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	58	3
5663	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
5665	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
5667	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
5672	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
5676	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
5695	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
5697	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
5712	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
5781	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	62	7
6040	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
6190	Residencial	65	69	4	65	67	2	55	61	6
6212	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	62	7
6241	Residencial	65	72	7	65	70	5	55	64	9
6254	Residencial	65	69	4	65	67	2	55	61	6
6281	Residencial	65	70	5	65	68	3	55	63	8
6331	Residencial	65	71	6	65	69	4	55	64	9
6366	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6413	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6429	Residencial	65	69	4	65	67	2	55	61	6
6446	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
6452	Terciario	70	71	1	70	70	-	65	64	-
6457	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6571	Terciario	70	72	2	70	71	1	65	65	-
6590	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6594	Terciario	70	72	2	70	71	1	65	65	-
6598	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
6610	Residencial	65	71	6	65	70	5	55	64	9
6616	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6618	Residencial	65	68	3	65	67	2	55	61	6
6630	Residencial	65	72	7	65	70	5	55	64	9
6634	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	59	4
6636	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
6640	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6665	Residencial	65	69	4	65	67	2	55	62	7
6672	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN ACTUAL.										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
6677	Residencial	65	70	5	65	69	4	55	63	8
6680	Residencial	65	70	5	65	69	4	55	63	8
6746	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6756	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
6758	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
6815	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6877	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	57	2
7338	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
7373	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	57	2
3854	Residencial	65	65	-	65	63	-	55	57	2

Fuente: Elaboración propia.

En el *Anexo 4. Niveles sonoros. Situación actual* pueden consultarse los niveles obtenidos para cada receptor, para la situación actual.

Los planos de niveles sonoros correspondientes al escenario actual pueden consultarse en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido*:

- *Plano 3. Situación acústica actual. Indicador Ld.*
- *Plano 4. Situación acústica actual. Indicador Le.*
- *Plano 5. Situación acústica actual. Indicador Ln.*

8.2. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA

De forma análoga al análisis realizado para la situación actual, se han evaluado los niveles en fachada generados por el conjunto de todas las fuentes de ruido Además se han estudiado los niveles generados por la acción de la infraestructura objeto estudio para todas las edificaciones presentes en el ámbito de estudio. Cada receptor ha sido evaluado en función de su uso y para los periodos de referencia.

Los planos de los niveles sonoros correspondientes a este escenario pueden consultarse en *el Anexo 1. Planos del estudio de ruido:*

- *Plano 6. Situación acústica futura. Sólo proyecto. Indicador Ld.*
- *Plano 7. Situación acústica futura. Sólo proyecto. Indicador Le.*
- *Plano 8. Situación acústica futura. Sólo proyecto. Indicador Ln.*

- *Plano 9. Situación acústica futura. Todas las fuentes. Indicador Ld.*
- *Plano 10. Situación acústica futura. Todas las fuentes. Indicador Le.*
- *Plano 11. Situación acústica futura. Todas las fuentes. Indicador Ln*

8.2.1. Autovía A-1

De la situación acústica generada por la emisión de la A-1 en el escenario futuro, se ha identificado el nivel en fachada, a una altura de 4 metros, que caracteriza a cada una de las edificaciones incluidas en el ámbito de estudio.

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en situación futura, considerando la emisión únicamente la infraestructura objeto del proyecto.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA. SÓLO A-1			
USO	**Nº Superación Ldia**	**Nº Superación Ltarde**	**Nº Superación Lnoche**
Cultural	1	0	0
Docente	6	3	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0
Residencial	16	6	60
Sanitario	1	1	3
Terciario	0	0	0
TOTAL	**24**	**10**	**63**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con esta tabla, en la situación futura habría una reducción del número de edificaciones en las que se superan los objetivos de calidad acústica respecto a la situación actual a pesar del aumento de tráfico estimado para el año 2045. Esto se debe fundamentalmente a la aplicación de un pavimento poroso. En este escenario futuro, teniendo en cuenta únicamente la infraestructura objeto de estudio, las edificaciones de tipo sanitario que se encontrarían afectadas en el periodo noche serían las tres residencias que también se encontraban afectadas en el escenario actual.

