

## Plan de Acción contra el Ruido de Metro de Madrid. Fase IV



*(página en blanco)*

**INDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>	<b>10. DESARROLLO DEL PLAN DE ACCIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>1</b>	10.1. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA SELECCIÓN DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS AL RUIDO.....	44
<b>3. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>2</b>	10.2. ANÁLISIS DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS. ....	45
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>	10.2.1. UME 01: Línea 5. ....	45
4.1. UME 01: LÍNEA 5.....	5	10.2.2. UME 02: Línea 10.....	45
4.2. UME 02: LÍNEA 10.....	8	10.2.3. UME 03: Línea 9B.....	45
4.3. UME 03: LÍNEA 9B.....	12	10.2.4. UME 04: Línea ML1.....	45
4.4. UME 04: LÍNEA ML1.....	24	10.3. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	46
<b>5. AUTORIDAD RESPONSABLE Y CONTEXTO JURÍDICO.....</b>	<b>30</b>	10.3.1. UME 01: Línea 5.....	47
5.1.1. Normativa Europea.....	30	10.3.2. UME 02: Línea 10.....	48
5.1.2. Normativa Estatal.....	31	10.3.3. UME 03: Línea 9B.....	48
5.1.3. Autonómica.....	33	10.3.4. UME 04: Línea ML1.....	48
5.1.4. Municipal.....	34	10.4. PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS.....	49
<b>6. VALORES LÍMITE DE APLICACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO .....</b>	<b>35</b>	10.5. COSTE DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.....	50
<b>7. RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO .....</b>	<b>36</b>	10.6. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, INCORPORANDO LAS RELACIONES DOSIS-EFECTO (RDE) PROPUESTAS POR LA OMS. ....	51
7.1.1. UME 01: Línea 5.....	39	<b>11. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>54</b>
7.1.2. UME 02: Línea 10.....	39	<b>12. APROBACIÓN DEFINITIVA DE LOS PAR .....</b>	<b>54</b>
7.1.3. UME 03: Línea 9B. ....	40	<b>13. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>55</b>
7.1.4. UME 04: Línea ML1. ....	40	13.1. AUTORIDAD RESPONSABLE .....	55
7.1.5. UME 01: Línea 5.....	42	13.2. DIRECCIÓN DEL ESTUDIO .....	55
7.1.6. UME 02: Línea 10.....	42	13.3. CONTROL DE CALIDAD, SUPERVISIÓN TÉCNICA Y APOYO A LA DIRECCIÓN .....	55
7.1.7. UME 03: Línea 9B. ....	42	13.4. AUTORES DEL ESTUDIO.....	55
7.1.8. UME 04: Línea ML1. ....	42		
<b>8. INFORMACIÓN PÚBLICA Y RELACIÓN DE LAS ALEGACIONES A LOS PAR .....</b>	<b>42</b>		
<b>9. MEDIDAS QUE YA SE APLICAN PARA REDUCIR EL RUIDO Y PROYECTOS EN PREPARACIÓN</b>	<b>43</b>		



<b>REGISTRO DE MODIFICACIONES</b>		
<b>Versión</b>	<b>Descripción de la Modificación</b>	<b>Fecha</b>
01	Elaboración del documento	02/07/2024
02	Modificación a partir de las alegaciones estimadas tras someter a información pública el documento inicial del MER y PAR	05/12/2024



## 1. Introducción

El Plan de Acción se configura como un instrumento de carácter bifuncional, capaz de desplegar acciones tanto preventivas como correctivas, con la finalidad de abordar integralmente los aspectos relativos a la contaminación acústica. Su propósito principal radica en la identificación y priorización de intervenciones en caso de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

En concordancia con el artículo 22. Identificación de los planes, de la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido del estado Español, y en conformidad con los preceptos contemplados en la legislación básica estatal, específicamente en el artículo 10 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre de 2005, 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, junto con sus modificaciones posteriores (Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022), los planes de acción tienen como cometido principal la delineación de medidas concretas consideradas adecuadas para determinar las acciones de máxima prioridad. Estas acciones emergen de áreas donde se sobrepasan los límites de emisión acústica o de criterios estipulados por las autoridades competentes.

El Plan de Acción representa un documento de planificación que cumple con la función de un instrumento de orientación para la detección de áreas que requieren intervención en términos de calidad acústica. Su objetivo principal consiste en la identificación de acciones prioritarias, con el fin de proponer posibles soluciones. Estas soluciones, posteriormente, deberán ser objeto de un desarrollo más conciso y detallado en futuros proyectos de construcción. Dichos proyectos tendrán la responsabilidad de definir, estudiar, desarrollar y calcular en profundidad todas las soluciones previamente consignadas en el Plan de Acción.

Por tanto, las administraciones competentes deben considerar este Plan de Acción como una herramienta de trabajo previa al desarrollo posterior de las medidas correctivas propuestas sobre las zonas más expuestas al ruido.

## 2. Antecedentes administrativos

Dando cumplimiento a la Directiva 49/2002/EC sobre evolución y gestión de ruido ambiental y a la Ley de Ruido 37/2003, la Dirección de Metro de Madrid elaboró con fecha de Mayo de 2009, los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) correspondientes a la primera fase, es decir, los mapas correspondientes a las infraestructuras ferroviarias con una Intensidad Media Diaria (IMD) de más de 165 trenes (equivalente a más de 60.000 trenes al año).

Además exige poner esta información a disposición de la población y adoptar Planes de Acción contra el Ruido (PAR) en las zonas donde no se cumplan los valores de calidad ambientales fijados por cada país de la Comunidad Europea. De acuerdo con lo establecido en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, le corresponde a la Comunidad de Madrid, entre otros aspectos, la elaboración y aprobación de los Mapas de Ruido referidos a los grandes ejes ferroviarios.

Los mapas de ruido de la primera fase fueron aprobados por la dirección de Metro de Madrid S.A. y Madrid Infraestructuras del Transporte (MINTRA) (Ente de derecho público adscrito a la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid) mediante resolución de fecha 13 de julio de 2010 (B.O.C.M. nº 216 de 09/09/2010), tras ser sometidos al preceptivo trámite de información pública (B.O.C.M. nº 185 de 06/08/2009) acorde a lo establecido en el artículo 14 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Posteriormente, se realizaron los MER en una segunda, tercera y cuarta fase que incluyeron los grandes ejes ferroviarios con un tráfico superior a los 30.000 trenes de pasajeros al año. Dicha fase contenía, al igual que en la primera, los tramos no soterrados de las líneas 5 y 10 de METRO, la 9B de TFM, y la línea 1 de ML.

De manera que, una vez han sido finalizados los mapas de ruido a nivel estatal de la primera, segunda y tercera fase y su correspondiente Plan de Acción, la Directiva 49/2002/EC y la Ley de Ruido 37/2003, establecen una cuarta fase objeto de este estudio: Plan de Acción contra el Ruido (PAR cuarta fase).

### 3. Objeto y contenido del estudio

El objeto del presente estudio es la realización de los *Planes de Acción* contra el ruido de los tramos correspondientes a líneas de Metro de Madrid, cuyo tráfico supera los 30.000 trenes al año, en cumplimiento de lo establecido al respecto en la *Directiva 2002/49/CE de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*, en la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* y en los dos *Reales Decretos que desarrollan dicha ley ( RD 1513/2005 y RD 1367/2007)*.

En este sentido, 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, cita que habrán de elaborar y aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, planes de acción en materia de contaminación acústica correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas del ruido a los que se refiere el artículo 19 de esta ley.

Por lo tanto, la ley exige la realización de los Planes de Acción de las líneas de ferrocarril que han sido objeto de la elaboración previa de los mapas estratégicos de ruido.

#### *Artículo 23. Fines y contenido de los planes.*

*1. Los planes de acción en materia de contaminación acústica tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:*

*a) Afrontar globalmente las cuestiones concernientes a la contaminación acústica en la correspondiente área o áreas acústicas.*

*b) Determinar las acciones prioritarias a realizar en caso de superación de los valores límite de emisión o inmisión o de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.*

*c) Proteger las zonas tranquilas en los municipios y en campo abierto contra el aumento de la contaminación acústica.*

*2. El contenido mínimo de los planes de acción en materia de contaminación acústica será determinado por el Gobierno, debiendo en todo caso aquéllos precisar las actuaciones a realizar durante un período de cinco años para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el apartado anterior. En caso de necesidad, el plan podrá incorporar la declaración de zonas de protección acústica especial.*

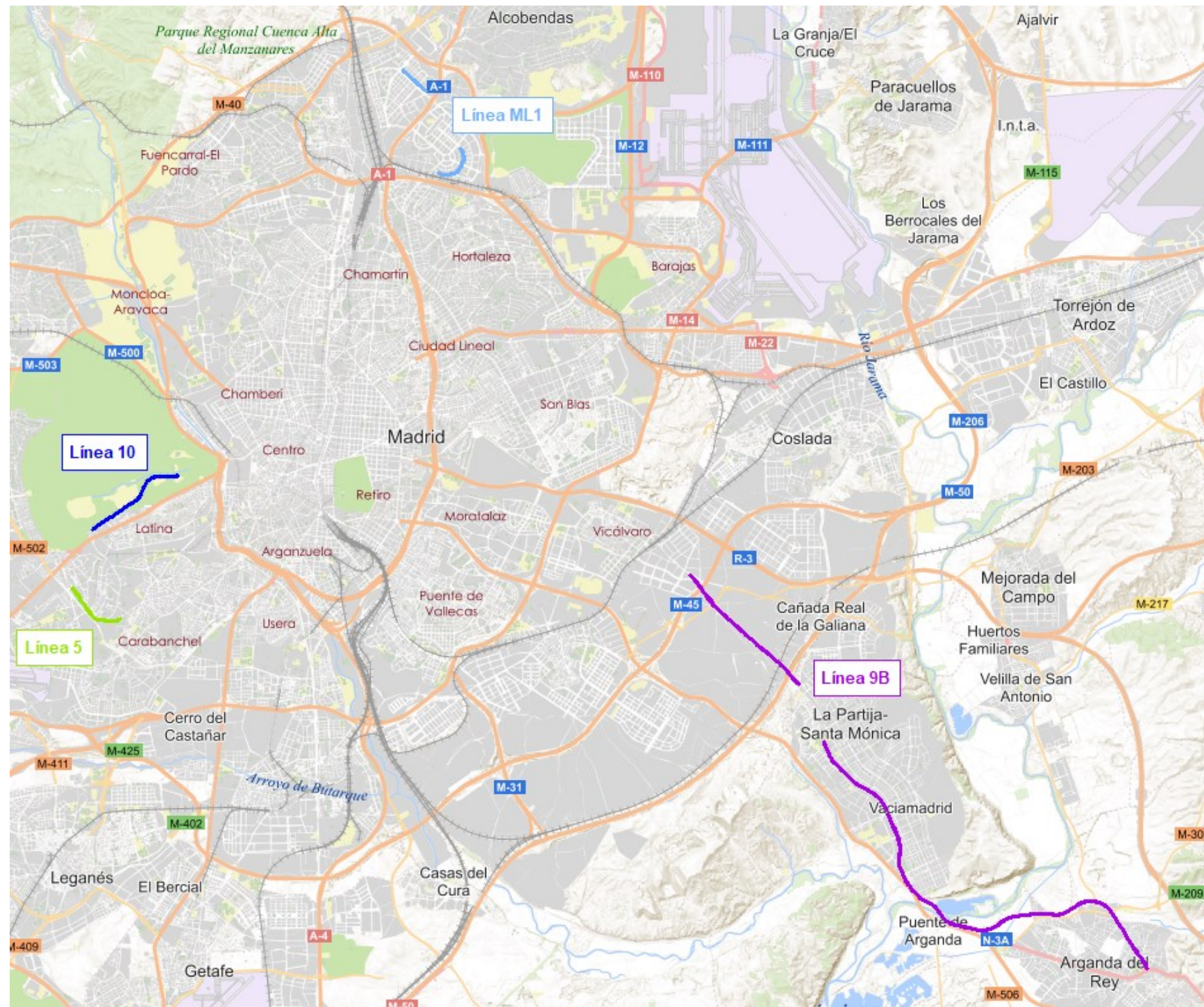
El Plan de Acción contra el ruido de los tramos correspondientes a líneas de Metro de Madrid, cuyo tráfico supera los 30.000 trenes al año se ha elaborado teniendo en cuenta todos los elementos mínimos exigibles para la elaboración de este tipo de estudios según la normativa relacionada anteriormente.

En el ámbito competencial de Metro de Madrid se hallan cuatro vías que discurren en superficie sobre los que hay realizar los Planes de Acción, sobre los que previamente se han elaborado los correspondientes Mapas Estratégicos de Ruido.

Estas son:

- Línea 5.
- Línea 10.
- Línea 9B.
- Línea ML1.

Sobre cada uno de estos segmentos objeto de estudio se ha realizado el correspondiente mapa estratégico de ruido de manera independiente, ya que éstos no presentan continuidad espacial, es decir, cada uno de ellos será considerado como una única Unidad de Mapa Estratégico (UME) y por lo tanto objeto de realización de Plan de Acción.



Localización de los tramos de líneas de metro objeto de estudio

## 4. Descripción de las zonas de estudio

De acuerdo con lo expresado en el art. 8 del R.D. 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 se deben elaborar y aprobar mapas estratégicos de ruido correspondientes, entre otros, a los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 30.000 trenes al año.

Dentro de ese umbral y en el ámbito competencial de la Comunidad de Madrid existen cuatro líneas de ferrocarril metropolitano que cuentan con tramos que discurren en superficie sobre los que se elaboraron los correspondientes Mapas Estratégicos de Ruido. Estos son:

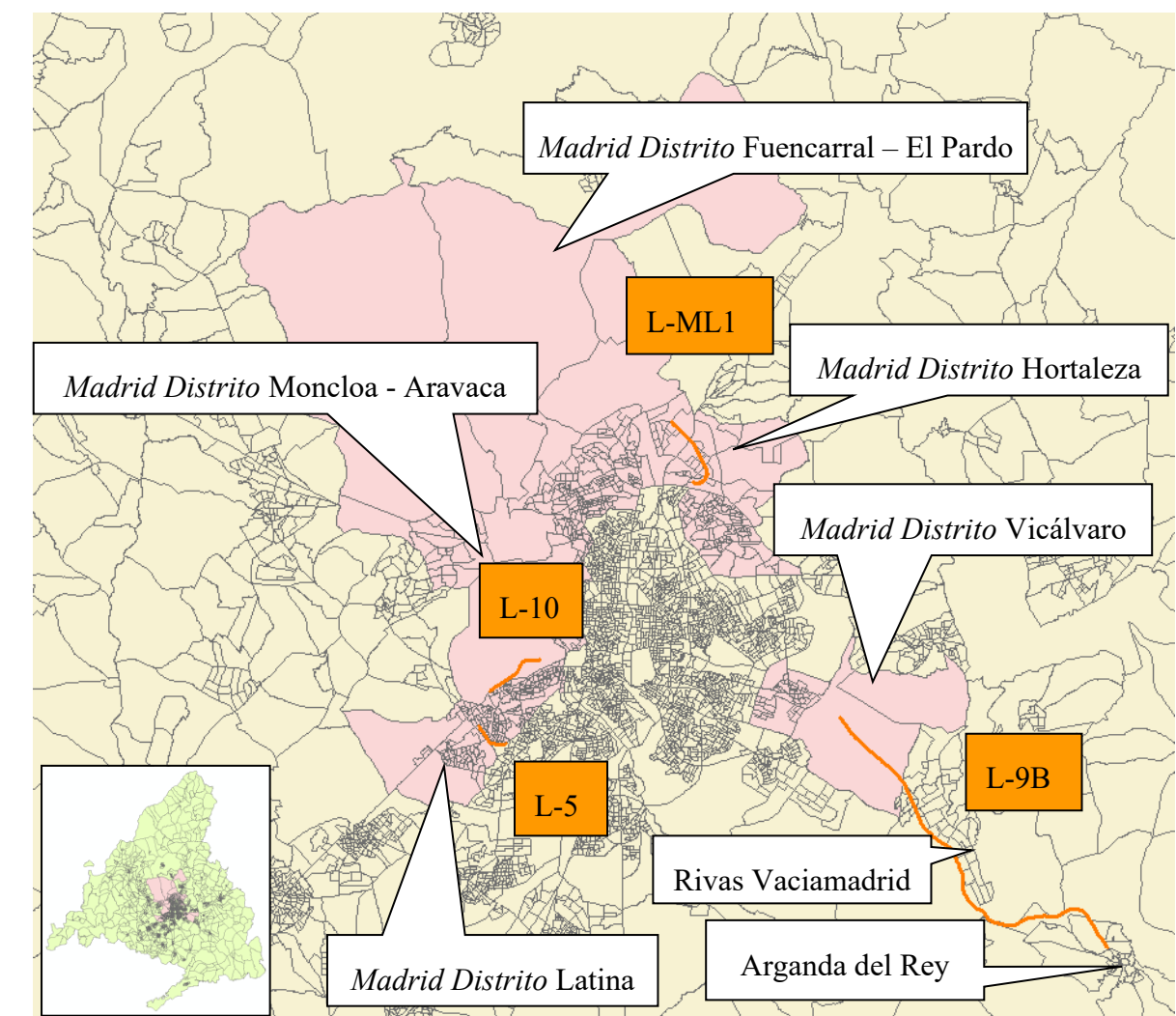
- Línea 5: Tramo Empalme-Eugenia de Montijo.
  - o (F\_MAD\_28\_Linea\_5), en adelante UME 01: Línea 5
- Línea 10: Tramo Lago-Casa de Campo.
  - o (F\_MAD\_28\_Linea\_10), en adelante UME 02: Línea 10
- Línea 9B: Tramo Arganda del Rey-Puerta de Arganda
  - o (F\_MAD\_28\_Linea\_9B), en adelante UME 03: Línea 9B
- Línea ML1: Tramo Interestación Antonio Saura // Virgen Del Cortijo - Interestación Blasco Ibáñez // Álvarez de Villaamil y Tramo Interestación Palas de Rey // María Tudor – Las Tablas.
  - o (F\_MAD\_28\_Linea\_ML1), en adelante UME 04: Línea ML1

Las dos primeras se localizan, en los distritos de Latina y Moncloa-Aravaca respectivamente, mientras que la Línea 9B discurre por los términos municipales de Madrid (Distrito Vicálvaro); Rivas Vaciamadrid y Arganda del Rey. Por último la línea ML1 discurre entre los distritos de Fuencarral-El Pardo y Hortaleza.

