



# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III LOTE Nº3: ZONA ESTE

## DOCUMENTO RESUMEN

### U.M.E. 03\_05: BARCELONA SANTS- SANT VICENÇ DE CALDERS

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**Líneas:** 220 - Lleida-Pirineus-L'Hospitalet de Llobregat y  
240 - S.Vicenç Calders-L'Hospitalet de Llobregat.

**Tramos:** L'Hospitalet Llobregat - Barna Sants, Molins de Rey -  
L'Hospitalet de Llobregat, El Papiol - Molins de Rey, Cast-Ags Molins  
- El Papiol, Cast-Ags Rubi- Cast-Ags Molins, Castellbisbal- Cast-Ags  
Rubi, Martorell - Castellbisbal, Ag. Km 71,185 - Martorell, Ag. Km.  
70,477 - Ag. Km 71,185, S. Sadurni- Ag. Km. 70,477, Vilafranca  
Pen. - S. Sadurni, L'Arboç- Vilafranca del Penedes y S. Vincenç  
Calders- L'Arboç.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
Julio Gutiérrez Ibarlucea

**CONSULTOR:**  
WSP Spain

JUNIO DE 2020



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso .....	10
4.4. Túneles.....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	13
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	16
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
5.1. Método de cálculo .....	17
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	17
5.3. Presentación de los resultados .....	18
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	18
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	25
6.3. Edificaciones sensibles .....	29
6.4. Zonas de rebase OCA .....	30
6.5. Comparativa con la Fase II .....	32
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>34</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>35</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders** incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Barcelona Sants, hasta el punto final, Sant Vicenç de Calders, es de 75 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**

Nombre Tramo	Código Tramo
L'Hospitalet Llobregat – Barna Sants	22200110
Molins de Rei – L'Hospitalet de Llobregat	22400130

Nombre Tramo	Código Tramo
El Papiol – Molins de Rei	22400120
Cast–Ags Molins – El Papiol	22400095
Cast–Ags Rubi– Cast–Ags Molins	22400085
Castellbisbal– Cast–Ags Rubi	22400075
Martorell – Castellbisbal	22400070
Ag. Km 71,185 – Martorell	22400060
Ag. Km. 70,477 – Ag. Km 71,185	22400050
S. Sadurni– Ag. Km. 70,477	22400040
Vilafranca Pen. – S. Sadurni	22400030
L´Arboç– Vilafranca del Penedès	22400020
S. Vicenç Calders– l´Arboç	22400010

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
L'Hospitalet Llobregat – Barna Sants	3.869	Vía doble	9	1	3	Los primeros 2000 m discurre junto al final de la UME 03_03, sólo 850 m en superficie
Molins de Rei – L'Hospitalet de Llobregat	9.962	Vía doble	9	1	14	-
El Papiol – Molins de Rei	3.323	Vía doble	9	1	4	-
Documento Resumen						Pág. 9

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Cast-Ags Molins - El Papiol	1.250	Vía doble	9	0	2	Plataformas independientes por sentido en los últimos 600 metros y LAV en paralelo
Cast-Ags Rubi- Cast-Ags Molins	1.387	Vía doble	5,5 (plat. independientes) y 9 (Juntas)	0	1	Plataformas independientes por sentido
Castellbisbal- Cast-Ags Rubi	2.574	Vía doble	5,5 (Plat. norte) y 9 (Plat. sur) 16,5 (Juntas)	0	1	Plataforma única los últimos 600 metros del tramo
Martorell - Castellbisbal	3.597	Vía doble	9	1	2	-
Ag. Km 71,185 - Martorell	2.065	Vía doble	9	1	0	-
Ag. Km. 70,477 - Ag. Km 71,185	667	Vía doble	9	0	0	-
S. Sadurni- Ag. Km. 70,477	10.448	Vía doble	9	1	6	-
Vilafranca Pen. - S. Sadurni	11.814	Vía doble	9	2	2	Desde la Granada hasta Vilafranca discurre la LAV en paralelo por el MI
L'Arboç- Vilafranca del Penedès	11.791	Vía doble	9	1	11	Discurre junto a la LAV en todo su recorrido
S. Vincenç Calders- l'Arboç	12.316	Vía doble	9	0	6	Primeros 4700 metros discurre junto a la LAV