Las edificaciones que superan los objetivos de calidad acústica en este escenario se recogen en la tabla siguiente.

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA. SÓLO A-1.										
ID	**USO**	**OCA Ld**	**Ld**	**Superación día**	**OCA Le**	**Le**	**Superación tarde**	**OCA Ln**	**Ln**	**Superación noche**
1	Docente	60	61	1	60	60	-	-	54	-
6	Docente	60	61	1	60	60	-	-	55	-

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA. SÓLO A-1.										
ID	**USO**	**OCA Ld**	**Ld**	**Superación día**	**OCA Le**	**Le**	**Superación tarde**	**OCA Ln**	**Ln**	**Superación noche**
177	Residencial	65	60	-	65	60	-	55	56	1
349	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
362	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
372	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
385	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
424	Sanitario	60	65	5	60	64	4	50	58	8
444	Docente	60	66	6	60	65	5	-	59	-
588	Docente	60	62	2	60	62	2	-	57	-
1500	Cultural	60	61	1	60	59	-	-	54	-
1505	Sanitario	60	57	-	60	56	-	50	51	1
1560	Docente	60	61	1	60	60	-	-	54	-
1621	Docente	60	62	2	60	61	1	-	56	-
1683	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
1722	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
1741	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
1755	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
1797	Sanitario	60	56	-	60	56	-	50	51	1
2642	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
3345	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3355	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
3485	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3711	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
3728	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
3838	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3867	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3904	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
3990	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
4050	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4072	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	57	2
4077	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4099	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
4158	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	57	2
4177	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4195	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	57	2
4203	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4205	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4229	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
5006	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
5201	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA. SÓLO A-1.										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
5217	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
5603	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
5604	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
5643	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
5657	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5665	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5695	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5781	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6190	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
6212	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6241	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6254	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
6281	Residencial	65	67	2	65	65	-	55	60	5
6331	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6366	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6413	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6429	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
6446	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
6457	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6590	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6610	Residencial	65	67	2	65	65	-	55	61	6
6616	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
6618	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6630	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6640	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6665	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6677	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6680	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6815	Residencial	65	65	-	65	63	-	55	58	3

Fuente: Elaboración propia

Los datos correspondientes a la totalidad de los receptores analizados pueden consultarse en el *Anexo 5. Niveles sonoros. Situación futura*.

8.2.2. Todas las fuentes

De forma análoga al análisis realizado para la situación actual, se han evaluado los niveles en fachada generados por acción futura del conjunto de todas las fuentes para todas las edificaciones presentes en el ámbito de estudio. Cada receptor ha sido evaluado en función de su uso y para los periodos de referencia.

En aquellos receptores donde la acción de otras fuentes distintas a la fuente objeto de estudio suponía una superación de los objetivos de calidad acústica, el valor obtenido ha sido comparado con el valor generado por las otras fuentes objeto de estudio. Estas fuentes ya existentes en el entorno son principalmente las carreteras N-1, M-603, M-50, M-40, M-12, M-100 y A-1A.

Dado que en este caso no es posible alcanzar el objetivo de calidad acústica global puesto que ya es superado debido a otras fuentes existentes, en estos casos se han calculado los niveles que reciben los receptores de otras fuentes y éste ha sido el valor máximo que no debía incrementarse.

Una vez analizado el escenario futuro teniendo en cuenta todas las fuentes de ruido del ámbito de estudio se obtienen los resultados que se recogen en las siguientes tablas.

N.º EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES			
USO	Nº Superación Ldia	Nº Superación Ltarde	Nº Superación Lnoche
Cultural	1	0	0
Docente	7	3	0
Industrial	0	0	0
Recreativo/espectáculos	0	0	0
Residencial	16	6	62
Sanitario	1	1	4
Terciario	0	0	0
TOTAL	**25**	**10**	**66**

Fuente: Elaboración propia

Las edificaciones que superan los límites en este escenario se recogen en la tabla siguiente.