Sobre cada uno de los tramos de las Líneas de metro objeto de estudio se realizó el correspondiente mapa estratégico de ruido de manera independiente, ya que éstos no presentan continuidad espacial, es decir, cada uno de ellos es considerado como una única Unidad de Mapa Estratégico (UME)

Cada UME a su vez es considerada en distintos tramos cuyos criterios asumidos para la división son: variación de la velocidad de circulación del material rodante por el paso de cada estación en su trayecto.

En los siguientes apartados, se lleva cabo una descripción detallada de cada UME.



Localización de los tramos de las Líneas de Metro objeto de estudio



## 4.1. UME 01: Línea 5

Metro de Madrid Alameda de Osuna – Casa de Campo. Por tanto, las estaciones incluidas en esta UME, que discurre íntegramente por el término municipal de Madrid, son: **“Eugenia de Montijo”, “Aluche” y “Empalme”**.

La UME en estudio, en concreto la parte no soterrada del trazado corresponde exclusivamente al tramo comprendido entre las estaciones de **“Eugenia de Montijo”** (40°23'02,98"N, 3°45'05,47"O) y **“Empalme”** (40°23'27,50"N, 3°45'56,54"O).

La traza de la presente UME tiene una longitud de 1,60 kilómetros. La mayor parte del trazado se desarrolla en trinchera, lo que contribuye a minimizar la afección acústica de la infraestructura.

La línea discurre por suelo urbano. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de uso industrial, docente, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

A continuación se describen los aspectos básicos de los tramos del trazado objeto de estudio que se sitúan entre estaciones consecutivas:



Trazado de la UME (línea roja) (ref. Mapa topográfico mundial y Ortofoto PNOA )

- **Tramo 1: Estación de Eugenia de Montijo (P.K. 27+358) - Estación de Aluche (P.K. 28+250).**



Trazado del tramo 1 (ref. Ortofoto PNOA)

La estación de Eugenia de Montijo se localiza dentro del tramo subterráneo de la línea. La salida a superficie del trazado se realiza entre muros de hormigón verticales, discurrendo el resto del tramo hasta alcanzar la estación de Aluche en trinchera con una profundidad de desmonte elevada.

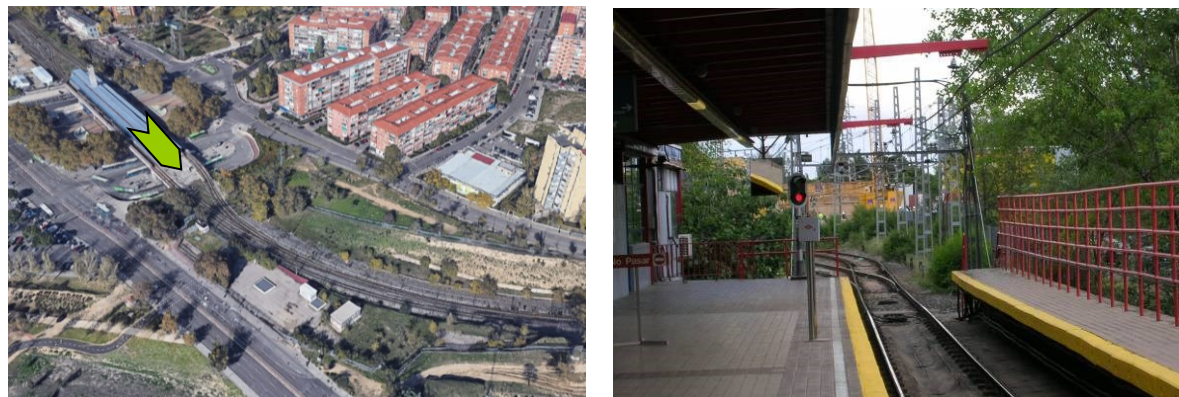
En la margen derecha de la vía (sentido estación de Aluche) se localizan, próximos al borde del desmonte, bloques de viviendas de varias alturas.

En la margen izquierda, las edificaciones existentes se encuentran más alejadas de la vía y no tienen carácter residencial. Así, en la Avenida de los Poblados se localiza el Sanatorio Esquerdo y la Comisaría del distrito de La Latina. El cementerio Parroquial de Carabanchel Bajo se encuentra próximo a la vía, en las cercanías del inicio del tramo en superficie.



Proximidades de la estación de Eugenia de Montijo (ref. Google Earth y visita de campo )

La estación de Aluche se encuentra elevada sobre la calle de Valmojado, permitiendo así la circulación del tráfico rodado debajo de ella. Se trata de una estación semicubierta, en la que los andenes están separados por el edificio central de la estación.



Estación de Aluche (ref. Google Earth visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Campamento es de 33 Km/h, y en dirección estación Eugenia de Montijo es de 62 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por la estación de Aluche El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

- Tramo 2: Estación de Aluche (P.K. 28+250) - Estación de Empalme, punto de soterramiento (P.K. 28+974).



Trazado del tramo 2 (ref. Google Earth)

Desde el P.K. 28+500 hasta alcanzar la estación de Empalme, la vía discurre en trinchera que presenta una altura de talud que va aumentando de forma progresiva.

En la margen derecha de la vía, sentido estación de Empalme, se ubican bloques de viviendas residenciales de diversas alturas. También se localizan edificios de uso docente próximos al trazado, IES Parque Aluche y el IES Blas de Otero, ambos con entrada a la calle Maqueda.

En el margen izquierda de la vía, hay bloques de edificios residenciales en altura próximos al borde de la trinchera así como depósitos, propiedad de Metro de Madrid S.A.

Las siguientes ilustraciones muestran el entorno de la estación de Aluche (sentido estación de Empalme).



Estación de Aluche (ref. Google Earth y visita de campo )



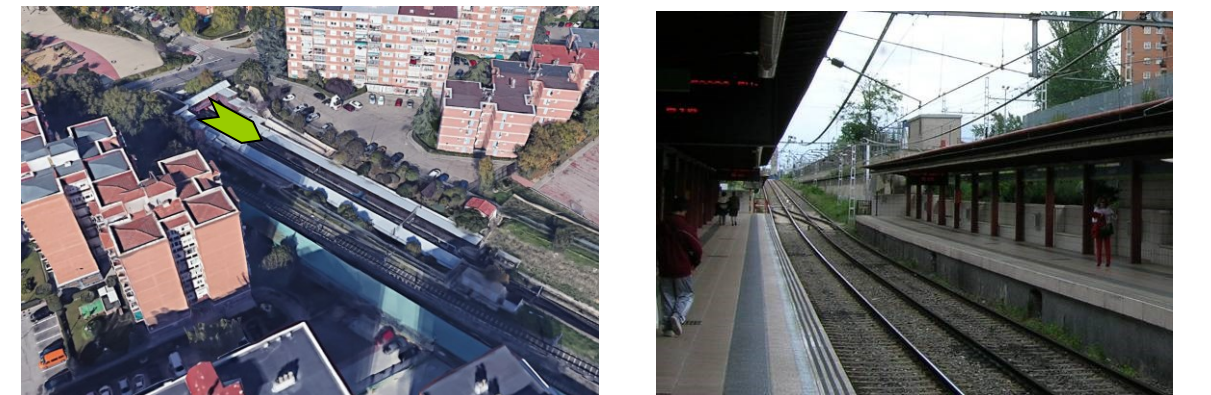
Fotos laterales desde la estación de Aluche. Plaza de Aluche debajo de la estación (ref. visita de campo )

En la siguiente ilustración se muestran en detalle los bloques de edificios residenciales más próximos a la vía.



Vista aérea. Detalle de edificio próximo a la vía (ref. Google Earth)

La estación de Empalme es semicubierta. La Calle del Templeque cruza la vía por encima de una parte de la estación.



Estación de Empalme (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Campamento es de 64 Km/h, y en dirección estación Eugenia de Montijo es de 44 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones de Aluche y Empalme. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

## 4.2. UME 02: Línea 10

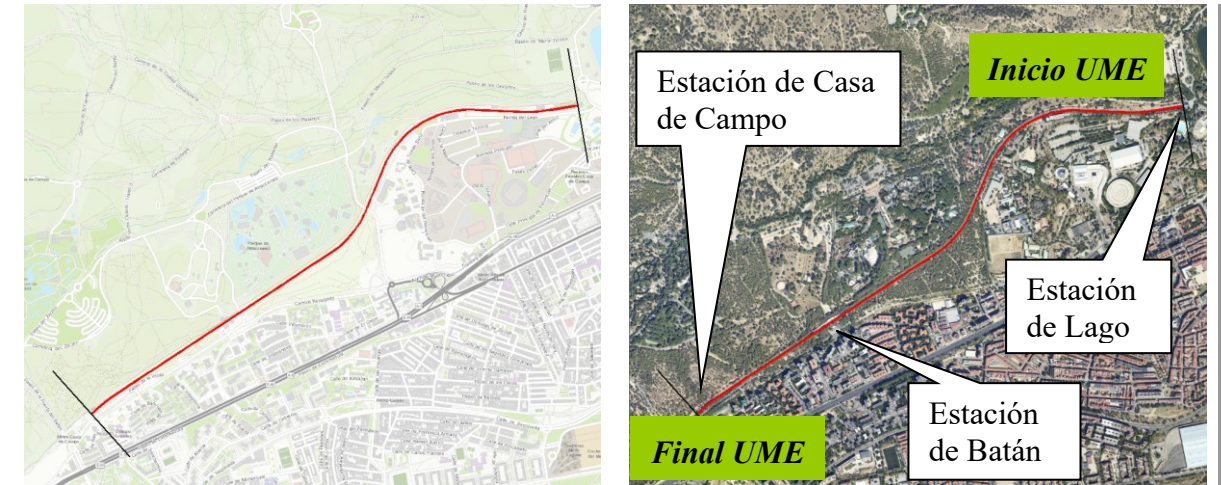
La Unidad de Mapa Estratégico N° 2 (UME 02) constituye un tramo de la línea 10 de Metro de Madrid Hospital Infanta Sofía – Puerta del Sur. Por tanto, las estaciones incluidas en esta UME, que discurre íntegramente por el término municipal de Madrid, son: “**Lago**”, “**Batan**” y “**Casa de Campo**”

La UME en estudio, en concreto la parte no soterrada del trazado corresponde exclusivamente al tramo comprendido entre las estaciones de “**Lago**” (40°24'59,43"N, 3°44'05,79"O) y “**Casa de Campo**” (situada a una distancia aproximada posterior al tramo no soterrado de 140m) (40°24'15,29"N, 3°45'35,25"O).

La traza de la presente UME tiene una longitud de 2,6 kilómetros. La mayor parte del trazado se desarrolla en trinchera, lo que contribuye a minimizar la afección acústica de la infraestructura.

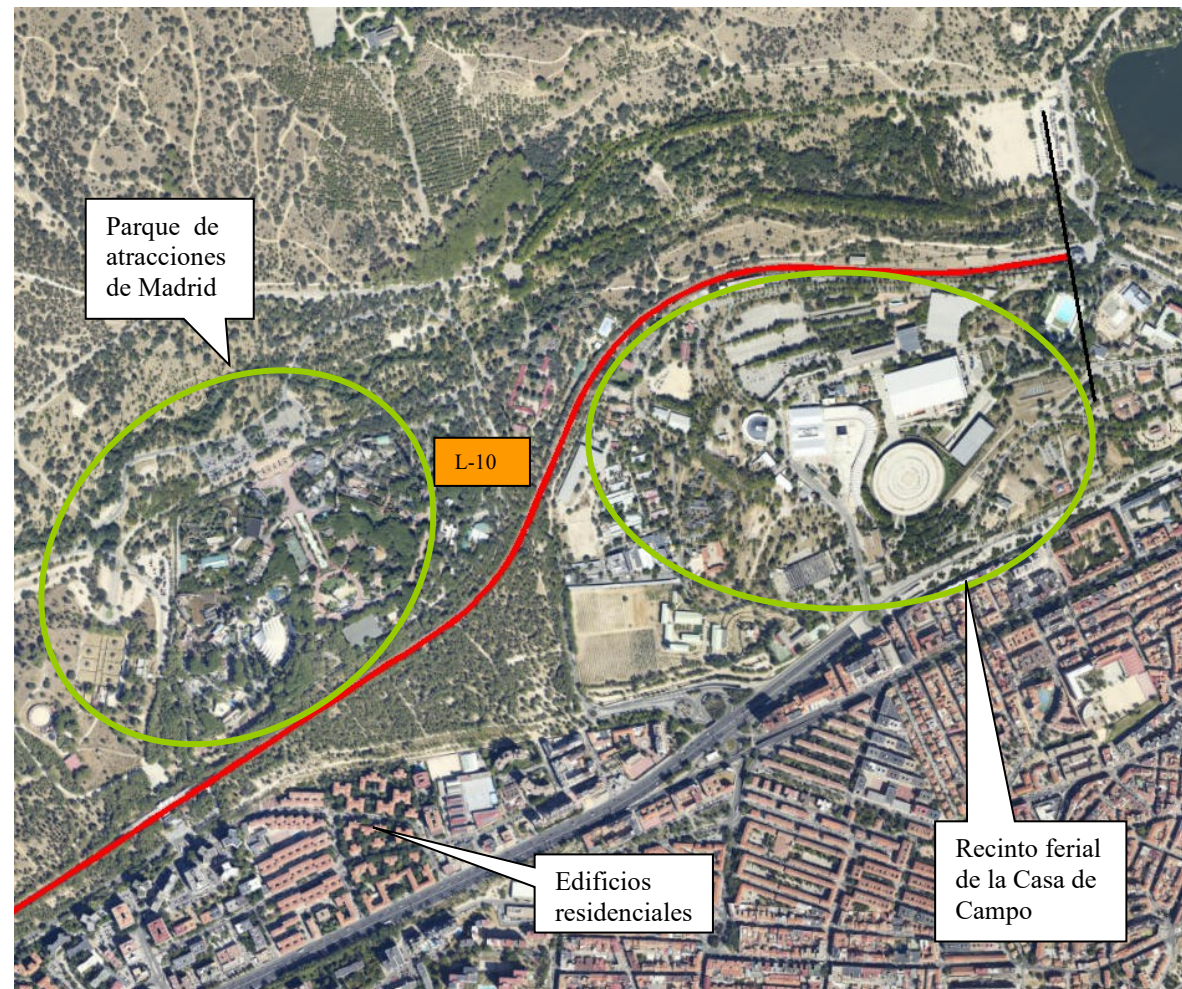
La línea discurre por suelo urbano. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de uso industrial, docente, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

A continuación se describen los aspectos básicos de los tramos del trazado objeto de estudio que se sitúan entre estaciones consecutivas:



Trazado de la UME (línea roja) (ref. Mapa topográfico mundial y Ortofoto PNOA )

- **Tramo 1: Estación de Lago (P.K. 33+890) – Estación de Batán (P.K. 35+800).**

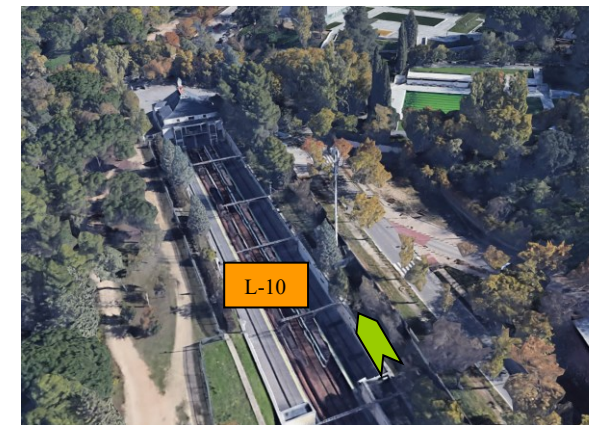


Trazado del tramo 1 (ref. Ortofoto PNOA)

La estación de Lago se ubica en el tramo en que la vía discurre en superficie. La salida a superficie del trazado se realiza mediante desmonte, cuya altura disminuye de forma progresiva hasta alcanzar la estación de Batán, que se sitúa sobre cota de terreno.