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 18 estaciones de paso, y en todas ellas efectúan paradas los trenes de Cercanías. Por su parte, los Media Distancia tan solo efectúan parada en dos estaciones: L'Hospitalet de Llobregat y Barcelona Sants. En esta U.M.E. no hay tráfico de Larga Distancia, y los trenes de Mercancías no efectúan paradas en las estaciones.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Sant Vicenç de Calders	100	0	0	0
El Vendrell	100	0	0	0
Larroc	100	0	0	0
Els Monjos	100	0	0	0
Vilafranca del Penedès	100	0	0	0
La Granada	100	0	0	0
Lavern–Subirats	100	0	0	0
St. Sadurni d'Anoia	52	0	0	0
Gelida	55	0	0	0
Martorell	99	0	0	0
Castellbisbal	99	0	0	0
El Papiol	71	0	0	0
Molins de Rei	79	0	0	0
Pl. de l'Estació/ St. Feliu de Llobregat	75	0	0	0
St. Joan Despí	100	0	0	0
Cornellá	100	0	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	100	100	0	0
Barcelona – Sants	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 9 túneles con una longitud total aproximada de 5.327 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 Salida de Barcelona Sants	Municipio de Barcelona	1.292,21
Túnel 2 Entorno del PK 93,2	Municipio de Cornellá de Llobregat	323,57
Túnel 3 TU – 6 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 84,494 – 84,950	Municipio de Molins de Rei	460,63
Túnel 4 TU – 5 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 74,534 – 75,406	Municipio de Castellbisbal	869,16
Túnel 5 TU – 4 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 72,072 – 73,097	Municipio de Martorell	1.064,20
Túnel 6 TU – 3 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 64,776 – 64,818	Municipio de Gelida	44,95
Túnel 7 TU – 2 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 52,321 – 52,368	Municipio de La Granada	46,85
Túnel 8 TU – 1 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 47,465 – 48,769	Municipio de Vilafranca del Penedès	491,28

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 9 TU – 1 – S. VICENTE CALDERS- CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 47,465 – 48,769	Municipio de Vilafranca del Penedès	734,00

Fuente: Adif

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders se encuentran definidas dos aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Barcelonés I, que incluye el municipio de Barcelona, y Baix Llobregat I, que incluye los municipios de L'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern y Sant Feliu de Llobregat.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022200110	402,8	9,75	0	0

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022400130	179,23	0,32	0	0
022400120	129,02	0,3	0	0
022400095	129,02	0,3	0	0
022400085	129,28	0,3	0	32,6
022400075	161,61	0,31	0	45,15
022400070	161,63	0,31	0	46,55
022400060	71,17	0,31	0	44,93
022400050	71,17	0,31	0	34,5
022400040	71,17	0,31	0	35,12
022400030	71,17	0,31	0	35,12
022400020	61,26	0,26	0	35,3

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants –Sant Vicenç de Calders**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022200110	Cercanías	70,7	20	9,3
	Media Distancia	50	33,3	16,7
022400130	Cercanías	73,9	17,4	8,7
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
022400120	Cercanías	71	19,3	9,7
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022400095	Cercanías	71	19,3	9,7
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
022400085	Cercanías	71	18,6	10,3
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	39	16,4	44,7
022400075	Cercanías	71,6	19,4	9,1
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	63,2	28,2	8,5
022400070	Cercanías	71,8	19,3	8,9
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	40,7	19,5	39,8
022400060	Cercanías	67,1	22,4	10,5
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	40,1	21,1	38,8
022400050	Cercanías	67,1	22,4	10,5
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	35,5	21,1	43,4
022400040	Cercanías	65,8	23,7	10,5
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	35,5	21,5	43

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022400030	Cercanías	65,8	23,7	10,5
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	35,5	21,5	43
022400020	Cercanías	56,8	22,7	20,5
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	32,6	21,5	45,9
022400010	Cercanías	56,8	20,5	22,7
	Media Distancia	70,8	25,1	4,2
	Mercancías	32,6	24,4	43

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_05: Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders discurre por los municipios de L'Arboç, Avinyonet del Penedès, Barcelona, Bellvei, Castellbisbal, Castellet i la Gornal, Castellví de Rosanes, Cornellà de Llobregat, Gelida, La Granada, L'Hospitalet de Llobregat, Martorell, Molins de Rei, Olèrdola, El Papiol, Sant Esteve Sesrovires, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Sadurn d'Anoia, Santa Margarida i els Monjos, Santa Oliva, Subirats, El Vendrell y Vilafranca del Penedès.