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES										
ID	USO	V. Máx Ld	Ld	Superación día	V. Máx Le	Le	Superación tarde	V. Máx Ln	Ln	Superación noche
1	Docente	60	61	1	60	60	-	-	55	-
4	Docente	60	61	1	60	60	-	-	55	-
6	Docente	60	61	1	60	60	-	-	55	-
155	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
177	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
349	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
362	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
372	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
385	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES										
ID	USO	V. Máx Ld	Ld	Superación día	V. Máx Le	Le	Superación tarde	V. Máx Ln	Ln	Superación noche
424	Sanitario	60	65	5	60	64	4	50	58	8
444	Docente	60	66	6	60	65	5	-	59	-
514	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
588	Docente	60	62	2	60	62	2	-	57	-
1500	Cultural	60	61	1	60	59	-	-	54	-
1505	Sanitario	60	57	-	60	56	-	50	51	1
1560	Docente	60	61	1	60	60	-	-	54	-
1621	Docente	60	62	2	60	61	1	-	56	-
1683	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
1722	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
1741	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
1755	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
1797	Sanitario	60	56	-	60	56	-	50	51	1
2642	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
3331	Sanitario	60	56	-	60	56	-	50	51	1
3345	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3355	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
3485	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3711	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3728	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
3838	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	58	3
3867	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
3904	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
3990	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
4050	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4072	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	57	2
4077	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
4099	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	60	5
4158	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	57	2
4177	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4195	Residencial	65	63	-	65	63	-	55	57	2
4203	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4205	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
4229	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	58	3
5006	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
5201	Residencial	65	61	-	65	61	-	55	56	1
5217	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
5603	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
5604	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA. TODAS LAS FUENTES										
ID	USO	V. Máx Ld	Ld	Superación día	V. Máx Le	Le	Superación tarde	V. Máx Ln	Ln	Superación noche
5643	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	56	1
5657	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5665	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5695	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
5781	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6190	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
6212	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6241	Residencial	65	69	4	65	68	3	55	62	7
6254	Residencial	65	66	1	65	64	-	55	59	4
6281	Residencial	65	67	2	65	65	-	55	60	5
6331	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6366	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6413	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6429	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
6446	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
6457	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6590	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6610	Residencial	65	67	2	65	65	-	55	61	6
6616	Residencial	65	61	-	65	60	-	55	56	1
6618	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6630	Residencial	65	66	1	65	65	-	55	60	5
6640	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6665	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6677	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6680	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6815	Residencial	65	65	-	65	63	-	55	58	3

Fuente: Elaboración propia

Los datos correspondientes a la totalidad de los receptores analizados pueden consultarse en el *Anexo 5. Niveles sonoros. Situación futura*.

9. MEDIDAS CORRECTORAS

9.1. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez detectadas las zonas de rebase de los valores máximos a verificar, se definen las medidas correctoras más adecuadas para reducir la afección acústica en dichas zonas.

La localización de las medidas propuestas puede consultarse en el *Plano 12. Medidas correctoras,* recogido en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido*.

9.1.1. Pantallas acústicas

En la actualidad existe una gran variedad de tipologías de cerramientos fonoabsorbentes. Para el presente estudio, teniendo en cuenta las características del entorno y las necesidades de reducción sonora del receptor, se han seleccionado las tipologías metálica y metálica de doble absorción.

El cerramiento fonoabsorbente propuesto debe poseer propiedades de atenuación del ruido, de categoría B3, según la UNE-EN 1793-2 y de categoría A4, según UNE-EN 1793-1. Así mismo, deberá cumplir los requisitos mínimos de comportamiento mecánico y estabilidad establecidos en la norma UNE-EN 1794-1.

En la tabla siguiente se incluyen las características de las pantallas propuestas.