El margen derecho del trazado, en la primera mitad del tramo, limita con la Casa de Campo, discurriendo sobre terrenos no urbanizados. Próximo a la estación de Batán está el Parque de Atracciones de Madrid.

En el margen izquierdo, entre los PP.KK. 33+890 y 35+000, se localizan diversas edificaciones de uso no residencial pertenecientes al recinto ferial de la Casa de Campo (Pabellón Madrid Arena, Teatro de Madrid, etc.). En el resto de tramo, hasta alcanzar la estación de Batán, alejados de la vía se localizan bloques de viviendas de diversas alturas.



Estación de Lago (ref. Google Earth y visita de campo )



Proximidades de la estación de Lago (ref. Google Earth y visita de campo )

La estación de Batán es semicubierta y la entrada peatonal se encuentra a cota de terreno. El trazado, por tanto, comienza en pendiente y toma configuración de desmonte. El trazado de vía entre las estaciones de Lago y Batán alterna tramos en trinchera con otros en que la vía discurre en terraplén, sobre la cota del terreno natural.



Proximidades de la estación de Batán (sentido estación de Lago) (ref Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Casa de Campo es de 70 Km/h, y en dirección estación Lago es de 70 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones de Lago y Batán. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

- **Tramo 2: Estación de Batán (P.K. 35+800) – Estación de Casa de Campo (P.K. 36+545).**



Trazado del tramo 2 (ref. Ortofoto PNOA)

El trazado entre estas dos estaciones alterna tramos en trinchera con otros en los que la vía discurre a la misma cota del terreno natural. En su margen derecho, en sentido de avance, limita con la Casa de Campo, sobre áreas no urbanizadas, mientras que en su margen izquierdo se localizan edificios residenciales de diversas alturas, a una distancia mínima de la vía de 70 metros. A partir de la estación de Batán, el trazado discurre en trinchera, de pendientes poco pronunciadas y escasa profundidad, hasta llegar al final del tramo en superficie.



Proximidades de la estación de Batán (sentido estación Casa de Campo) (ref. Google Earth y visita de campo )



Proximidades de la estación de Casa de Campo (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Casa de Campo es de 70 Km/h, y en dirección estación Lago es de 70 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estación de Batán. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

### 4.3. UME 03: Línea 9B

La Unidad de Mapa Estratégico N° 3 (UME 03) constituye un tramo de la línea 9 de Metro de Madrid Mirasierra – Arganda del Rey. Por tanto, las estaciones incluidas en esta UME son: “**Arganda del Rey**”, “**La Poveda**”, “**Rivas-Vaciamadrid**”, “**Rivas-Futura**”, “**Rivas-Urbanizaciones**” y “**Puerta de Arganda**”

La UME en estudio, en concreto la parte no soterrada del trazado corresponde exclusivamente al tramo comprendido entre las estaciones de “**Arganda del Rey**” (situada a una distancia aproximada anterior al tramo no soterrado de 366m) ( $40^{\circ}18'24,87''$  N,  $3^{\circ}26'53,49''$ O) y “**Puerta de Arganda**” (situada a una distancia aproximada posterior al tramo no soterrado de 1,25km) ( $40^{\circ}23'41,87''$ N,  $3^{\circ}35'01,36''$ O).

La traza de la presente UME tiene una longitud de 14,257 kilómetros. La mayor parte del trazado, y especialmente en los emplazamientos donde se localizan edificios residenciales, se desarrolla en trinchera, lo que contribuye a minimizar la afección acústica de la infraestructura.

La línea discurre por suelo urbano. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de uso industrial, docente, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

A continuación se describen los aspectos básicos de los tramos del trazado objeto de estudio que se sitúan entre estaciones consecutivas:



Trazado de la UME (línea roja) (ref Ortofoto PNOA )





Trazado de la UME (línea roja) (ref Ortofoto PNOA )

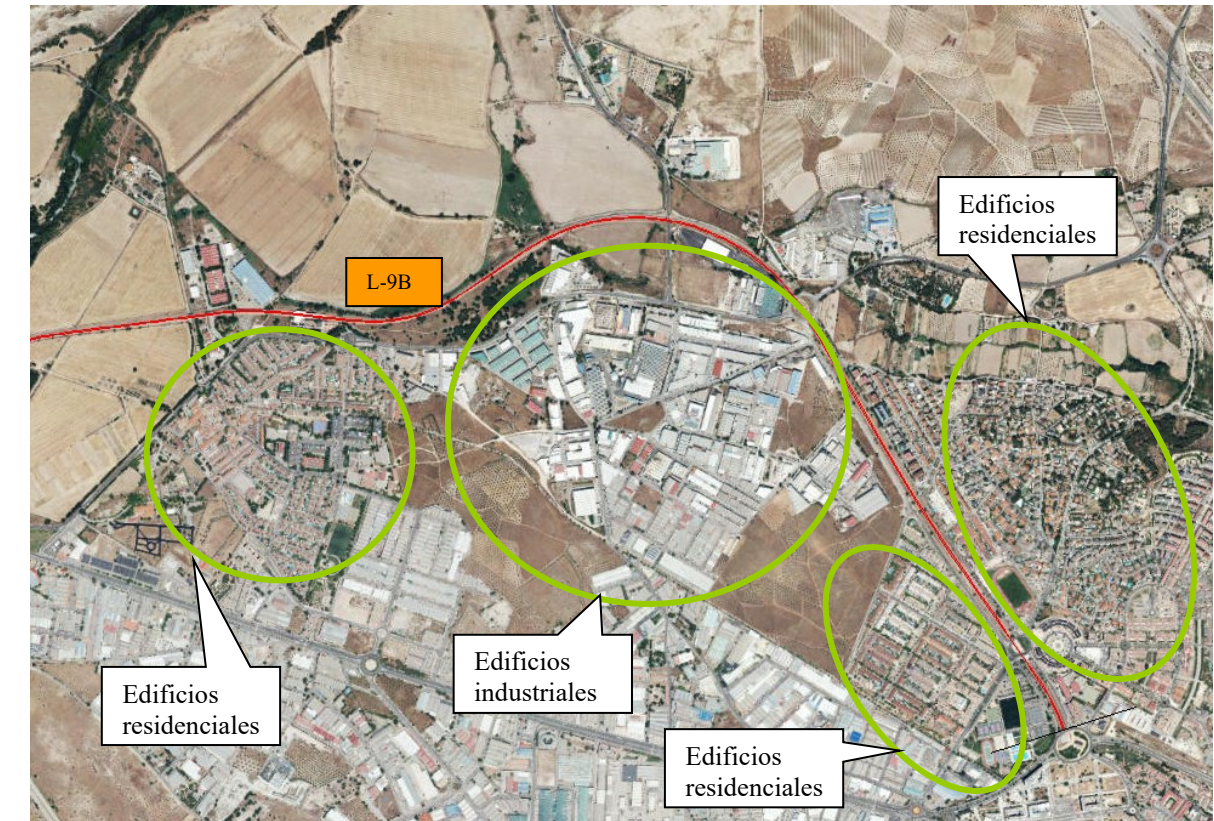


Trazado de la UME (línea roja) (ref Ortofoto PNOA )



Trazado de la UME (línea roja) (ref Ortofoto PNOA )

- Tramo 1: Estación de Arganda del Rey(P.K. 6+131) - Estación de La Poveda (P.K. 9+800).



Trazado del tramo 1 (ref Ortofoto PNOA )

La estación de Arganda del Rey se encuentra, todavía, en la parte subterránea de la Línea. En su salida a superficie, el trazado discurre en trinchera, muy encajado en el terreno. Hasta el P.K. 8+000, el desmante se mantiene con una elevación constante, disminuyendo progresivamente su altura a partir de éste hasta llegar a cota de terreno.

Todo el trazado discurre por ámbito urbano de uso predominantemente residencial. En ambas márgenes, muy próximos a la vía, se localizan bloques de viviendas de diversas alturas. Cabe señalar, en las proximidades de la estación de La Poveda, la presencia de un edificio de uso docente; el IES José Saramago.

Adyacentes al trazado, asimismo, se localizan algunas naves pertenecientes al polígono industrial de Arganda.



Proximidades de la estación de Arganda del Rey(ref. Google Earth)

En la siguiente ilustración se identifican los edificios próximos a la vía.



Sentido estación de la Poveda

Sentido estación de Arganda del Rey

Proximidades de la vía (ref. Ortofoto PNOA y visita de campo)

La estación de la Poveda es una estación descubierta con paramentos laterales y elevada sobre la cota del terreno.



Proximidades de la estación de la Poveda(ref. Google Earth y Ortofoto PNOA)

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Puerta de Arganda es de 105 Km/h, y en dirección estación Arganda del Rey es de 99 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por la estación de La Poveda. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

- **Tramo 2: Estación de La Poveda (P.K. 9+800) - Estación de Rivas - Vaciamadrid (P.K. 14+100).**



Trazado del tramo 2 (ref. Ortofoto PNOA)

El tramo comprendido entre estas dos estaciones discurre, en general, a cota de terreno o en terraplén de escasa altura.

La mayor parte del trazado discurre por terrenos de labor sin edificaciones. Únicamente, en el último kilómetro, se encuentran viviendas unifamiliares en el margen derecho de la vía, en sentido avance.



Proximidades de la estación Rivas-Vaciamadrid (ref. Ortofoto PNOA y visita de campo)

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Puerta de Arganda es de 104 Km/h, y en dirección estación Arganda del Rey es de 104 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones de La Poveda y Rivas Vaciamadrid. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.



Sentido estación de Rivas-Vaciamadrid



Sentido estación de la Poveda

Proximidades de la vía (ref. Ortofoto PNOA y visita de campo)

La estación de Rivas-Vaciamadrid es una estación descubierta con paramentos laterales y elevada sobre la cota del terreno.

- **Tramo 3: Estación de Rivas – Vaciamadrid (P.K. 14+100) - Estación de Rivas-Futura (P.K. 15+625).**



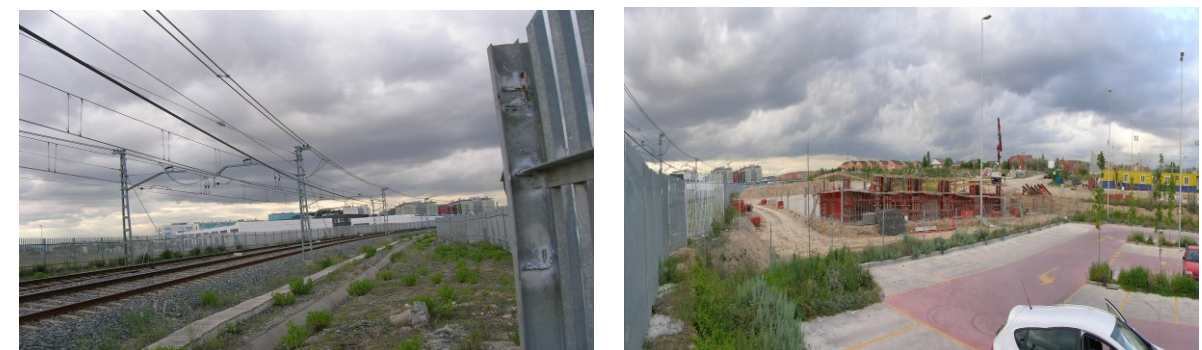
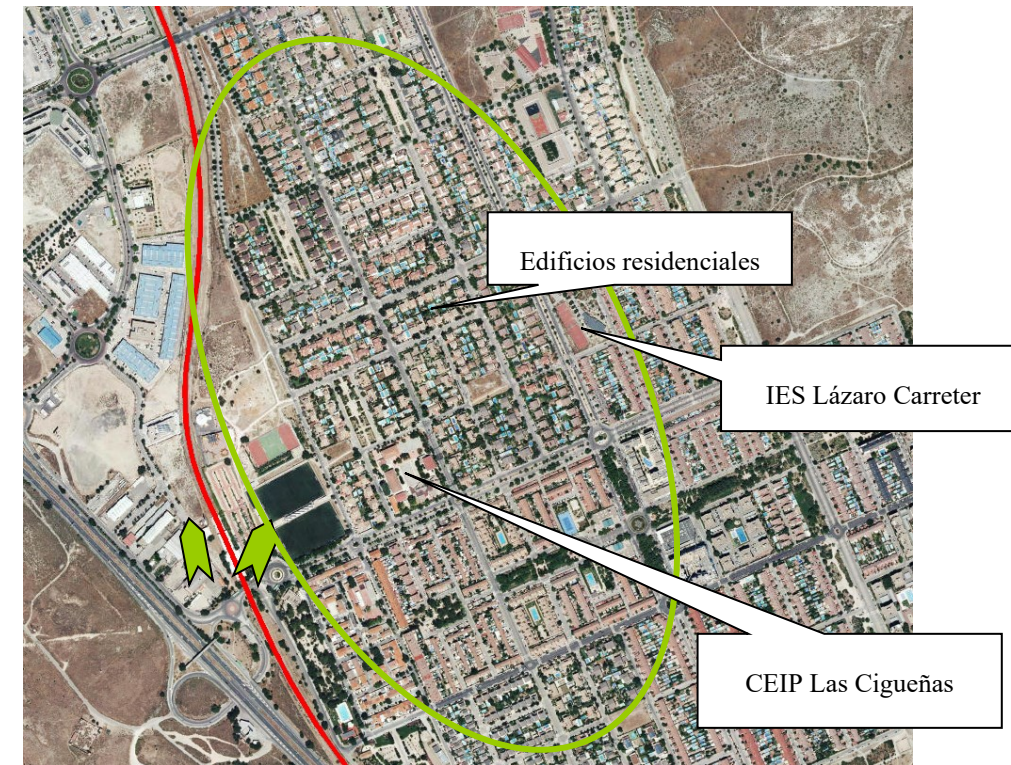
Trazado del tramo 3 (ref. Ortofoto PNOA)

El tramo comprendido entre los PP.KK. 15+000 y 15+625 discurre en trinchera, presentando una elevada profundidad de desmonte con pendientes pronunciadas.

En su margen derecha, en sentido de avance, el trazado es adyacente a zona urbana de uso predominantemente residencial.

En su margen izquierda, aparecen naves industriales y edificios de uso terciario (Parque Comercial Rivas Futura y Centro Comercial H2O).

Las siguientes ilustraciones muestran las zonas próximas al trazado de este tramo.