La U.M.E. 03\_05 atraviesa de forma general dos tipos de zonas. En la primera parte de su recorrido, entre Barcelona y Martorell, discurre por entornos urbanos con alta densidad de edificaciones. En la segunda, los terrenos atravesados son de carácter preminentemente agrícola, aunque también atraviesa alguna población como Vilafranca del Penedès o El Vendrell.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	20	-	-
55-59	24	7	14	15
60-64	13	2	6	5
65-69	4	0*	0*	1
70-74	1	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, las aglomeraciones existentes en la U.M.E. 03\_05 son Barcelonés I y Baix Llobregat I.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	12	-	-
55-59	15	4	5	7
60-64	7	2	2	2
65-69	2	0*	0*	1
70-74	1	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

*Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden*

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Avinyonet del Penedès	0	1	0	0	0
Barcelona	0	0	0	0	0
Castellbisbal	2	2	1	1	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	100	11	0	0	0
Gelida	15	2	1	0	0
La Granada	4	2	1	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	494	373	205	0	0
Martorell	33	16	2	0	0
Molins de Rei	378	190	7	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
El Papiol	3	2	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	11	6	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	318	189	0	0	0
Sant Joan Despí	33	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Sant Sadurní d'Anoia	2	3	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	123	22	2	0	0
Subirats	1	0	1	0	0
Vilafranca del Penedès	299	82	32	0	0
L'Arboç	7	1	0	1	0
Bellvei	4	1	0	0	0
Santa Oliva	8	0	0	0	0
El Vendrell	587	357	137	61	0
<b>Total</b>	<b>2422</b>	<b>1260</b>	<b>389</b>	<b>63</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Avinyonet del Penedès	1	1	0	0	0
Barcelona	0	0	0	0	0
Castellbisbal	2	2	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	28	0	0	0	0
Gelida	13	1	1	0	0
La Granada	2	2	1	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	427	228	0	0	0
Martorell	26	15	1	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Molins de Rei	264	14	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
El Papiol	3	0	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	10	3	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	326	0	0	0	0
Sant Joan Despí	0	0	0	0	0
Sant Sadurn d'Anoia	3	2	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	88	12	1	0	0
Subirats	1	1	1	0	0
Vilafranca del Penedès	269	51	23	0	0
L'Arboç	5	1	1	1	0
Bellvei	4	1	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
El Vendrell	529	329	121	38	0
<b>Total</b>	<b>2001</b>	<b>663</b>	<b>151</b>	<b>39</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Avinyonet del Penedès	0	0	0	0	0
Barcelona	0	0	0	0	0
Castellbisbal	2	1	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	74	0	0	0	0
Gelida	1	0	0	0	0
La Granada	2	0	0	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	383	380	1	0	0
Martorell	11	0	0	0	0
Molins de Rei	318	110	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
El Papiol	3	1	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	1	0	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	395	27	0	0	0
Sant Joan Despí	12	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	0	0	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	4	0	0	0	0
Subirats	1	0	0	0	0
Vilafranca del Penedès	20	17	0	0	0
L'Arboç	0	1	0	0	0
Bellvei	0	0	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
El Vendrell	141	76	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1368</b>	<b>613</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Avinyonet del Penedès	1	0	0	0	0
Barcelona	0	0	0	0	0
Castellbisbal	1	1	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	53	0	0	0	0
Gelida	1	1	0	0	0
La Granada	2	1	0	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	369	328	0	0	0
Martorell	13	1	0	0	0
Molins de Rei	327	21	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
El Papiol	3	1	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	3	1	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	367	1	0	0	0
Sant Joan Despí	6	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	2	0	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	8	1	0	0	0
Subirats	1	1	0	0	0
Vilafranca del Penedès	45	24	0	0	0
L'Arboç	1	1	1	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Bellvei	1	0	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
El Vendrell	312	109	55	0	0
<b>Total</b>	<b>1516</b>	<b>492</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	17,61	19	41	3	11	6
>65	4,51	2	5	0	1	1
>75	0,63	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	0,27	0,1	0,01
Barcelona	0	0	0
Bellvei	1,35	0,31	0,04
Castellbisbal	2,13	0,58	0,05
Castellet i la Gornal	0,62	0,13	0,02
Castellví de Rosanes	0,13	0	0
Cornellà de Llobregat	0,15	0,02	0
El Papiol	0,13	0,01	0
El Vendrell	1,81	0,47	0,06
Gelida	1,24	0,29	0,05
La Granada	0,51	0,12	0,02
L'Arboç	1,99	0,54	0,08
L'Hospitalet de Llobregat	0,3	0,08	0
Martorell	0,6	0,13	0,03
Molins de Rei	0,24	0,06	0
Olèrdola	0,29	0,07	0,01
Sant Esteve Sesrovires	0,89	0,22	0,04
Sant Feliu de Llobregat	0,25	0,04	0
Sant Joan Despí	0,11	0,01	0
Sant Just Desvern	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	0,53	0,16	0,03
Santa Margarida i els Monjos	1,33	0,37	0,06