ID	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA	COORDENADAS ETRS89 30N			
				X INICIO	Y INICIO	X FIN	Y FIN
PP_01	2.5	81	Metalica	444.191,2765	4.483.785,3301	444.230,3099	4.483.856,5378
PP_02	2.5	149	Metalica de doble absorcion	444.186,5812	4.483.928,5858	444.213,2777	4.484.074,8213
PP_03	3	89	Metalica de doble absorcion	444.419,7428	4.484.849,9700	444.474,6991	4.484.915,5427
PP_04	4	98	Metalica de doble absorcion	444.496,1935	4.484.938,9190	444.521,2362	4.485.001,4315
PP_05	3	57	Metalica	444.687,0686	4.485.275,2860	444.705,5514	4.485.329,6776
PP_06	4	92	Metalica	444.715,7171	4.485.325,2361	444.725,6159	4.485.415,6932
PP_07	3	94	Metalica	444.725,6159	4.485.415,6932	444.742,1294	4.485.508,4235
PP_08	4	156	Metalica	444.773,2450	4.485.918,4018	444.845,2166	4.486.056,3874
PP_09	2.5	60	Metalica	446.144,7125	4.487.080,1659	446.204,9769	4.487.081,2123
PP_10	3	430	Metalica	446.356,8763	4.487.060,3510	446.763,9058	4.486.936,1762
PP_11	4	59	Metalica	446.760,8832	4.486.937,2747	446.818,7786	4.486.927,0658
PP_12	4	80	Metalica	446.812,6037	4.486.923,0043	446.884,2298	4.486.897,1465
PP_13	3	121	Metalica de doble absorcion	447.633,7119	4.487.037,2973	447.742,4890	4.487.089,8652
PP_14	3	151	Metalica de doble absorcion	448.827,5787	4.489.681,8275	448.726,3325	4.489.573,0080
PP_15	2	49	Metalica	449.310,9722	4.489.992,2718	449.347,4869	4.490.024,9474
PP_16	2	94	Metalica	450.340,9982	4.491.691,0730	450.356,2260	4.491.784,0240
PP_17	4.5	117	Metalica	450.590,4574	4.493.162,8592	450.570,8391	4.493.047,1053
PP_18	5	167	Metalica	450.626,0500	4.493.392,1000	450.598,7200	4.493.232,9300
PP_19	3	10	Metalica	450.620,7900	4.493.406,6100	450.618,4400	4.493.396,9100
PP_20	3.5	107	Metalica	450.597,5000	4.493.525,5800	450.598,4100	4.493.418,4800
PP_21	4.5	271	Metalica	450.685,1500	4.493.749,1300	450.597,3900	4.493.532,9200
PP_22	3.5	53	Metalica	450.755,3142	4.493.729,5430	450.765,3537	4.493.781,3868
PP_23	5	357	Metalica	450.762,4217	4.494.198,6797	450.703,1274	4.493.847,1111
PP_24	3.5	52	Metalica	450.874,9389	4.494.437,9141	450.883,7751	4.494.489,0068
PP_25	3.5	691	Metalica	450.062,1000	4.498.202,5000	450.231,1700	4.497.538,5400
PP_26	4	105	Metalica	449.978,6300	4.498.266,1900	450.062,1015	4.498.202,4951
PP_27	4	33	Metalica	449.600,6990	4.499.869,0213	449.597,6034	4.499.897,9932
PP_28	4	92	Metalica	449.594,1506	4.499.909,5820	449.561,4083	4.499.988,9175
PP_29	5	326	Metalica	449.403,1632	4.500.208,5477	449.523,5753	4.499.905,7193
PP_30	5	593	Metalica	448.372,1858	4.503.831,9984	448.327,0843	4.503.248,6337
PP_31	5	54	Metalica	449.644,2609	4.504.747,1591	449.690,2985	4.504.770,4624
PP_32	5	63	Metalica	449.848,4759	4.504.850,1068	449.791,9017	4.504.821,9599
PP_33	4	52	Metalica	449.894,9894	4.504.873,3671	449.848,4759	4.504.850,1127
PP_34	3	42	Metalica	449.973,7840	4.504.869,4673	449.936,9855	4.504.848,8975
PP_35	5	53	Metalica	449.971,4454	4.504.936,5735	449.942,4464	4.504.898,5859
PP_36	4	48	Metalica	451.011,2465	4.506.961,6742	450.987,8494	4.506.921,2422

Fuente: Elaboración propia

En el *Plano 12. Medidas correctoras,* recogido en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido* puede consultarse la ubicación de las pantallas propuestas.