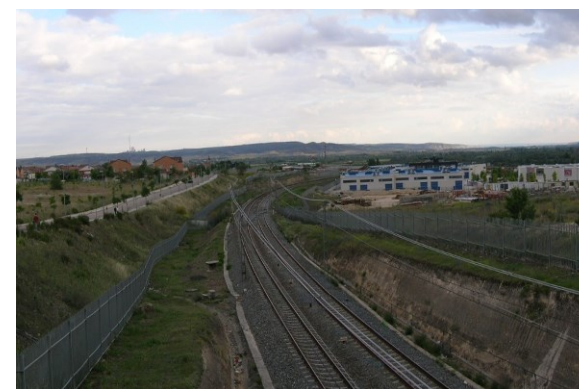
Proximidades de la estación Rivas-Vaciamadrid (Sentido estación de Rivas Futura) (ref. Ortofoto PNOA y visita de campo )



La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Puerta de Arganda es de 105 Km/h, y en dirección estación Arganda del Rey es de 104 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones inicio y final del tramo. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.



Sentido estación de Rivas Futura



Sentido estación de Rivas-Vaciamadrid

Proximidades de la vía (ref. Ortofoto PNOA y visita de campo)

- **Tramo 4: Estación de Rivas Futura (P.K. 15+625) - Estación de Rivas-Urbanizaciones (P.K. 19+200).**



Trazado del tramo 4 (ref. Ortofoto PNOA)

El tramo comprendido entre los PP.KK. 15+625 y 18+100 discurre en trinchera, presentando una elevada profundidad de desmonte con pendientes pronunciadas. A partir de este punto, la vía pasa a tramo subterráneo hasta alcanzar la estación de Rivas-Urbanizaciones.

En su margen derecha, en sentido de avance, el trazado es adyacente a zona urbana de uso predominantemente residencial. Se localizan en esta zona dos centros de enseñanza; CEIP José Hierro y Colegio Luyferivas.

En su margen izquierda, aparecen naves industriales y edificios de uso terciario (polígono industrial Santa Ana).



Las siguientes ilustraciones muestran las zonas próximas al trazado de este tramo.



Los accesos del trazado a la estación de Rivas-Urbanizaciones, que es cubierta, se realizan a través de sendos desmontes de elevada profundidad y pendiente.

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Puerta de Arganda es de 105 Km/h, y en dirección estación Arganda del Rey es de 104 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones inicio y final de tramo. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

- Tramo 5: Estación de Rivas-Urbanizaciones (P.K. 19+200) - Estación de Puerta de Arganda (P.K. 23+694).



Trazado del tramo 4 (ref. Ortofoto PNOA)

La mayor parte del trazado de este tramo discurre sobre cota de terreno. Únicamente la salida de la vía desde la estación de Rivas-Urbanizaciones se realiza en desmante, entre muros de cemento verticales.

No se localiza ninguna edificación a lo largo de todo el trazado, salvo en el P.K. 23+000 donde se ubican unas naves propiedad de Metro de Madrid S.A.



Vista de final de soterramiento línea 9B (ref. Google Earth)



Vista desde Ctra. M-203. Sentido Rivas-Urbanización.(ref. Google Earth y visita de campo )



Vista desde ctra. M-203. Sentido estación de Puerta de Arganda (ref. Google Earth y visita de campo )

La estación de Puerta de Arganda (fin del tramo objeto de estudio) es subterránea. El acceso de la vía a la misma desde su parte no soterrada, discurre en trinchera de taludes más elevados cuanto más próxima se encuentra a la estación.



Acceso a la estación Puerta de Arganda (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Puerta de Arganda es de 105 Km/h, y en dirección estación Arganda del Rey es de 105 Km/h. El tipo de estructura de vía es de traviesas de cemento en balasto.

#### 4.4. UME 04: Línea ML1

La Unidad de Mapa Estratégico N° 4 (UME 04) constituye un tramo de la línea ML1 de Metro Ligero de Madrid Pinar de Chamartín – Las Tablas. Por tanto, las estaciones incluidas en esta UME, que discurre íntegramente por el término municipal de Madrid, son: “**Antonio Saura**”, “**Álvarez de Villaamil**”, “**Palas de Rey**” y “**Las Tablas**”.

La UME en estudio, en concreto las dos partes no soterradas del trazado corresponde exclusivamente al tramo en superficie comprendido entre la interestación de “**Virgen del Cortijo**” // “**Antonio Saura**” (situada a una distancia aproximada anterior al tramo no soterrado de 294m) ( $40^{\circ}29'07,25''N$ ,  $3^{\circ}39'31,25''O$ ) y la interestación “**Álvarez de Villaamil**” // “**Blasco Ibáñez**” (situada a una distancia aproximada anterior al soterramiento de 244m) ( $40^{\circ}29'27,61''N$ ,  $3^{\circ}39'08,80''O$ ). Y la segunda parte no soterrada comprendida entre la interestación “**María Tudor**” // “**Palas de Rey**” (situada a una distancia aproximada posterior al final del soterramiento de 285m) ( $40^{\circ}30'13,39''N$ ,  $3^{\circ}39'45,16''O$ ) y la estación de “**Las Tablas**” ( $40^{\circ}30'30,63''N$ ,  $3^{\circ}40'10,33''O$ ).

La traza de la presente UME tiene una longitud de 1,96 kilómetros.

La línea discurre por suelo urbano. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de uso docente, y bloques de viviendas de diversas alturas.

A continuación se describen los aspectos básicos de los tramos del trazado objeto de estudio que se sitúan entre estaciones consecutivas:



Trazado de la UME (línea roja) (ref. Ortofoto PNOA y Google Earth)



Trazado de la UME (línea roja) (ref. Ortofoto PNOA y Google Earth)

- **Tramo 1: Interestación Virgen del Cortijo // Antonio Saura (P.K. 1+496) – Estación Antonio Saura (P.K. 1+911,5).**



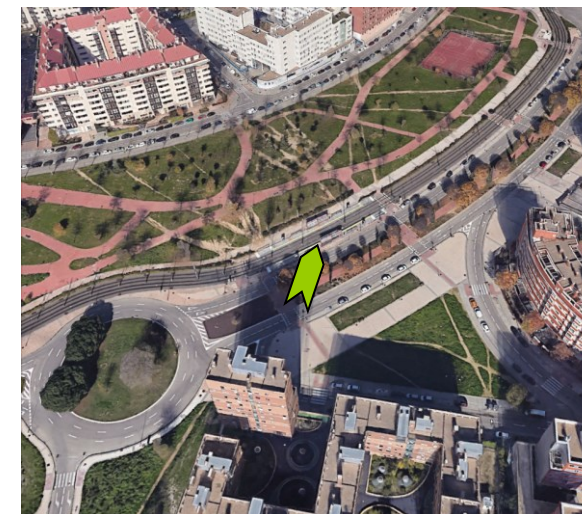
Trazado del tramo 1 (ref. Ortofoto PNOA)

Este tramo se localiza entre el final del soterramiento y la estación Antonio Saura que se encuentra a la cota del terreno.

En ambos márgenes de la vía, hay bloques de viviendas residenciales de diversas alturas.



Salida de soterramiento línea ML1 (ref. Google Earth y visita de campo )



Estación de Antonio Saura (ref. Google Earth y visita de campo )



La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Blasco Ibáñez es de 60 Km/h, y en dirección estación Virgen del Cortijo es de 60 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por la estación Antonio Saura. El tipo de estructura es de vías con placa embebida.

- **Tramo 2: Estación Antonio Saura (P.K. 1+911,5) – Estación de Álvarez de Villaamil (P.K. 2+423,8).**



Trazado del tramo 2 (ref. Ortofoto PNOA)

La vía discurre entre las dos estaciones a la cota de terreno.

En la margen izquierda de la vía, sentido estación de Blasco Ibáñez, se ubica a una distancia aproximada de 100m el CEIP Adolfo Suárez y bloques de viviendas de diversas alturas.

En el margen derecha de la vía, hay bloques de viviendas residenciales de diversas alturas.



Estación de Antonio Saura (ref. Google Earth y visita de campo )



Estación de Álvarez de Villaamil (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Blasco Ibáñez es de 60 Km/h, y en dirección estación Virgen del Cortijo es de 60 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones Álvarez de Villaamil y Antonio Saura. El tipo de estructura es de vías con placa embebida

- **Tramo 3: Estación Álvarez de Villaamil (P.K. 2+423,8) – Interestación Álvarez de Villaamil // Blasco Ibáñez (P.K. 2+650).**



Trazado del tramo 3 (ref. Ortofoto PNOA)

La vía discurre a cota de terreno hasta una distancia aproximada de 145m de la estación de Álvarez de Villaamil, a partir del cual comienza el soterramiento.

En la margen izquierda de la vía, sentido estación de Blasco Ibáñez, se ubica a una distancia aproximada de 100m el CEIP Adolfo Suárez.

En el margen derecha de la vía, hay bloques de viviendas residenciales de diversas alturas.



Estación de Álvarez de Villaamil (ref. Google Earth y visita de campo )



Inicio de soterramiento línea ML1 (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Blasco Ibáñez es de 60 Km/h, y en dirección estación Virgen del Cortijo es de 60 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por la estación Álvarez de Villaamil. El tipo de estructura es de vías con placa embebida.

- **Tramo 4: Interestación María Tudor // Palas de Rey (P.K. 4+610) – Estación de Palas de Rey (P.K. 4+876).**



Trazado del tramo 4 (ref. Ortofoto PNOA)

Este tramo se localiza entre el final del soterramiento y la estación Palas de Rey que se encuentra a la cota del terreno.

En la margen izquierda de la vía, sentido estación de Las Tablas, se ubican solares sin ningún tipo de construcción actualmente.

En el margen derecha de la vía, hay bloques de viviendas residenciales de diversas alturas y a la altura de la salida del soterramiento del metro ligero se ubica el Colegio "El Valle".



Salida de soterramiento línea ML1 (ref. Google Earth y visita de campo )



Estación de Palas de Rey (ref. Google Earth y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Las Tablas es de 60 Km/h, y en dirección estación María Tudor es de 60 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por la estación Palas de Rey. El tipo de estructura es de vías con placa embebida.



- **Tramo 5: Estación Palas de Rey (P.K. 4+876) - Estación de Las Tablas (P.K. 5+300).**



Trazado del tramo 5 (ref. Google Earth)

La vía discurre entre las dos estaciones a la cota de terreno.

En la margen izquierda de la vía, sentido estación de Las Tablas, se ubican a una distancia aproximada de la vía de 85m bloques de viviendas residenciales de diversas alturas.

En el margen derecha de la vía, hay bloques de viviendas residenciales de diversas alturas y hacia la mitad del tramo se encuentra el Colegio público Gabriela Mistral.

Las siguientes ilustraciones muestran el entorno de las estaciones de Palas de Rey y Las Tablas.



Estación de Palas de Rey (ref. Bing Maps y visita de campo )



Estación de Las Tablas (ref. Bing Maps y visita de campo )

La velocidad máxima de circulación permitida en el tramo dirección estación Las Tablas es de 40 Km/h, y en dirección estación María Tudor es de 40 Km/h. Si bien esta velocidad disminuye hasta los 30 Km/h para todos los materiales rodantes al paso por las estaciones de Las Tablas y Palas de Rey. El tipo de estructura es de vías con placa embebida.

## 5. Autoridad responsable y contexto jurídico.

La responsabilidad de la realización de este Plan de Acción corresponde al órgano titular de la infraestructura, la Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, en calidad de autoridad responsable desarrollado en una **cuarta fase** por parte de Metro de Madrid S.A..

En cuanto al contexto jurídico y para la redacción de este Plan de Acción, la normativa aplicable en materia de acústica ambiental engloba desde la legislación en el ámbito europeo hasta municipal pasando por la descripción de la normativa nacional y autonómica.

En Europa se han establecido medidas de lucha contra el ruido tales como la adopción de varias directivas comunitarias, dirigidas a reducir las emisiones sonoras procedentes de vehículos a motor y maquinaria de uso al aire libre, como la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, en la que se establecen criterios y métodos comunes en la evaluación del ruido ambiental y en la difusión de la información.

Esta directiva ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, que tiene carácter básico sobre el fundamento de un doble título competencial, recogido en los apartados 16 y 23 del artículo 149.1 del texto Constitucional, según lo preceptuado en la disposición final primera de dicha ley. No obstante, las Comunidades Autónomas pueden ejercer la competencia para desarrollar la legislación básica estatal en materia de medio ambiente, e igualmente los Municipios y demás Entidades Locales, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, podrán ejercer su competencia de protección del medio ambiente, tal y como dispone la Ley 7/1985, reguladora de las Bases de Régimen Local.

En este contexto, La legislación Autonómica en materia de ruido y elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido, correspondiente a la Comunidad de Madrid, no ha sido adaptada a las exigencias mínimas establecidas en la legislación estatal.

Las Ordenanzas Municipales, en los casos de los municipios que disponen de ellas, se comprobará la adaptación de éstas a la propia Legislación Estatal.

### 5.1.1. Normativa Europea

La norma de referencia en la Unión Europea es la Directiva 2002/49/CE del parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de Junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta directiva impone a los Estados miembros la obligación de elaborar los mapas de exposición al ruido según métodos de evaluación comunes a los de todos los Estados, así como la obligación de adoptar planes de acción tomando como base los resultados obtenidos en los mapas de ruido.

- Directiva 2002/49/CE, del parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de Junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Recomendación 2003/613/CE, de la Comisión, de 6 de agosto de 2003, relativa a las orientaciones sobre métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedentes de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisión correspondientes.

Con posterioridad dicha directiva ha sido modificada según lo establecido en:

- Directiva (UE) 2015/996, 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, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y cumplimiento de esta.
- 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 del Parlamento Europeo y del

Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental.

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

### 5.1.2. Normativa Estatal

La normativa estatal de referencia en materia de ruido ambiental es la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE nº 276, de 18 de noviembre de 2003)*, y los *Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre (BOE nº 301, de 17 de diciembre de 2005)*, y *1367/2007, de 19 de octubre (BOE, nº 254, de 23 de octubre de 2007)*, que la complementan para la total transposición de la *Directiva Europea 2002/49/CE, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DO nº L 189, de 18 de julio de 2002)*.

Las prescripciones impuestas por la normativa estatal, es decir, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido y los Reales Decretos de desarrollo se describen a continuación.

La **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del ruido, fija las siguientes finalidades:

- Determinar la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros.
- Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Adoptar planes de acción por los estados miembros tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y a mantener la calidad del entorno acústico cuando ésta sea satisfactoria.

El **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, tiene por objeto desarrollar la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en lo referente a evaluación y gestión del ruido

ambiental, estableciendo 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 Europea 2002/49/CE, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto se enmarca en los siguientes puntos:

- Se aplicará al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos, en particular, en zonas urbanizadas, en parques públicos u otras zonas tranquilas de una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares, en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido.
- No se aplicará al ruido producido por la propia persona expuesta, por las actividades domésticas, por los vecinos, en el lugar de trabajo ni en el interior de medios de transporte, así como tampoco a los ruidos debidos a las actividades militares en zonas militares, que se regirán por su legislación específica.

De esta manera, en este documento para la prevención de ruidos se evaluará la población expuesta al ruido generado por la infraestructura existente.

El Anexo II de este Real Decreto, establece los métodos de evaluación para los índices de ruido, modificado según lo dispuesto en la orden PCI/1319/2018 y Orden PCM/80/2022. Así, se sustituyen los métodos de cálculo interinos de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  para la evaluación del ruido industrial, del ruido de aeronaves, del ruido de trenes y del ruido del tráfico rodado, por la metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto "Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU).

El **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En el Capítulo III, se recogen las áreas acústicas que se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las Comunidades Autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- 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 el párrafo anterior.
- e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Este Real Decreto, en su Artículo 7, considera como servidumbres acústicas las destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.

Por ello, en una primera etapa es necesario identificar las edificaciones sensibles y susceptibles de ser afectadas por los ruidos y vibraciones generadas por la infraestructura.

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, define en función de los distintos tipos de áreas acústicas los valores objetivos de calidad acústica y vibratoria. Estos valores se resumen en:

La Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre y Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, resume los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

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

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>sanitario, docente</b> y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>residencial</b> .	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>industrial</b>	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)r	(2)r	(2)r

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica 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. Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m.»



Los índices de ruido  $L_{\text{día}}$ ,  $L_{\text{tarde}}$  y  $L_{\text{noche}}$  se definen en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- $L_{\text{día}}$  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. Al periodo día (d) le corresponden 12 horas.
- $L_{\text{tarde}}$  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. Al periodo tarde (e) le corresponden 4 horas.
- $L_{\text{noche}}$  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. Al periodo noche (n) le corresponden 8 horas.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde de 19.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00, hora local.