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Santa Oliva	0,02	0	0
Subirats	1,42	0,46	0,07
Vilafranca del Penedès	1,3	0,33	0,05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	1	0	0
Barcelona	0	0	0
Castellbisbal	2	1	0
Castellet i la Gornal	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0
Cornellà de Llobregat	45	0	0
Gelida	9	1	0
La Granada	3	1	0
L'Hospitalet de Llobregat	418	83	0
Martorell	19	1	0
Molins de Rei	230	3	0
Olèrdola	0	0	0
El Papiol	2	0	0
Sant Esteve Sesrovires	8	1	0
Sant Feliu de Llobregat	203	0	0
Sant Joan Despí	13	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Sant Sadurní d'Anoia	2	0	0
Santa Margarida i els Monjos	64	1	0
Subirats	1	1	0
Vilafranca del Penedès	176	13	0
L'Arboç	4	1	0
Bellvei	3	0	0
Santa Oliva	4	0	0
El Vendrell	689	99	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	2	0	0
Barcelona	0	0	0
Castellbisbal	5	2	0
Castellet i la Gornal	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0
Cornellà de Llobregat	111	0	0
Gelida	18	1	0
La Granada	6	1	0
L'Hospitalet de Llobregat	1072	205	0
Martorell	50	2	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Molins de Rei	576	7	0
Olèrdola	0	0	0
El Papiol	5	0	0
Sant Esteve Sesrovires	18	1	0
Sant Feliu de Llobregat	507	0	0
Sant Joan Despí	33	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	4	0	0
Santa Margarida i els Monjos	147	2	0
Subirats	3	1	0
Vilafranca del Penedès	413	32	0
L'Arboç	10	2	0
Bellvei	6	0	0
Santa Oliva	8	0	0
El Vendrell	1142	198	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Biblioteca Popular	El Vendrell	022400010

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	EM El Puig	El Vendrell	022400010
Docente	C Busquets i Punset	L'Hospitalet de Llobregat	022400130
Sanitario	Cruz Roja Hospitalet	L'Hospitalet de Llobregat	022400130
Sanitario	CR Can Llovera	Sant Feliu de Llobregat	022400130

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_05_L'Hospitalet de Llobregat_1	Calle Terra Baixa.	
03_05_L'Hospitalet de Llobregat_2	Zona al este de la estación de L'Hospitalet de Llobregat.	
03_05_L'Hospitalet de Llobregat_3	Zona al oeste de la estación de L'Hospitalet de Llobregat.	
03_05_Sant Feliu de Llobregat_1	Avenida Montejurra.	
03_05_Sant Feliu de Llobregat_2	Parque de Can Llobera.	
03_05_Molins de Rei_1	Barrio del Ángel	
03_05_Molins de Rei_2	Acceso norte del túnel.	
03_05_Castellbisbal_1	Polígono Industrial del Nordeste.	
03_05_Castellbisbal_2	Urbanización Costa Blanca.	
03_05_Martorell_1	Estación de Martorell.	
03_05_Sant Esteve Sesrovires_1	Zona agrícola junto al Torrente del Grau.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_05_Sant Esteve Sesrovires_2	Barrio Can Bargalló.	
03_05_Gelida_1	Barrio Les Cases Noves.	
03_05_Sant Sadurní d'Anoia_1	Estación de Sant Sadurní d'Anoia.	
03_05_Subirats_1	Estación de Lavern – Subirats.	
03_05_Avinyonet del Penedès_1	Zona agrícola al norte del municipio.	
03_05_La Granada_1	Estación de La Granada.	
03_05_Vilafranca del Penedès_1	Acceso norte del túnel.	
03_05_Santa Margarida i els Monjos_1	Barrio de Els Monjos.	
03_05_Santa Margarida i els Monjos_2	Barrio de La Ràpita.	
03_05_L'Arboç_1	Zona agrícola al nordeste del municipio.	
03_05_L'Arboç_2	Estación de L'Arboç.	
03_05_Bellvei_1	Zona agrícola al norte del municipio.	
03_05_El Vendrell_1	Polígono Industrial Les Mates.	
03_05_El Vendrell_2	Núcleo urbano.	Sí
03_05_El Vendrell_3	Zona al este de la estación de Sant Vicenç de Calders.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura

- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_05_L'Hospitalet de Llobregat_01	03_05_L'Hospitalet de Llobregat_1	Equivalente. Segregada en dos zonas.
	03_05_L'Hospitalet de Llobregat_2	Ampliada
-	03_05_L'Hospitalet de Llobregat_3	Nueva
03_05_Sant Joan Despí_01	-	Eliminada. Se contabilizó un edificio docente afectado, pero se ha comprobado que realmente tiene un uso deportivo.
-	03_05_Sant Feliu de Llobregat_1	Nueva
-	03_05_Sant Feliu de Llobregat_2	Nueva
03_05_Molins de Rei_01	03_05_Molins de Rei_1	Equivalente
-	03_05_Molins de Rei_2	Nueva
-	03_05_Castellbisbal_1	Nueva
03_05_Castellbisbal_01	03_05_Castellbisbal_2	Equivalente
03_05_Martorell_01	03_05_Martorell_1	Equivalente
03_05_Martorell_02	-	Eliminada. Se contabilizaron varias viviendas afectadas, pero se ha calculado que no superan los OCA
03_05_San Esteve Sesrovires_01	03_05_Sant Esteve Sesrovires_1	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_05_San Esteve Sesrovires_02	03_05_Sant Esteve Sesrovires_2	Equivalente
03_05_Gelida_01 03_05_Gelida_02	03_05_Gelida_1	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado una vivienda al este en la que se ha calculado que no se superan los OCA.
03_05_Sant Sadurní d'Anoia_01	03_05_Sant Sadurní d'Anoia_1	Equivalente
03_05_Subirats_01	03_05_Subirats_1	Equivalente
-	03_05_Avinyonet del Penedès_1	Nueva
03_05_La Granada_01 03_05_Vilafranca del Penedès_01	03_05_La Granada_1	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado una vivienda al sur que se encuentra abandonada.
03_05_Vilafranca del Penedès_02	03_05_Vilafranca del Penedès_1	Reducida. Se ha descartado una vivienda al sur que realmente es una estación de ferrocarril.
03_05_Santa Margarida i els Monjos_01	03_05_Santa Margarida i els Monjos_1	Equivalente
03_05_Santa Margarida i els Monjos_02	03_05_Santa Margarida i els Monjos_2	Equivalente
03_05_L'Arboç_01	03_05_L'Arboç_1	Reducida. Se ha descartado una vivienda al sur que tiene uso agrícola.
03_05_L'Arboç_02	03_05_L'Arboç_2	Equivalente
-	03_05_Bellvei_1	Nueva
03_05_Bellvei_01	-	Eliminada. Había dos viviendas afectadas, de las cuales una se usa como almacén y la otra se ha estimado que no supera los OCA.
-	03_05_El Vendrell_1	Nueva
03_05_El Vendrell_01	03_05_El Vendrell_2	Equivalente
03_05_El Vendrell_02	03_05_El Vendrell_3	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.

- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_04: BARCELONA SANTS-CALELLA**

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**Líneas:** 220 - Lleida-Pirineus - L Hospitalet de Llobregat,  
266 - Bif.Vilanova - Bif.Glorias, 262 - Bif Clot - Barna -  
Sagrada y 276 - Barna - Sagrada - Maçanet - Massanes.