9.1.2. Aislamiento en fachada

En el escenario futuro existen algunas edificaciones donde, por su situación física, la ejecución de pantallas acústicas no resulta efectiva para garantizar el cumplimiento de los niveles de ruido admisibles. La distribución de estas edificaciones en cuanto a su uso seria, 14 de tipo residencial, 2 sanitarios (residencia ORPEA la Moraleja y Residencial la Moraleja) y 1 docente (Colegio Suizo de Madrid).

En este estudio se propone por tanto como medida más razonable viable técnica y económicamente, el aislamiento en fachada y mejora de cerramientos con objeto de reducir la contribución del ruido externo al ambiente sonoro interior.

En el *Plano 12. Medidas correctoras,* recogido en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido* puede consultarse la ubicación de las edificaciones para las que se ha propuesto adoptar medidas de aislamiento en fachada.

9.2. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA CON MEDIDAS

Una vez modelizado la situación futura incorporando la propuesta preliminar de pantallas acústicas sigue habiendo algunas edificaciones en las que no se cumplen los niveles objetivo como se describe en el apartado anterior. Los resultados obtenidos para esas edificaciones se muestran en las siguientes tablas.

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS OCA. SITUACIÓN FUTURA CON MEDIDAS. SOLO A-1										
ID	USO	OCA Ld	Ld	Superación día	OCA Le	Le	Superación tarde	OCA Ln	Ln	Superación noche
424	Sanitario	60	65	5	60	64	4	50	58	8
444	Docente	60	66	6	60	65	5	-	59	-
1741	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
1797	Sanitario	60	56	-	60	56	-	50	51	1
3345	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3867	Residencial	65	62	-	65	62	-	55	57	2
4158	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
5604	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	61	6
5781	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6212	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
6241	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
6281	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	58	3
6331	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
6640	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6665	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6677	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6680	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3

Fuente: Elaboración propia

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA CON MEDIDAS. TODAS LAS FUENTES										
ID	USO	V. Máx Ld	Ld	Superación día	V. Máx Le	Le	Superación tarde	V. Máx Ln	Ln	Superación noche
424	Sanitario	60	65	5	60	64	4	50	59	9
444	Docente	60	66	6	60	65	5	-	59	-

EDIFICACIONES CON SUPERACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS. SITUACIÓN FUTURA CON MEDIDAS. TODAS LAS FUENTES										
ID	USO	V. Máx Ld	Ld	Superación día	V. Máx Le	Le	Superación tarde	V. Máx Ln	Ln	Superación noche
1741	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
1797	Sanitario	60	56	-	60	56	-	50	51	1
3345	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
3867	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
4158	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	57	2
5604	Residencial	65	67	2	65	66	1	55	61	6
5781	Residencial	65	68	3	65	66	1	55	61	6
6212	Residencial	65	62	-	65	61	-	55	56	1
6241	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	57	2
6281	Residencial	65	63	-	65	62	-	55	58	3
6331	Residencial	65	65	-	65	64	-	55	59	4
6640	Residencial	65	64	-	65	62	-	55	58	3
6665	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6677	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3
6680	Residencial	65	64	-	65	63	-	55	58	3

Fuente: Elaboración propia

En el *Anexo 6. Niveles sonoros. Situación futura con medidas* pueden consultarse los niveles obtenidos para cada receptor una vez implementadas las medidas correctoras.

Los planos de los niveles sonoros correspondientes a este escenario pueden consultarse en el *Anexo 1. Planos del estudio de ruido*:

- *Plano 13. Situación acústica futura con medidas. Sólo proyecto. Indicador Ld.*
- *Plano 14. Situación acústica futura con medidas. Sólo proyecto. Indicador Le.*
- *Plano 15. Situación acústica futura con medidas. Sólo proyecto. Indicador Ln.*
- *Plano 16. Situación acústica futura con medidas. Todas las fuentes. Indicador Ld.*
- *Plano 17. Situación acústica futura con medidas. Todas las fuentes. Indicador Le.*
- *Plano 18. Situación acústica futura con medidas. Todas las fuentes. Indicador Ln*

10. CONCLUSIONES

A la vista de los datos y valoraciones expuestas en los apartados anteriores, en los que se analizan los resultados de niveles sonoros para los distintos escenarios, se extraen las siguientes conclusiones:

- Las actuaciones de adecuación, reforma y conservación que contempla el presente anteproyecto se consideran como parte una infraestructura existente, cuyos límites están definidos en la Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del Anexo II del 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 emisores acústicos.
- Se ha llevado a cabo el inventario de todas las edificaciones comprendidas dentro del ámbito de estudio en un margen de 1.000 metros a cada lado del margen exterior de la infraestructura, inventariándose un total de **7.545** edificaciones de distinta tipología.
- Se ha realizado un análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad para la situación actual, considerando todas las fuentes. En segundo lugar, se ha estudiado el escenario futuro considerando las modificaciones de la autovía A-1, así como un análisis con todas las fuentes existentes dentro del ámbito de estudio.
- En la modelización acústica de la situación actual, se produce superación de los objetivos de calidad acústica siendo el periodo nocturno el más desfavorable, con superación de los objetivos de calidad en 160 edificaciones de tipo residencial y 6 edificaciones de uso sanitario. En los periodos día y tarde también se superan los objetivos de calidad acústica en varios edificios de tipo docente.
- Respecto al escenario futuro, se ha modelizado por un lado considerando únicamente la infraestructura objeto de este proyecto y por otro teniendo en cuenta todas las fuentes presentes en el ámbito de estudio.
- De los resultados obtenidos en la situación futura de las modificaciones de la autovía A-1 se desprende que existe superación de los objetivos de calidad acústica para el periodo noche en 60 edificaciones de tipo residencial y 3 de tipo sanitario. También, como ocurría en la situación actual existen varios edificios de uso docente donde se superarían los objetivos para los periodos día y tarde.
- También se ha realizado un análisis del cumplimiento para el escenario futuro considerando todas las fuentes de ruido en el ámbito de estudio. Para llevar a cabo este análisis, en aquellos receptores donde la acción de otras fuentes distintas ya suponía una superación de los objetivos de calidad se ha comprobado que no se incrementaban estos niveles. Tras el análisis se ha obtenido que existen 66 edificios (62 uso residencial, 4 uso sanitario) por encima de los valores máximos que no deben incrementarse en el periodo más restrictivo, la noche. También se detectan varios edificios de uso docente y cultural en los que los niveles se encuentran por encima de los valores máximos en los periodos día y tarde.
- En cuanto al impacto acústico derivado de la Autovía, debe señalarse que ya en la actualidad se ha detectado la superación de los objetivos de calidad acústica. No obstante, aunque existe un aumento del tráfico previsto y las actuaciones planteadas en el anteproyecto suponen un acercamiento a los receptores en algunos puntos del trazado, la intervención sobre el tronco con asfalto fonoabsorbente supondrá una reducción del impacto acústico actual. En otros puntos del trazado, pese esta medida se seguirán incumpliendo los OCA en otros receptores si no se añaden medidas correctoras.
- Para tratar de disminuir los niveles de ruido en las edificaciones donde se superan los objetivos de calidad se ha realizado una propuesta preliminar de medidas correctoras consistentes en la implantación de 36 pantallas acústicas y el aislamiento y mejora del cerramiento de 17 edificaciones, 14 de tipo residencial, 2 sanitarios (residencia ORPEA la Moraleja y Residencial la Moraleja) y 1 docente (Colegio Suizo de Madrid).

ID	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA	COORDENADAS ETRS89 30N			
				X INICIO	Y INICIO	X FIN	Y FIN
PP_01	2.5	81	Metalica	444.191,2765	4.483.785,3301	444.230,3099	4.483.856,5378
PP_02	2.5	149	Metalica de doble absorcion	444.186,5812	4.483.928,5858	444.213,2777	4.484.074,8213
PP_03	3	89	Metalica de doble absorcion	444.419,7428	4.484.849,9700	444.474,6991	4.484.915,5427
PP_04	4	98	Metalica de doble absorcion	444.496,1935	4.484.938,9190	444.521,2362	4.485.001,4315
PP_05	3	57	Metalica	444.687,0686	4.485.275,2860	444.705,5514	4.485.329,6776
PP_06	4	92	Metalica	444.715,7171	4.485.325,2361	444.725,6159	4.485.415,6932
PP_07	3	94	Metalica	444.725,6159	4.485.415,6932	444.742,1294	4.485.508,4235