El cálculo de los índices acústico se realizará conforme a las prescripciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Además, el artículo 8 de este Real Decreto define la aplicación para la delimitación de las zonas de servidumbre acústica, correspondiente a la zona de territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la curva de nivel del índice acústico que, representando el nivel sonoro generado por esta, esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de uso residencial, que figura en la tabla A1, del anexo II de este Real Decreto.

### 5.1.3. Autonómica

En la Comunidad de Madrid, 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. Dispone.

- Artículo 1 Derogar el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.
- Artículo 2 El régimen jurídico aplicable en la materia será el definido por la legislación estatal.

#### 5.1.4. Municipal

Los núcleos urbanos afectados por el paso de las líneas de ferrocarril objeto del estudio que disponen de ordenanza municipal en materia de ruido son los siguientes:

##### Madrid

En cuanto a la normativa municipal, existe la ORDENANZA DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y TÉRMICA (25 DE FEBRERO DE 2011), por la cual se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica del municipio de Madrid.

En esta ordenanza se contempla en el *Artículo 4 - Intervención Administrativa* la exigencia de elaborar, aprobar y revisar mapas de ruido, si bien define en el *Artículo 8 – Objetivos de calidad acústica para ruido y vibraciones* que Los límites objetivo de aplicación en espacios naturales de especial protección acústica y reservas de sonidos de origen natural, declarados de acuerdo con las disposiciones de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y 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, serán los fijados en cada caso por la administración competente para su declaración y serán de aplicación dentro de los límites geográficos que en la correspondiente declaración se establezcan. la zonificación acústica Urbanas expuestas según nivel de ruido en ambiente interior y exterior.

Quedan sometidos a las prescripciones de esta Ordenanza las actividades de titularidad pública o privada, los emisores acústicos, en los términos en que son definidos en la legislación estatal sobre ruido y los emisores que generen contaminación térmica; así como los emisores fijos que generen contaminación por formas de materia, en lo relativo al procedimiento de adecuación a la legalidad vigente, todo ello de conformidad con las competencias atribuidas al Ayuntamiento de Madrid por la normativa europea, estatal y autonómica.

.El ayuntamiento ha abordado la elaboración del mapa de ruido del núcleo urbano según requerimiento de la Ley de ruido 37/2003.

##### Rivas Vaciamadrid

En cuanto a la normativa municipal, existe la ORDENANZA DE PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES (17 DE NOVIEMBRE DE 2005), por la cual se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica del municipio de Rivas Vaciamadrid.

En esta ordenanza en el *Apartado 1. Exposición de motivos* comenta en uno de sus párrafos: De esta forma, la Ley 37/2003 proporciona la información y los criterios de actuación a las Administraciones Públicas competentes para la clasificación de las áreas acústicas o la aprobación de los mapas de ruido, así como define los instrumentos de prevención y control de los que tales Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que se adopten. Si bien define las Areas acústicas expuestas según nivel de ruido en ambiente interior y exterior.

Quedan sometidas a las prescripciones establecidas en esta ordenanza todas las infraestructuras, actividades, instalaciones, establecimientos, edificaciones, equipos, maquinaria, obras, vehículos y, en general, cualquier otro foco o comportamiento individual o colectivo, que en su funcionamiento, uso o ejercicio genere cualquier tipo de contaminación por formas de energía.

##### Arganda del Rey

En cuanto a la normativa municipal, se desarrolla la ORDENANZA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA(31 DE DICIEMBRE DE 2014), la cuál supone la unificación de ordenanzas municipales, aprobada de manera definitiva en sesión plenaria el 10 de abril de 2002 y publicada en el BOCM de 22 de mayo de 2002, la ordenanza reguladora de establecimientos destinados a los usos y lugares de reunión y espectáculos públicos aprobada por Pleno en sesión de 2 de febrero de 1995, BOCM nº 74 de 28 de marzo de 1995, y la ordenanza reguladora de la realización de mediciones de ruido y aislamiento acústico aprobada en Pleno el 3 de julio de 2013.

En el *Artículo 9.- Mapas de ruido* se expone lo siguiente: Los MER representan cartográficamente datos sobre los niveles sonoros ambientales existentes en el ámbito espacial al que se refieren, en función de los índices de ruido en los períodos día, tarde o noche. Se ajustarán en su elaboración a los requisitos fijados en el RD1513/2005, de 16 de diciembre, y RD1367/2007, de 19 de octubre, por los que se desarrolla la Ley 37/2003.

## 6. Valores límite de aplicación en el presente estudio

El parámetro de análisis de la afección acústica derivada del ruido de una determinada infraestructura es el número de personas que se encuentran sometidas a determinados niveles de ruido en función del área acústica.

Para cuantificar el grado de afección, la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre y Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, resume los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

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

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>sanitario, docente</b> y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>residencial</b> .	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso <b>industrial</b>	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)r	(2)r	(2)r

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica 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. Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m.»

Cabe destacar, que los mapas estratégicos de ruido se han elaborado conforme a los indicadores referidos anteriormente. Si bien es importante matizar que no toda la población expuesta a niveles de ruido necesariamente tiene que estar por encima de los valores legalmente permitidos.

Por ejemplo, en los mapas estratégicos de ruido se ha analizado la población expuesta, según el indicador L<sub>d</sub>, en los rangos de nivel 55-60 dB(A), 60-65 dB(A), 65-70 dB(A), 70-75 dB(A) y más de 75 dB(A), de los cuales tan sólo están afectadas por niveles de ruido por encima de lo permitido las personas expuestas a rangos de nivel por encima de 65 dB(A).

En lo que respecta a zonificación acústica, en la fecha de redacción del presente estudio, las administraciones autonómicas y municipales tienen zonificado acústicamente el territorio, especialmente en la zona objeto de estudio de afección acústica definida en el MER. Por lo tanto, a efectos de este Plan de Acción se establece como base dicha zonificación acústica.

## 7. Resumen y análisis de los mapas estratégicos de ruido

A continuación se resume el contenido de los “Mapas Estratégicos de Ruido de Metro de Madrid. Fase IV.

A partir de los cálculos de niveles sonoros y exposición en fachada se generan mapas y tablas que permiten realizar un análisis de los datos de exposición en las distintas UMEs. Los mapas y tablas empleadas para tal efecto son los que se recogen a continuación:

- **Mapas de niveles sonoros:** De cada una de las líneas se reproducen los mapas de nivel Lden, Lnoche, Ldia y Ltarde. Los mapas de niveles sonoros se obtienen mediante la representación gráfica de las curvas isófonas y el coloreado de las áreas ocupadas por los niveles correspondidos entre 55-60 dB(A), 60-65 dB(A), 65-70 dB(A), 70-75 dB(A) y más de 75 dB(A), para los mapas de Lden, Ldia y Ltarde, y por los niveles correspondidos entre 50-55 dB(A), 55-60 dB(A), 60-65 dB(A), 65-70 dB(A) y más de 70 dB(A), para los mapas de Lnoche.

- **Tablas de población expuesta:** Estas tablas tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas, e incluirán para cada Unidad de Mapa Estratégico la siguiente información:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de **Ld** en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de **Le** en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de **Ln** en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- El número total estimado de personas cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de **Lden** en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

Para la realización de los mapas estratégicos de ruido se utiliza una sistemática basada en cálculos y en el uso de herramientas de predicción, mediante modelos de propagación.

La metodología básica para la realización de los Mapas de Ruido se corresponde con la aplicación de los métodos de cálculo detallados por la Directiva 2002/49/CE y por la Ley 37/2003 (anexo II del RD 1513/2005 de métodos de evaluación para los índices de ruido):

La metodología utilizada para obtener los niveles de ruido originados por los focos de ruido ambiental se basa en el empleo de métodos de cálculo, que definen por un lado la emisión sonora de las infraestructuras a partir de las características del tráfico (IMD, porcentaje de pesados, velocidad de circulación, tipo de pavimento o vía...etc.), y por otro la propagación.

Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa y es de utilidad para analizar como las diferentes variables que intervienen en la generación del ruido y que afectan a los niveles en las viviendas o espacios públicos. Además los métodos de cálculo permiten simular escenarios futuros y evaluar la eficacia de las posibles medidas correctoras o preventivas que se puedan adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.



El método utilizado ha sido el siguiente:

- Ruido de tráfico ferroviario: Método europeo CNOSSOS-EU, establecido en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre y Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Los parámetros básicos de cálculo empleados en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido han sido los siguientes:

#### **Parámetros generales de cálculo.**

- Radio máximo búsqueda: Se especifica, para un receptor determinado, el radio de búsqueda de fuentes de ruido. Las fuentes de ruido dentro de este radio van a ser calculados, el resto no. Se considera un valor de 2.000 m.
- Interpolación de malla: Indica la interpolación de los resultados entre receptores. Se considera un valor de 0 x 0. Es decir, el cálculo se realiza con una distancia entre receptores de 30 m o de 10 m según el caso, pero la representación de la malla se hace mediante una interpolación en puntos intermedios de 0 x 0 metros para una mejor lectura de los mapas.

#### **Parámetros referidos a las reflexiones.**

- Orden de reflexión: Se considera 2 reflexión para todo el estudio.
- Radio de búsqueda de fuentes: Las reflexiones que se den a una distancia de la fuente de sonido menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considera un valor de 100 m.
- Radio de búsqueda de receptor: Las reflexiones que se den a una distancia del receptor menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considera un valor de 100 m.

- Máxima distancia fuente – receptor: Para los objetos que se encuentren a una distancia de la fuente sonora menor que la indicada, se van a calcular teniendo en cuenta las reflexiones del entorno. Se considera un valor de 1.000 m.

- Última reflexión: Se considera el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido, pero no para la obtención de los cálculos de exposición (sonido incidente).

- Propiedades acústicas de la superficie de los edificios: Por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios en la zona de estudio, se comportan como superficies totalmente reflectantes.

#### **Parámetros referentes al tiempo.**

Estos valores son considerados teniendo en cuenta las directrices dictadas por la Directiva Europea 2002/49/CE y las recomendaciones dadas por ADIF para mantener criterios homogéneos en todos los tipos de mapas obtenidos.

- Períodos temporales: Se considera el período día de 7:00 h a 19:00 h, el período tarde de 19:00h a 23:00 h, y el período noche de 23:00 h a 7:00 h.
- Niveles de penalizaciones para cada uno de los períodos establecidos según lo indicado en la citada Directiva Europea. Para el período día 0 dB, para el período tarde 5 dB y para el período noche 10 dB.

#### **Parámetros de propagación del sonido.**

- Condiciones meteorológicas: Se consideran los valores de temperatura y humedad relativa recomendados por ADIF; temperatura ambiente de 15 °C y una humedad relativa de 70 %.

- Teniendo en cuenta los requerimientos de la Ley 37/2003 del Ruido y el método europeo CNOSSOS-EU, en lo relativo a los porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido: período día: 50%, período tarde: 75% y período noche: 100%. Cabe destacar que estas condiciones resultan muy exigentes y están del lado de la seguridad.



- Absorción del suelo: Tal como se recomienda en la realización de MER de grandes ejes ferroviarios de ADIF, para el suelo se introducirán, en general, los valores de absorción acústica de  $G = 1$ . Si bien se tendrán en cuenta las calles asfaltadas de las poblaciones, para lo que se empleará el valor de absorción de  $G = 0$ .

#### **Malla.**

- Malla de cálculo. Se realizarán todos los cálculos para la definición del mapa de isófonas con un tamaño de malla de 5x5m.

- Altura de los receptores es de 4 m respecto del suelo.

- No se realiza el cálculo de nivel sonoro en puntos situados en patios interiores (totalmente cerrados) a edificios.

#### **Líneas del terreno.**

- Se tienen en cuenta las líneas de terreno como elementos difractantes.

#### **Modelo digital del terreno (MDT).**

- El modelo digital de terreno se define mediante técnicas de triangulación.

**Tablas de población expuesta:**

**7.1.1. UME 01: Línea 5.**

Indicador	Aluche	Las Aguilas	Vista Alegre	Fuera aglomeraciones	Total	
Lden	55-60	314	0	0	0	314
	60-65	309	0	0	0	309
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Ld	55-60	367	0	0	0	367
	60-65	13	0	0	0	13
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Le	55-60	340	0	0	0	340
	60-65	13	0	0	0	13
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Ln	50-55	367	0	0	0	367
	55-60	13	0	0	0	13
	60-65	0	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0	0
	>70	0	0	0	0	0
Lden	55-60	3	0	0	0	3
	60-65	3	0	0	0	3
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Ld	55-60	4	0	0	0	4
	60-65	1	0	0	0	1
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Le	55-60	3	0	0	0	3
	60-65	1	0	0	0	1
	65-70	0	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Ln	50-55	4	0	0	0	4
	55-60	1	0	0	0	1
	60-65	0	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0	0
	>70	0	0	0	0	0

Número de personas expuestas por zona expresado en unidades y centenas.

Nota: Se indica en color rojo los rangos de población afectada a niveles superiores a los OCA.

**7.1.2. UME 02: Línea 10.**

Indicador	Casa de Campo	Lucero	Fuera aglomeraciones	Total	
Lden	55-60	0	9	0	9
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Ld	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Le	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Ln	50-55	0	0	0	0
	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	>70	0	0	0	0
Lden	55-60	0	1	0	1
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Ld	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Le	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	70-75	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0
Ln	50-55	0	0	0	0
	55-60	0	0	0	0
	60-65	0	0	0	0
	65-70	0	0	0	0
	>70	0	0	0	0

Número de personas expuestas por zona expresado en unidades y centenas.

Nota: Se indica en color rojo los rangos de población afectada a niveles superiores a los OCA.

7.1.3. UME 03: Línea 9B.

Indicador	Casco histórico de Vicálvaro	Fuera aglomeraciones	Total
Lden	55-60	0	909
	60-65	0	224
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Ld	55-60	0	374
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Le	55-60	0	336
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Ln	50-55	0	408
	55-60	0	0
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	>70	0	0
Lden	55-60	0	9
	60-65	0	2
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Ld	55-60	0	4
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Le	55-60	0	3
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	70-75	0	0
	>75	0	0
Ln	50-55	0	4
	55-60	0	0
	60-65	0	0
	65-70	0	0
	>70	0	0

Número de personas expuestas por zona expresado en unidades y centenas.

Nota: Se indica en color rojo los rangos de población afectada a niveles superiores a los OCA.