**Tramos:** Bif. Vilanova - Barcelona Sants, Bif. Glorias - Bif. Vilanova,  
Barcelona Clot Aragón - Bif Gloria, Bif. Sagrada - Barcelona Clot Aragón,  
B. Sag Ag. Km 0,9 - Bif Sagrada, Mataro-B. Sag Ag. Km 0,9, Mataro -  
Arenys de Mar y Arenys de Mar- Calella.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	14
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>14</b>
5.1. Método de cálculo .....	14
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	15
5.3. Presentación de los resultados .....	15
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	16
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	21
6.3. Edificaciones sensibles .....	24
6.4. Zonas de rebase OCA.....	25
6.5. Comparativa con la Fase II.....	26
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>27</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>28</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella** incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Barcelona Sants, hasta el punto final, Calella, es de 54,8 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Vilanova – Barcelona Sants	022200100
Bif. Glorias – Bif. Vilanova	022660010

Nombre Tramo	Código Tramo
Barcelona Clot Aragó – Bif Gloria	022620020
Bif. Sagrera – Barcelona Clot Aragó	022620025
B. Sag Ag. Km 0,9 – Bif Sagrera	022760005
Mataró–B. Sag Ag. Km 0,9	022760020
Mataró – Arenys de Mar	022760030
Arenys de Mar– Calella	022760040

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Bif. Vilanova – Barcelona Sants	4.283	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Bif. Glorias – Bif. Vilanova	748	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Barcelona Clot Aragó – Bif Gloria	1.045	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Bif. Sagrera – Barcelona Clot Aragó	650	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
B. Sag Ag. Km 0,9 – Bif Sagrera	2.240	Vía doble	Max. 30* m	1	0	* Discurre junto a la UME 03_07 y la LAV
Mataró–B. Sag Ag. Km 0,9	25.115	Vía doble	9	1	24	-
Mataró – Arenys de Mar	10.055	Vía doble	9	1	8	-
Arenys de Mar– Calella	10.672	Vía única	6	5	6	-

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 20 estaciones de paso, y en todas ellas efectúan paradas los trenes de Cercanías. Por su parte, los Media Distancia tan solo efectúan parada en las tres primeras estaciones. En esta U.M.E. los trenes de larga Distancia no realizan paradas, y no hay tráfico de trenes de Mercancías.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Barcelona – Sants	100	100	0	0
Plaza Cataluña	100	100	0	0
Arc de Triomf	100	100	0	0
El Clot de Aragó	100	0	0	0
Sant Adria de Besos (apd)	100	0	0	0
Badalona	100	0	0	0
Montgat	100	0	0	0
Montgat Nord (p)	52	0	0	0
el Masnou	55	0	0	0
Ocata (apd)	99	0	0	0
Premiá de Mar (apeadero)	99	0	0	0
Vilassar de Mar	71	0	0	0
Cabrera de Mar – Vilassar de Mar	79	0	0	0
Mataró	75	0	0	0



Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Sant Andreu de Llavaneres (apt)	100	0	0	0
Caldes d'Estrac	100	0	0	0
Arenys de Mar	100	0	0	0
Canet de Mar	100	0	0	0
Sant Pol de Mar	100	0	0	0
Calella	89	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 8 túneles. El primero de ellos, que corresponde a la salida de Barcelona agrupa a cuatro tramos distintos y tiene una longitud de más de 6.700 metros.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU – – BIF. CLOT-BIF. LAS GLORIAS, I – 109,029 – 109,1	Municipio de Barcelona	6.731,33
Túnel 2 TU – 1 – BARCELONA SAGRERA-MATARÓ-MASSANET, I – 12,074 – 12,218	Municipio de Montgat	129,81
Túnel 3 TU – 2 – BARCELONA SAGRERA-MATARÓ-MASSANET, I – 36,985 – 37,18	Municipio de Arenys de Mar	195,28
Túnel 4 TU – 3 – BARCELONA SAGRERA-MATARÓ-MASSANET, I – 39,352 – 39,404	Municipio de Arenys de Mar	54,17

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 5 TU – 4 – BARCELONA SAGRERA–MATARÓ–MASSANET, I – 42,553 – 42,616	Municipio de Sant Pol de Mar	62,46
Túnel 6 TU – 5 – BARCELONA SAGRERA–MATARÓ–MASSANET, I – 45,031 – 45,28	Municipio de Sant Pol de Mar	249,71
Túnel 7 TU – 6 – BARCELONA SAGRERA–MATARÓ–MASSANET, I – 46,293 – 46,447	Municipio de Calella	154,84
Túnel 8 TU – 7 – BARCELONA SAGRERA–MATARÓ–MASSANET, I – 46,551 – 46,951	Municipio de Calella	469,22