ID	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA	COORDENADAS ETRS89 30N			
				X INICIO	Y INICIO	X FIN	Y FIN
PP_08	4	156	Metalica	444.773,2450	4.485.918,4018	444.845,2166	4.486.056,3874
PP_09	2.5	60	Metalica	446.144,7125	4.487.080,1659	446.204,9769	4.487.081,2123
PP_10	3	430	Metalica	446.356,8763	4.487.060,3510	446.763,9058	4.486.936,1762
PP_11	4	59	Metalica	446.760,8832	4.486.937,2747	446.818,7786	4.486.927,0658
PP_12	4	80	Metalica	446.812,6037	4.486.923,0043	446.884,2298	4.486.897,1465
PP_13	3	121	Metalica de doble absorcion	447.633,7119	4.487.037,2973	447.742,4890	4.487.089,8652
PP_14	3	151	Metalica de doble absorcion	448.827,5787	4.489.681,8275	448.726,3325	4.489.573,0080
PP_15	2	49	Metalica	449.310,9722	4.489.992,2718	449.347,4869	4.490.024,9474
PP_16	2	94	Metalica	450.340,9982	4.491.691,0730	450.356,2260	4.491.784,0240
PP_17	4.5	117	Metalica	450.590,4574	4.493.162,8592	450.570,8391	4.493.047,1053
PP_18	5	167	Metalica	450.626,0500	4.493.392,1000	450.598,7200	4.493.232,9300
PP_19	3	10	Metalica	450.620,7900	4.493.406,6100	450.618,4400	4.493.396,9100
PP_20	3.5	107	Metalica	450.597,5000	4.493.525,5800	450.598,4100	4.493.418,4800
PP_21	4.5	271	Metalica	450.685,1500	4.493.749,1300	450.597,3900	4.493.532,9200
PP_22	3.5	53	Metalica	450.755,3142	4.493.729,5430	450.765,3537	4.493.781,3868
PP_23	5	357	Metalica	450.762,4217	4.494.198,6797	450.703,1274	4.493.847,1111
PP_24	3.5	52	Metalica	450.874,9389	4.494.437,9141	450.883,7751	4.494.489,0068

ID	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	TIPOLOGÍA	COORDENADAS ETRS89 30N			
				X INICIO	Y INICIO	X FIN	Y FIN
PP_25	3.5	691	Metalica	450.062,1000	4.498.202,5000	450.231,1700	4.497.538,5400
PP_26	4	105	Metalica	449.978,6300	4.498.266,1900	450.062,1015	4.498.202,4951
PP_27	4	33	Metalica	449.600,6990	4.499.869,0213	449.597,6034	4.499.897,9932
PP_28	4	92	Metalica	449.594,1506	4.499.909,5820	449.561,4083	4.499.988,9175
PP_29	5	326	Metalica	449.403,1632	4.500.208,5477	449.523,5753	4.499.905,7193
PP_30	5	593	Metalica	448.372,1858	4.503.831,9984	448.327,0843	4.503.248,6337
PP_31	5	54	Metalica	449.644,2609	4.504.747,1591	449.690,2985	4.504.770,4624
PP_32	5	63	Metalica	449.848,4759	4.504.850,1068	449.791,9017	4.504.821,9599
PP_33	4	52	Metalica	449.894,9894	4.504.873,3671	449.848,4759	4.504.850,1127
PP_34	3	42	Metalica	449.973,7840	4.504.869,4673	449.936,9855	4.504.848,8975
PP_35	5	53	Metalica	449.971,4454	4.504.936,5735	449.942,4464	4.504.898,5859
PP_36	4	48	Metalica	451.011,2465	4.506.961,6742	450.987,8494	4.506.921,2422

Fuente: Elaboración propia

- Una vez implementadas las medidas correctoras, se comprueba que no se produce superación de los objetivos de calidad acústica para ninguna edificación del ámbito de estudio a excepción de las 17 edificaciones para las que se propone el aislamiento de fachada y mejora de cerramientos.