7.1.4. UME 04: Línea ML1.

Indicador	Valverde	Valdefuentes	Fuera aglomeraciones	Total
Lden	55-60	47	229	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Ld	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Le	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Ln	50-55	0	0	0
	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	>70	0	0	0
Lden	55-60	1	2	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Ld	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Le	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	70-75	0	0	0
	>75	0	0	0
Ln	50-55	0	0	0
	55-60	0	0	0
	60-65	0	0	0
	65-70	0	0	0
	>70	0	0	0

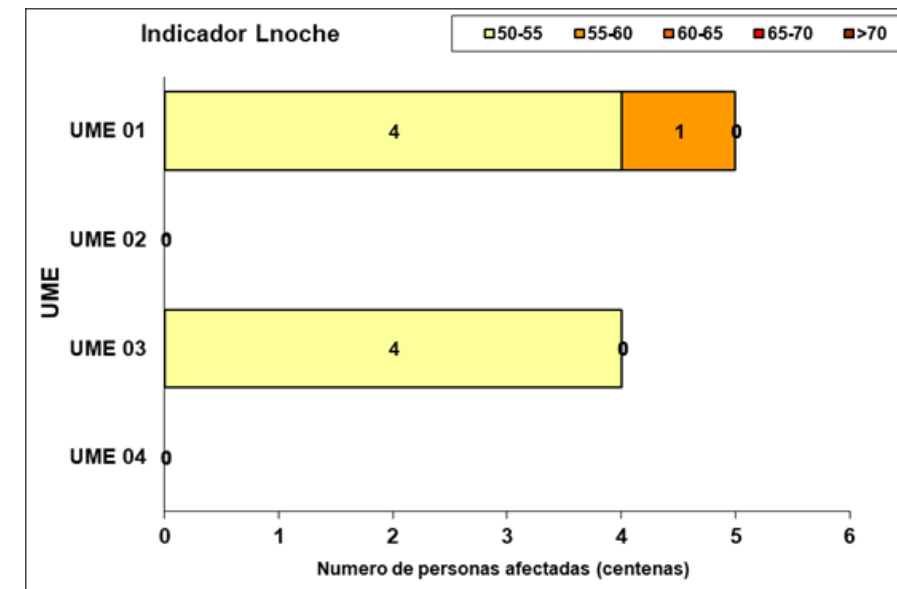
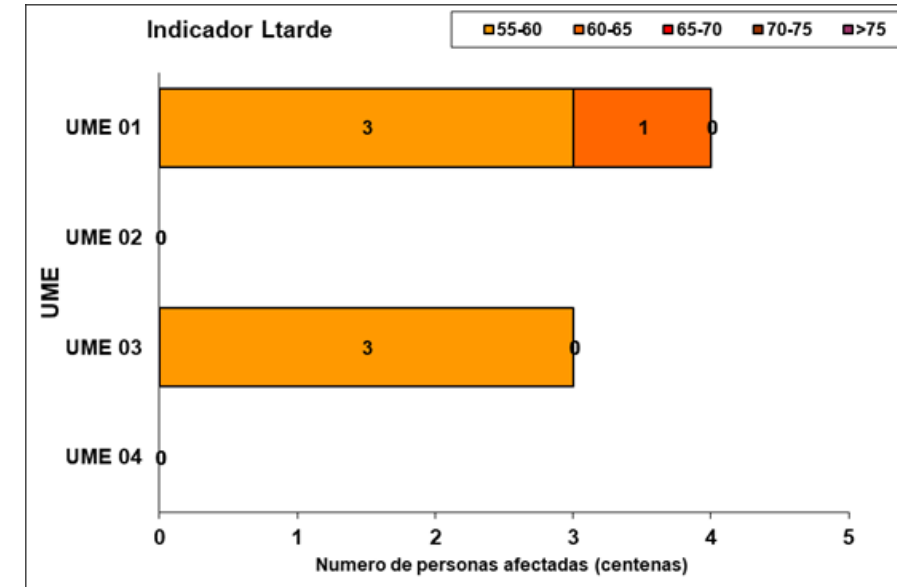
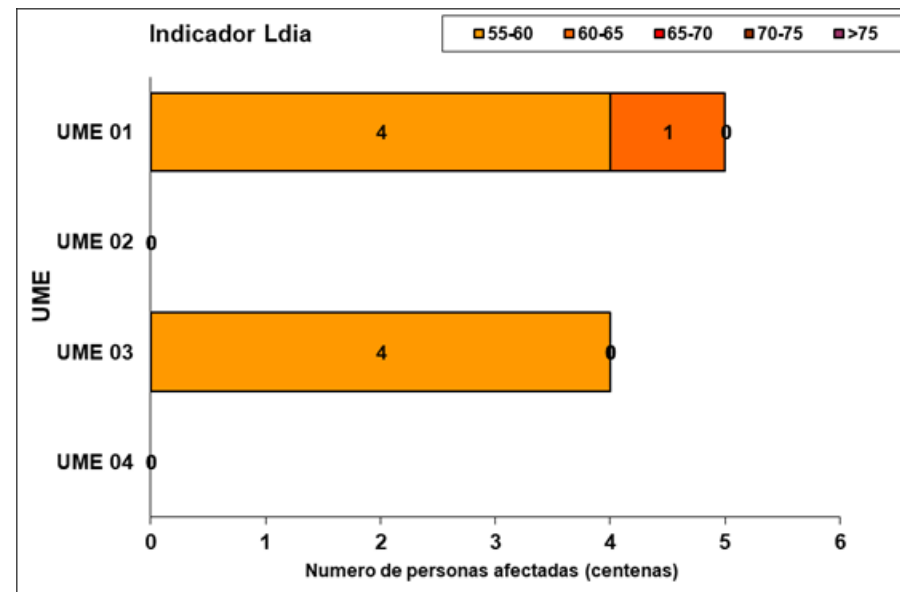
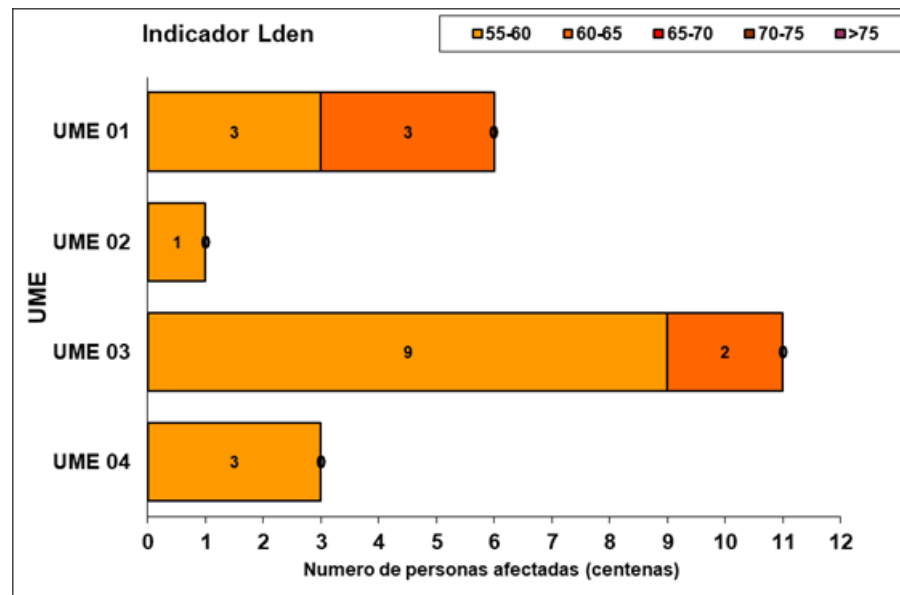
Número de personas expuestas por zona expresado en unidades y centenas.

Nota: Se indica en color rojo los rangos de población afectada a niveles superiores a los OCA.

**Gráficos resumen:**

Los siguientes gráficos muestran para cada indicador un análisis comparativo entre las distintas UMEs, lo cual permite de manera gráfica conocer fácilmente donde hay mayor número de personas afectadas y a qué nivel sonoro.

(se presentan en la siguiente página para que puedan visualizarse todos conjuntamente)



**Tablas de superficie expuesta:**

La superficie expuesta es evaluada según el indicador del nivel de ruido global anual Lden y es expresada en Kilómetros cuadrados.

Se determina en rangos de nivel de 5 dB(A), en el rango comprendido desde 55 dB(A) hasta mayor de 75 dB(A) y acumulada para los valores de nivel de ruido superiores a 55, 65 y 75 dB, tal como se recoge en los mapas de afección.

En los siguientes apartados, se lleva cabo una descripción detallada de cada UME.

**7.1.5. UME 01: Línea 5.**

Lden [dB(A)]	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,08	0,04	0,04	0,01	0,00
	>55	>65	>75		
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,16	0,04	0,00		

Superficie total expuesta a valores de Lden, en Km<sup>2</sup>

**7.1.6. UME 02: Línea 10.**

Lden [dB(A)]	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,25	0,14	0,09	0,03	0,00
	>55	>65	>75		
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,50	0,11	0,00		

Superficie total expuesta a valores de Lden, en Km<sup>2</sup>

**7.1.7. UME 03: Línea 9B.**

Lden [dB(A)]	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,90	0,52	0,24	0,00	0,00
	>55	>65	>75		
Superficie (Km <sup>2</sup> )	1,66	0,24	0,00		

Superficie total expuesta a valores de Lden, en Km<sup>2</sup>

**7.1.8. UME 04: Línea ML1.**

Lden [dB(A)]	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,11	0,05	0,00	0,00	0,00
	>55	>65	>75		
Superficie (Km <sup>2</sup> )	0,17	0,00	0,00		

Superficie total expuesta a valores de Lden, en Km<sup>2</sup>

## 8. Información pública y relación de las alegaciones a los PAR

La legislación básica estatal y las normas de desarrollo, tras la elaboración del Plan de Acción, establecen un proceso de información pública por un período mínimo de un mes, tras el cual, y habiendo dado respuesta a las posibles alegaciones, serán remitidos para su aprobación definitiva. Hasta entonces, este apartado queda pendiente de elaboración.

## 9. Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación

Metro de Madrid implementa acciones preventivas y correctivas para reducir el ruido generado durante la operación.

En cuanto a las **medidas preventivas**, se llevan a cabo estudios preliminares antes de iniciar obras de renovación de vías. Estos estudios están destinados a evitar futuros puntos problemáticos o de afectación. Se consideran diversas variables como el trazado, la profundidad, la distancia de las edificaciones a la traza y la velocidad de circulación de los trenes, entre otros. Además, se analiza el historial de reclamaciones y se realizan mediciones en el campo. Con esta información, se selecciona el sistema de vía más adecuado para minimizar las vibraciones, proporcionando así un tratamiento individualizado a cada tramo del recorrido.

Asimismo, en lo que respecta a los nuevos sistemas de ventilación instalados, se incluyen variadores de frecuencia y se realizan campañas de medición de ruido para optimizar su funcionamiento, asegurando que se cumplan los niveles de emisión de ruido establecidos por la normativa.

Desde el punto de vista **correctivo**, Metro de Madrid lleva a cabo controles constantes del estado de las instalaciones, realizando una labor continua de mantenimiento tanto en la plataforma de vía como en el material rodante.

El Servicio de Superestructura de Vía se encarga de cambiar sistemas de sujeción de carril cuando es necesario, estudiar e implantar nuevos sistemas de engrase que reducen el desgaste y la fricción en el contacto rueda-carril, y establecer una vigilancia de mantenimiento para garantizar que las instalaciones no presenten defectos. Si se detecta desgaste ondulatorio en el carril, se realizan trabajos de amolado para eliminar la afectación vibratoria. Todas estas acciones tienen como objetivo asegurar el correcto funcionamiento y minimizar las molestias por ruido o vibración causadas por la circulación de trenes.

Asimismo, el material rodante tiene establecidos ciclos de mantenimiento que garantizan la calidad de la rodadura, complementando de forma sinérgica los esfuerzos por reducir el ruido y las vibraciones que se pudieran ocasionar.

**Tramo L5: Aluche – Eugenia de Montijo:** Las principales medidas para reducir los niveles de ruido en este tramo se centran en controlar el principal foco emisor, que es el contacto rueda-carril. Para ello, Metro de Madrid ha establecido mantenimientos preventivos tanto en el material móvil, para el retorneado de rueda, como en la superestructura de vía.

En cuanto a la superestructura de vía, los mantenimientos para reducir los niveles de ruido emitido incluyen:

- **Vigilancia de vía cada 56 días:** para detectar cualquier posible defecto en la superestructura de vía.
- **Recorridos de engrase cada 30 días:** para mantener un correcto nivel de engrase, de modo que el contacto rueda-carril se produzca en condiciones de menor rozamiento, reduciendo desgastes y ruidos.
- **Calificación de aparatos de vía cada 6 meses:** para asegurar un perfecto estado de conservación de los elementos del aparato, que debido a sus particularidades pueden ser focos de ruido.
- **Auscultación de carril cada 6 meses:** para detectar defectos internos y superficiales del carril, así como sus desgastes.

Adicionalmente, se llevan a cabo las siguientes campañas de medición:

- **Mediciones de desgaste ondulatorio según norma:** en caso de existir desgaste ondulatorio, se programan trabajos de esmerilado, ya que este tipo de defecto incide negativamente en los niveles de ruido y vibración.
- **Mediciones de ruido:** se realizan puntualmente para evaluar la incidencia del ruido y las vibraciones generadas por la explotación en el tramo.

Estas medidas correctivas y preventivas reflejan el compromiso de Metro de Madrid para asegurar un servicio eficiente y cómodo, minimizando las molestias por ruido y vibración para los usuarios y residentes cercanos.

## 10. Desarrollo del Plan de Acción

En este apartado del Plan de Acción se describen las tareas realizadas para determinar las zonas más expuestas al ruido con el objetivo de reducir la contaminación acústica existente en dichas zonas.

### 10.1. Criterios técnicos para la selección de las zonas más expuestas al ruido.

En este apartado se expone cuál ha sido el criterio técnico empleado en la redacción de este Plan de Acción para delimitar las zonas más expuestas al ruido. Es importante reseñar, que dichas zonas de mayor exposición al ruido surgen de todas aquellas zonas donde se rebasan los límites legales de ruido que establece la Ley de Ruido 37/2003 y sus Reales Decretos asociados, los indicadores a partir de los cuales se fijan los valores objetivo para el ruido ambiental en áreas urbanizadas situación existente y que a su vez cumplen con los criterios técnicos señalados posteriormente en este Plan de Acción.

En primer lugar se deben marcar las zonas más expuestas en la población, marcando territorios cerrados en los que posteriormente se valorará el grado de afección para priorizar las acciones.

El grado de afección es el resultado de la combinación de dos criterios: población expuesta y edificios sensibles expuestos.

- **Población expuesta:** Se resumirá en el siguiente indicador de población afectada:
  - Se multiplica por un factor de 0,6 el Número de población expuesta a niveles de Ln entre 55 dB(A) y 65 dB(A).
  - Se multiplica por un factor de 0,85 el Número de población expuesta a niveles de Ln entre 65 dB(A) y 75 dB(A).
  - Se multiplica por un factor de 1 el Número de población expuesta a niveles de Ln superior a 75 dB(A).

- El indicador de población afectada será la suma de estas tres cantidades.

- **Existencia de edificios sensibles:** Este indicador hace referencia a la existencia de edificios sensibles expuestos a niveles de ruido superiores al límite correspondiente (centros de enseñanza, 60 dBA durante el día; centros sanitarios, 50 dBA durante la noche).

Una vez detectadas las zonas de mayor exposición al ruido, para establecer el grado de afección sonora (Alta, Media y Baja), se han seguido criterios semejantes a los utilizados por el Ministerio de Fomento en el documento: “Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 2ª Fase 2012”, de fecha julio de 2010.

La tabla de Grado de Afección, combinando ambos criterios, es la siguiente:

Indicador población afectada	Edificios sensibles afectados	
	SI	NO
Mayor de 500	ALTA	ALTA
Entre 200 y 500	ALTA	MEDIA
Entre 100 y 200	MEDIA	BAJA
Menor de 100	BAJA	BAJA

Tabla de Grado de Afección

Para cada una de las zonas más expuestas al ruido detectadas en el presente Plan de Acción, se ha elaborado una ficha que contiene la siguiente información y análisis:

- a) Delimitación de la zona mediante un polígono cerrado que la limite.
- b) Descripción de la tipología de edificación existente.
- c) Datos de población por encima de 55 dB(A) noche.
- d) Datos de edificios sensibles.
- e) Detalle del mapa de niveles en fachada por la noche.
- f) Evaluación del grado de Afección de cada zona: Alta, Media y Baja (en base al criterio expuesto anteriormente).



## 10.2. Análisis de las zonas más expuestas.

El objetivo de este apartado es describir las zonas más expuestas al ruido, previamente seleccionadas a partir de los criterios técnicos definidos anteriormente, sobre las que posteriormente se evaluará la viabilidad de las posibles medidas correctoras a implantar con objeto de reducir la afección acústica.

### 10.2.1. UME 01: Línea 5.

ZONA EXPUESTA: LINEA 5																					
Delimitación de la zona	Línea 5. Tramo en superficie Margen derecha																				
Tipología de edificación	Edificaciones residenciales de varias alturas																				
Población expuesta por encima de 55 dB(A) según el indicador Lnoche	13 personas																				
Edificios sensibles expuestos a niveles de ruido superiores al límite correspondiente:	Centros de enseñanza, 60 dB(A) durante el día - Centros sanitarios, 50 dB(A) durante la noche -																				
Mapa de la zona y mapa de ruido de niveles sonoros noche:																					
Delimitación de la zona																					
Indicador población afectada	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango sonoro</th> <th>Población expuesta</th> <th>Factor</th> <th>Indicador población afectada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lnoche entre 55 y 65 dB(A)</td> <td>13</td> <td>0,6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Lnoche entre 65 y 75 dB(A)</td> <td>0</td> <td>0,85</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Lnoche superior a 75 dB(A)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>	Rango sonoro	Población expuesta	Factor	Indicador población afectada	Lnoche entre 55 y 65 dB(A)	13	0,6	8	Lnoche entre 65 y 75 dB(A)	0	0,85	0	Lnoche superior a 75 dB(A)	0	1	0				8
Rango sonoro	Población expuesta	Factor	Indicador población afectada																		
Lnoche entre 55 y 65 dB(A)	13	0,6	8																		
Lnoche entre 65 y 75 dB(A)	0	0,85	0																		
Lnoche superior a 75 dB(A)	0	1	0																		
			8																		
<b>RESULTADO</b>																					
	Edificios sensibles afectados																				
Indicador población afectada	SI	NO																			
Mayor de 500	ALTA	ALTA																			
Entre 200 y 500	ALTA	MEDIA																			
Entre 100 y 200	MEDIA	BAJA																			
Menor de 100	BAJA	<b>BAJA</b>																			

### 10.2.2. UME 02: Línea 10

En esta UME, no hay población expuesta por encima de 55 dB(A) según el indicador Lnoche. Tampoco se localiza la existencia de edificios sensibles sanitarios o docentes expuestos a niveles superiores al límite aplicable (centros de enseñanza, 60 dBA durante el día; centros sanitarios, 50 dBA durante la noche).

### 10.2.3. UME 03: Línea 9B

En esta UME, no hay población expuesta por encima de 55 dB(A) según el indicador Lnoche. Tampoco se localiza la existencia de edificios sensibles sanitarios o docentes expuestos a niveles superiores al límite aplicable (centros de enseñanza, 60 dBA durante el día; centros sanitarios, 50 dBA durante la noche).

### 10.2.4. UME 04: Línea ML1

En esta UME, no hay población expuesta por encima de 55 dB(A) según el indicador Lnoche. Tampoco se localiza la existencia de edificios sensibles sanitarios o docentes expuestos a niveles superiores al límite aplicable (centros de enseñanza, 60 dBA durante el día; centros sanitarios, 50 dBA durante la noche).

Como conclusión, en la UME 01: Línea 5 hay superación con grado de afección BAJO en una zona concreta objeto de estudio y en las UME 02, 03 y 04 no se ha considerado ninguna zona más expuesta al ruido que pueda ser objeto de un análisis detallado en lo referente a propuesta de medidas correctoras, ya que su análisis detallado ha permitido comprobar que no existe ninguna zona que cumpla con los criterios técnicos establecidos.

### 10.3. Propuestas de actuación.

En este apartado se describen las soluciones que se plantean en las zonas más expuestas al ruido anteriormente detectadas, las cuales son objeto de estudio del presente Plan de Acción, con objeto de reducir los niveles sonoros.

En este sentido y en cuanto a las soluciones para minimizar el impacto acústico en las zonas más expuestas al ruido, el Ministerio de Fomento en el documento: *“Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 4ª fase”*, recoge en virtud de la viabilidad de las soluciones, 3 posibles tipos de actuaciones a contemplar en la redacción de los Planes de Acción:

- 1. Instalación de pantallas acústicas.** Las pantallas que se propongan deberán ser técnicamente viables. Si en alguna zona la solución tipo pantalla fuera inviable, deberá ser justificado y esta zona pasará a solución compleja. Se efectuará una propuesta de dimensiones aproximadas de la pantalla (longitud y altura) sin evaluar la eficacia de la misma.
- 2. Actuaciones sobre la vía.** Cuando se propongan actuaciones sobre la vía, se deberá detallar la longitud aproximada de tramo sobre el que actuar y el tipo actuación que se puede proponer desde un punto de vista de la seguridad de vía.
- 3. Actuaciones complejas.** Cuando se proponga actuaciones complejas, se debe indicar cuáles son los motivos que justifica proponer este tipo de medida y comentar las características y/o implicaciones de la misma.

Las características técnicas de las soluciones propuestas son las que se muestran a continuación:

#### Pantallas acústicas

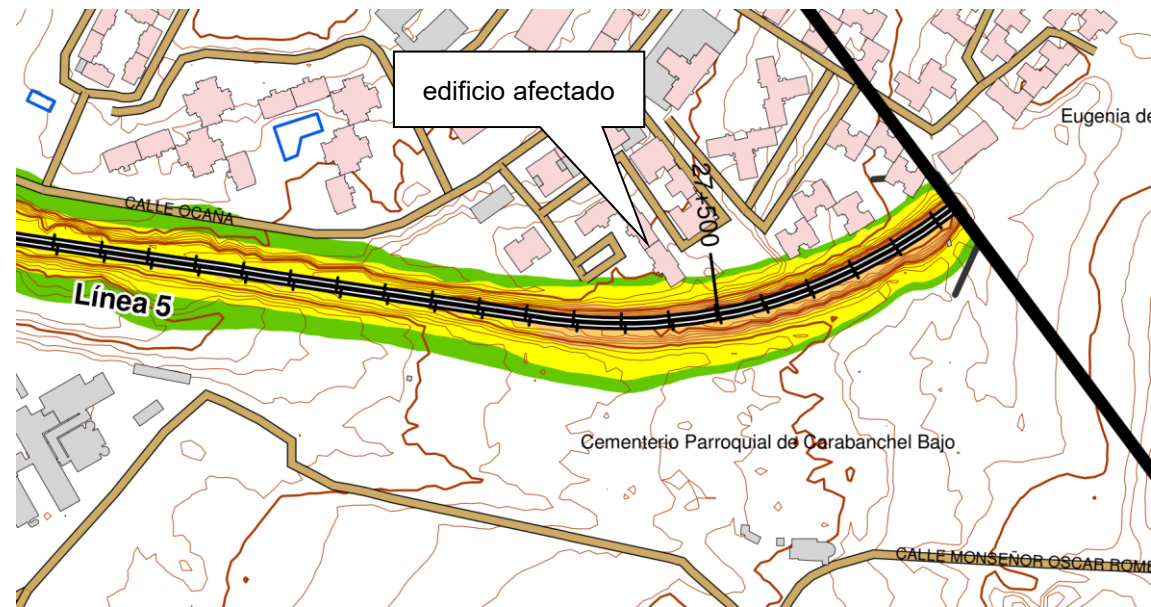
- Potencialidad de reducción entre 18 y 20 dBA en campo próximo (3-7 metros).
- Impacto visual y estético.
  - En las áreas donde las edificaciones estén próximas a la vía y para evitar el efecto de encajonamiento, las pantallas emplear han de ser con materiales transparentes (policarbonatados o metacrilatos). Se cuidará, en caso de existir edificaciones en ambos lados, que no se produzcan efectos no deseados que potencien el incremento sonoro en uno de los lados por efecto de la reflexión.
  - Como indicación general, se tenderá al uso de pantallas de tipo absorbente, siendo sus colores, texturas y formas adecuadas al entorno circundante para facilitar su integración paisajística.
- Seguridad vial de las pantallas.
- Necesidad de unas normas de colocación y uso.

A continuación, se muestra un resumen de las medidas correctoras planteadas inicialmente en este Plan de Acción en las zonas más expuestas identificadas anteriormente.

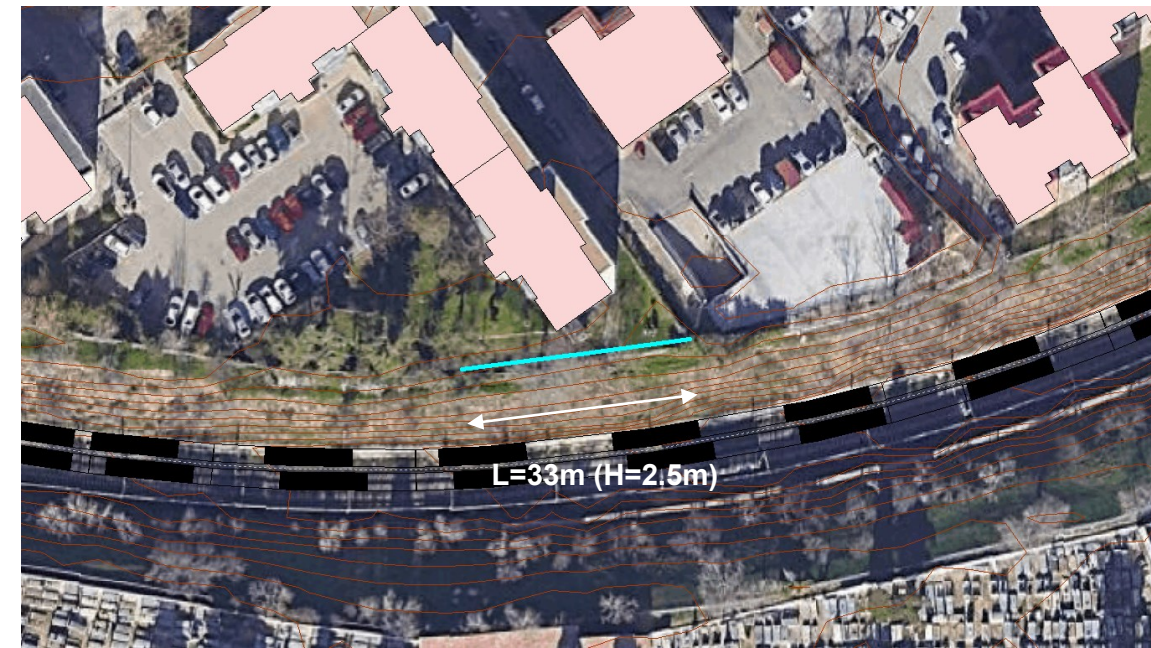
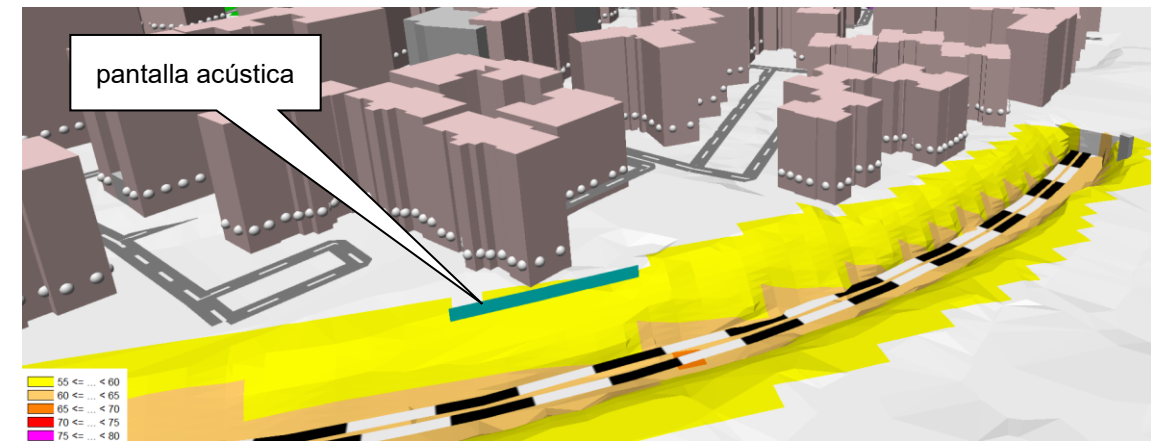
### 10.3.1. UME 01: Línea 5

Los resultados arrojados en el apartado anterior establecen que se superan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) en las viviendas objeto de estudio en el periodo de noche.

Por lo tanto, para minimizar dicha superación y dar cumplimiento a los OCA, se propone la instalación de una pantalla acústica como opción más efectiva, en su margen derecha, según se indica a continuación:



Trazado de la UME (Zona objeto de estudio – Edificio con población afectada por OCA en noche)



Situación y dimensiones de pantalla

De modo que a partir de las simulaciones acústicas realizadas, se concluye que las dimensiones optimizadas de la pantalla acústica propuesta dan cumplimiento a los OCA, ya que, durante el período noche, en las fachadas de la vivienda, es:

- < 55 dBA, es decir, **inferior** a lo establecido por la normativa, según los valores establecidos en la Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. ANEXO II – Objetivos de calidad acústica. R.D. 1367/2007.

La pantalla acústica propuesta está formada por paneles de hormigón armado, prefabricados, dispuestos entre perfiles de acero que constituirán el armazón o estructura soporte. Los paneles a emplear en la obra serán de tipo fonoabsorbente y serán de hormigón con 8 cm de espesor estructural y 6,5 cm de absorbente.

Es obligatorio que la pantalla acústica de hormigón a instalar tenga el correspondiente Marcado CE, según la norma UNE EN – 14388:2016. Desde mayo de 2007 entró en vigor la obligatoriedad del marcado CE de los dispositivos reductores de ruido (pantallas acústicas) conforme a la norma armonizada UNE EN - 14388:2016, por lo que en las obras que se realizan a partir de la citada fecha las pantallas anti-ruido que se instalan deben necesariamente disponer del marcado CE.

En cuanto a las características acústicas de los paneles modulares que definen la calidad de los mismos, se han seguido las indicaciones de los trabajos del Comité Europeo para la Normalización (CEN) en lo relativo a la norma UNE EN - 135601 “Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras”.

#### Aislamiento acústico

El *índice de aislamiento a ruido aéreo*  $DL_R$  se determinará en función de las medidas realizadas de acuerdo a la norma europea 20140/3 y según se indica en la norma UNE EN 1793-2. El índice de aislamiento a ruido aéreo  $DL_R$  garantizado para un conjunto montado deberá superar los 27 dB (categoría B3 según UNE EN 1793-2).

#### Absorción acústica

El *índice de absorción acústica*  $DL_\alpha$  se determinará de acuerdo a las medidas realizadas conforme a la norma europea 20354 y según se indica en la norma UNE EN 1793-1. El índice de absorción acústica garantizado deberá alcanzar al menos un valor de 5 dB (categoría A2, según UNE EN 1793-1).

### 10.3.2. UME 02: Línea 10

No se requiere actuación.

### 10.3.3. UME 03: Línea 9B

No se requiere actuación.

### 10.3.4. UME 04: Línea ML1

No se requiere actuación.

### 10.4. Priorización de las medidas correctoras propuestas.

Es importante destacar que las medidas correctoras propuestas, en las zonas más expuestas de este Plan de Acción, sirven de base para establecer un orden de prioridad de actuación de manera sencilla y coordinada desde un punto de vista técnico y económico. Para ello, se establecen tres niveles de prioridad: Alta, Media y Baja.

El nivel de prioridad se establece en función del grado de afección, la efectividad y la viabilidad de ejecución:

- Grado de Afección:** La Dirección Metro de Madrid S.A. ha seguido los criterios que se ha explicado anteriormente en este Plan de Acción; la tabla resumen del criterio seguido en la definición del grado de afección es la siguiente:

Indicador población afectada	Edificios sensibles afectados	
	SI	NO
Mayor de 500	ALTA	ALTA
Entre 200 y 500	ALTA	MEDIA
Entre 100 y 200	MEDIA	BAJA
Menor de 100	BAJA	BAJA

- Efectividad:** A partir de este índice se evalúa la eficacia de la solución propuesta teniendo en cuenta la superficie en metros cuadrados de pantalla acústica prevista y el número de personas afectadas. Para ello, se gradúa en tres escalas; Baja, Media y Alta, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Baja:** Si el número de personas afectadas es bajo frente al requerimiento de la solución propuesta, la cual tiene unas dimensiones muy elevadas en proporción.

- Media:** Si el número de personas afectadas es alto frente al requerimiento de la solución propuesta, la cual tiene unas dimensiones muy elevadas en proporción.
- Alta:** Si el número de personas afectadas es alto frente al requerimiento de la solución propuesta, la cual tiene unas dimensiones reducidas en proporción. También se considera efectividad alta en el caso de Colegios y Hospitales siempre que la solución propuesta sea no compleja.

- Viabilidad:** A partir del cual se considera la facilidad de ejecución para la implantación de la medida correctora propuesta. Para ello, se gradúa en tres escalas; Baja, Media y Alta, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Baja:** La implantación de la solución propuesta o de la solución compleja conlleva grandes actuaciones de obra civil o elevados impactos paisajísticos y arquitectónicos.
- Media:** La actuación conlleva determinadas actuaciones que impliquen movimientos de tierra, cortes de tráfico o desvío de los mismos.
- Alta:** La obra de actuación es sencilla, sin necesidad de grandes movimientos de tierra.

Por ello, teniendo en cuenta los criterios definidos anteriormente, se muestra el criterio general seguido para la priorización de las medidas correctoras en función de los índices evaluados:

		Grado de Afección								
		Baja			Media			Alta		
		Viabilidad								
		Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
Efectividad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Media	Media	Alta
	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Alta	Media	Alta	Alta
	Alta	Baja	Media	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

**PRIORIDAD**



Con la instalación del elemento reductor de ruido referido, se prevé conseguir una reducción mínima de 5 dB(A) en las fachadas de los edificios, de tal modo que se garantice el cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica (65/65/55, día-tarde-noche, respectivamente) en espacio exterior de áreas urbanizadas existentes según la Tabla A. del ANEXO II – Objetivos de calidad acústica. R.D. 1367/2007.

Sin embargo, es importante destacar que, considerando que la zona evaluada en la Línea 5 presenta un grado de afección BAJO y que la efectividad de la medida correctora propuesta es igualmente BAJA (debido al escaso número de personas afectadas en comparación con el requerimiento de la solución propuesta), **se concluye que la prioridad de implementación de esta medida correctora es BAJA.**

## 10.5. Coste de las soluciones propuestas.

En este apartado del Plan de Acción se realiza una valoración económica estimada de las soluciones propuestas para la zona expuesta: 30.000 €

Vía	ID	Medida correctora	Zona actuación	Longitud Pantalla Acústica (m)	Altura Pantalla Acústica (m)	Coste (€)	Personas expuestas	Grado de afección	Efectividad	Viabilidad	PRIORIDAD
Línea 5	ZE1	Pantalla	27+500 - 27+533	33	2,5	28.875 €	13	Baja	Baja	Alta	Baja

## 10.6. Evaluación de los efectos del ruido en la salud, incorporando las relaciones dosis-efecto (RDE) propuestas por la OMS.

Para ello hay que atender a lo definido en 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 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. La regulación española de dicha directiva se establece a través de la Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En este sentido, las autoridades competentes deben establecer, en sus planes de acción, objetivos de reducción y mejora de la situación acústica que da origen al PAR. Una referencia para tener en cuenta para el establecimiento de estos objetivos es la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las Regiones, “La senda hacia un planeta sano para todos, Plan de Acción de la UE: «Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo»”

Este plan de acción de la UE establece, entre sus metas, “Con arreglo al Derecho de la Unión, las ambiciones del Pacto Verde en sinergia con otras iniciativas, de aquí a 2030 la UE debe reducir en un 30% el porcentaje de población que sufre molestias crónicas por el ruido del transporte”

El método que seguirá la AEMA para la evaluación del cumplimiento de este objetivo será la comparación de los datos de MER 4F (2022), PAR 4F (2024-2029) y MER 5F (2027), con los obtenidos en base al tratamiento de datos disponibles de la Tercera Fase (2017), recogidos en el informe EEA Report No 22/2019. Para el establecimiento de la situación base europea (2017), los datos de la Tercera Fase han sido tratados, mediante técnicas estadísticas de relleno de huecos y

estimación de población expuesta al ruido en el umbral recomendado por la OMS. La AEMA está estudiando la manera de tener en cuenta el cambio de metodología de cálculo entre 3ª y 4ª fase, a CNOSSOS-EU.

Tabla 3: Recomendaciones OMS de reducción de ruido de las diferentes fuentes

Recommendations from the WHO environmental noise guidelines			
Reducing noise below these levels is strongly recommended			
Noise indicator	Road	Rail	Air
L <sub>den</sub>	53 dB	54 dB	45 dB
L <sub>night</sub>	45 dB	44 dB	40 dB

Fuente: OMS 2018<sup>2</sup>

Es por ello, por lo que, las relaciones dosis efecto de la OMS se utilizarán para la evaluación del cumplimiento de los objetivos del Zero Pollution Action Plan 2030 en materia de ruido ambiental, de modo que se realiza un cálculo de los efectos en la salud, en base a las relaciones actualmente vigentes, en base a los resultados del MER, y la reducción esperada (objetivo de reducción) por la aplicación de medidas del PAR.

Las relaciones dosis efecto actualmente vigentes son las contenidas en el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, denominado “Métodos de evaluación de los efectos nocivos”, donde se consideran las Enfermedades Cardíacas Isquémicas (**ECI**), las Molestias Intensas (**MI**) y las Alteraciones Graves del Sueño (**AGS**) a las que se hace referencia a continuación.

Para la aplicación de estas relaciones se deben tener en cuenta los siguientes umbrales:

Tabla 4: Relaciones Dosis Efecto OMS. Rangos de aplicabilidad y recomendaciones de reducción de ruido

Expresión	Rango de aplicabilidad	Recomendaciones de reducción OMS
ECI <sub>vial</sub>	A partir de 53 dB(A) Lden	53 dB(A) Lden
RAMI <sub>i,vial</sub>	46-80 dB(A) Lden	53 dB(A) Lden
RAMI <sub>i,ferroviario</sub>	36-80 dB(A) Lden	54 dB(A) Lden
RAMI <sub>i,aeronaves</sub>	40-75 dB(A) Lden	45 dB (A)
RAAGS <sub>i,vial</sub>		45 dB (A)
RAAGS <sub>i,ferroviario</sub>	40 – 65 dB(A) Ln	44 dB(A)
RAAGS <sub>i,aeronaves</sub>		40 dB(A)

De la tabla anterior se deduce que las Relaciones Dosis Efecto (**RDE**) siguientes:

- **RDE ECI:**

- Se debe calcular de 53 dB(A) Lden en adelante.
- El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 53 dB(A) Lden

- **RDE MI:**

- Se puede aplicar entre 46-80 dB(A) Lden
- El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 53 dB(A) Lden

- **RDE AGS:**

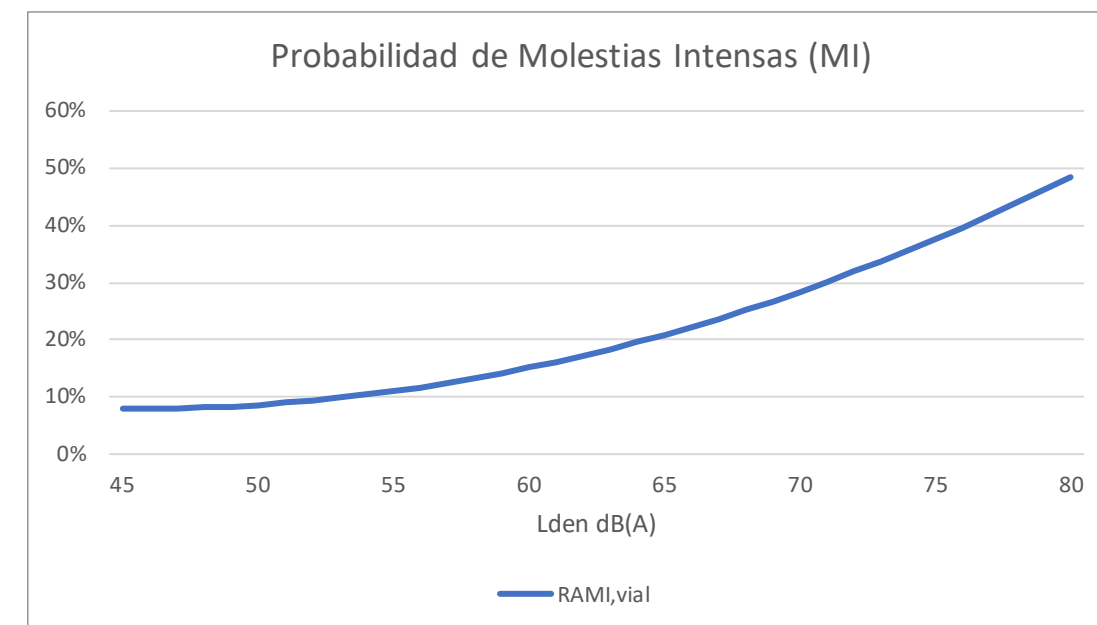
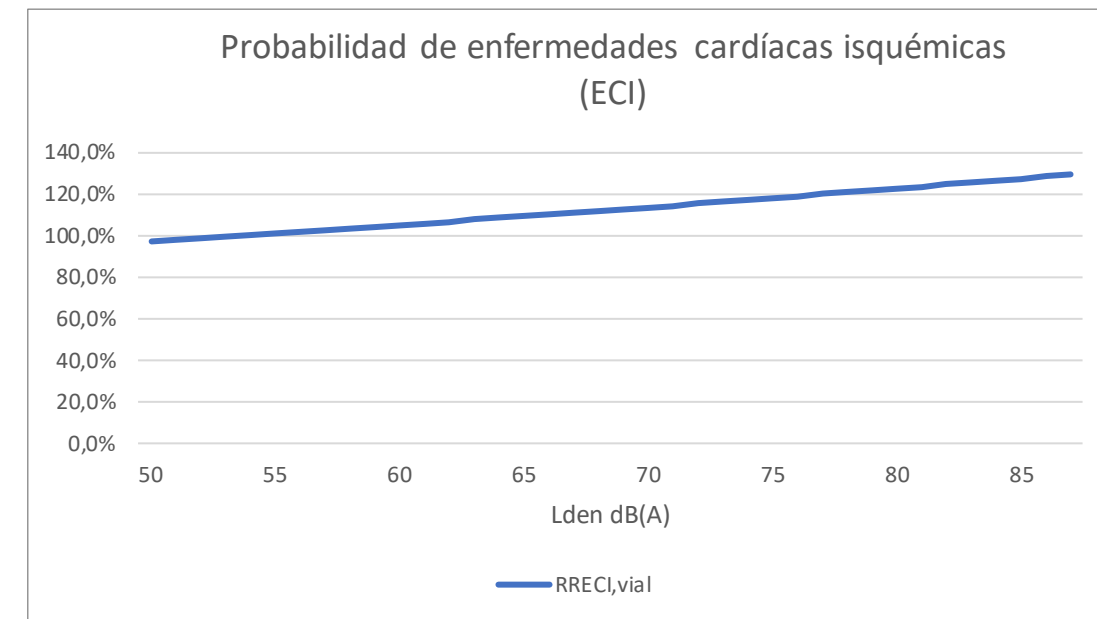
- Se puede aplicar entre 40-65 dB(A) Ln
- El objetivo debería ser mantener a la población por debajo de 45 dB(A) Ln

En este sentido se aplican los siguientes criterios:

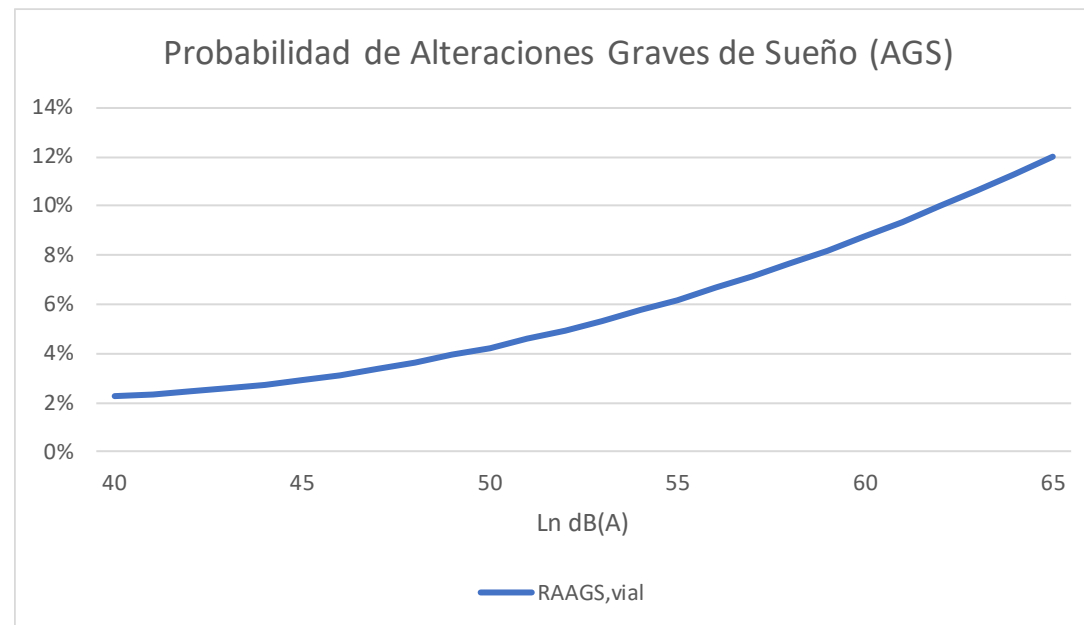
- Calcular las RDE en todo su rango de aplicabilidad.
- Para población expuesta a niveles de ruido por debajo del rango de aplicabilidad, se consideran no afección a la salud.
- Para población expuesta a niveles de ruido por encima del rango de aplicabilidad, se consideran como valor de la RDE el mismo que el límite superior de aplicabilidad.

Se considera que la aplicación en todo el rango, y no solo desde los límites fijados en END o por la OMS, permitiría una estimación más precisa de la reducción de ECI, MI y AGS con la aplicación de medidas correctoras programadas en el PAR, ya que se tendrían en cuenta tanto los niveles más altos atenuados, como los más bajos.

De manera que en base a lo anteriormente indicado, a continuación se lleva a cabo una estimación de mejora a partir de las medidas correctoras propuestas desde el punto de vista de mejora para la evaluación de los efectos del ruido en la salud, incorporando las relaciones dosis-efecto (RDE), teniendo en cuenta el siguiente rango de aplicabilidad para cada caso concreto:







Por otra parte la población expuesta a una probabilidad de sufrir Alteraciones Graves del Sueño (AGS) es de 1.160 personas; de las cuales 1.147 se encuentran en el rango de 50 a 55 dBA, 13 se encuentran en el rango de 55 a 60 dBA, 0 se encuentran en el rango de 60 a 65 dBA y 0 a niveles superiores de 70dBA. Es decir, 1.147 personas se encuentran en situación de desarrollar o sufrir alteraciones graves de sueño. Sin embargo, dicho valor se reduce en 60 personas tras la implantación de las medidas correctoras propuestas en este plan de acción. Lo que supone una reducción global del 5,2 % de la población.

En base a lo anteriormente indicado, y teniendo en cuenta que los datos del MER disponibles en la FASE IV, es decir, se dispone de valores para  $L_{DEN}$  superiores a 55 dBA y para  $L_n$  superiores a 50 dBA, a continuación evalúa la estimación de población para cada UME, previo a la propuesta de medidas correctoras y posterior a la implantación de las medidas correctoras propuestas en aquellos tramos de UME, en los cuales se considera que es factible, tal y como se ha detallado en los apartados previos:

De manera que la población expuesta a una probabilidad de desarrollar Enfermedades Cardíacas Isquémicas (ECI) y Molestias Intensas (MI) es de 2.287 personas; de las cuales 1.543 se encuentran en el rango de 55 a 60 dBA, 744 se encuentran en el rango de 60 a 65 dBA, 0 se encuentran en el rango de 65 a 70 dBA y 0 a niveles superiores de 70dBA. Es decir, 2.287 personas se encuentran en situación de desarrollar enfermedades cardíacas isquémicas y estar expuestas a molestias intensas. Sin embargo, dicho valor se reduce en aproximadamente 60 personas en la Línea 5 tras la implantación de las medidas correctoras propuestas en el documento que desarrolla este plan de acción. Lo que supone una reducción global del 3% de la población.



## 11. Conclusión

Con la realización del presente estudio se ha elaborado el Plan de Acción correspondiente a los *Mapas Estratégicos de Ruido (MER)* de la red no soterrada de Metro de Madrid, de grandes infraestructuras ferroviarias con una Intensidad Media Diaria (IMD) de más de 82 trenes (que corresponden a 30.000 trenes anuales), de acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental y en la Ley 37/2003 (y los Reales Decretos de desarrollo, RD 1513/2005 y RD 1367/2007), de 17 de noviembre, del Ruido, así como las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2015/996 y Directiva Delegada (UE) 2021/1226, considerando alcanzados los objetivos planteados inicialmente así como los establecidos en la legislación vigente.

Diciembre 2024.

## 12. Aprobación definitiva de los PAR

Pendiente de someter a información pública.



## 13. Equipo de trabajo

### 13.1. Autoridad responsable

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras

### 13.2. Dirección del Estudio

D. Jorge Blanquer Jaraíz

Dña. Irene Jiménez Palencia

### 13.3. Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la dirección

Dña. Carmen Cordovilla González

D. Alberto Ochoa Girón

### 13.4. Autores del Estudio

D. Alberto Hernández Martín

D. Antonio Hidalgo Otamendi

D. Javier Ramos Casares

D. Pablo Beneitez Perosanz