Fuente: Adif

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella se encuentran definidas tres aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Barcelonés I, que incluye los municipios de Barcelona y San Adrià del Besòs, Barcelonés II, que incluye el municipio de Badalona, y Mataró, que coincide con este municipio.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022200100	401,52	6,76	0	0
022660010	187,42	0,65	0	0
022620020	193,46	8,04	6,79	0
022620025	193,41	8,02	6,86	0
022760005	188,31	0	0	0
022760020	188,31	0	0	0
022760030	140,66	0	0	0
022760040	95,51	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022200100	Cercanías	70,6	20,7	8,7
	Media Distancia	50	33,3	16,7
022660010	Cercanías	72,2	20,8	6,9
	Media Distancia	50	33,3	16,7
022620020	Cercanías	71,9	20,8	7,2
	Media Distancia	71,4	0	28,6
	Larga Distancia	100	0	0

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022620025	Cercanías	69,5	22,1	8,4
	Media Distancia	71,4	20,3	8,4
	Larga distancia	69,9	22,9	7,2
022760005	Cercanías	71,8	21,8	6,5
022760020	Cercanías	71,8	21,8	6,5
022760030	Cercanías	66,1	25,7	8,3
022760040	Cercanías	65,7	25,7	8,6

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_04: Barcelona Sants – Calella discurre por los municipios de Arenys de Mar, Badalona, Barcelona, Cabrera de Mar, Caldes d'Estrac, Calella, Canet de Mar, El Masnou, Mataró, Montgat, Premià de Mar, Sant Adrià de Besòs, Sant Andreu de Llavaneres, Sant Pol de Mar, Sant Vicenç de Montalt y Vilassar de Mar.

La U.M.E. 03\_04 comunica Barcelona y Calella por la costa. En su recorrido esta U.M.E. atraviesa algunas zonas agrícolas y terrenos naturales. Sin embargo, dado el alto grado de urbanización de esta zona, predominan las zonas residenciales e industriales y los núcleos costeros donde existen abundantes edificaciones en el entorno cercano de la vía.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo

CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	6	-	-
55-59	28	0*	20	21
60-64	6	0	2	2
65-69	0*	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, existen tres aglomeraciones en la U.M.E. 03\_04. Barcelonés I, Barcelonés II y Mataró.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	3	-	-
55-59	16	0*	11	10
60-64	3	0	1	1
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	134	2	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Badalona	532	193	0	0	0
Barcelona	192	108	0	0	0
Cabrera de Mar	91	38	0	0	0
Caldes d'Estrac	32	2	0	0	0
Calella	127	51	0	0	0
Canet de Mar	224	76	0	0	0
El Masnou	286	64	2	0	0
Mataró	447	2	0	0	0
Montgat	61	33	0	0	0
Premià de Mar	220	10	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	104	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	4	0	0	0	0
Vilassar de Mar	255	24	0	0	0
Sant Pol de Mar	25	7	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	98	9	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2832</b>	<b>619</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Arenys de Mar	4	0	0	0	0
Badalona	182	0	0	0	0
Barcelona	108	0	0	0	0
Cabrera de Mar	35	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Caldes d'Estrac	3	0	0	0	0
Calella	69	0	0	0	0
Canet de Mar	85	0	0	0	0
El Masnou	51	2	0	0	0
Mataró	2	0	0	0	0
Montgat	31	0	0	0	0
Premià de Mar	10	0	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	0	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	0	0	0	0	0
Vilassar de Mar	23	0	0	0	0
Sant Pol de Mar	8	0	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	9	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>620</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	34	1	0	0	0
Badalona	457	104	0	0	0
Barcelona	250	33	0	0	0
Cabrera de Mar	76	15	0	0	0
Caldes d'Estrac	3	1	0	0	0
Calella	107	30	0	0	0
Canet de Mar	186	5	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
El Masnou	244	17	0	0	0
Mataró	134	1	0	0	0
Montgat	46	23	0	0	0
Premià de Mar	132	0	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	82	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	0	0	0	0	0
Vilassar de Mar	207	1	0	0	0
Sant Pol de Mar	10	4	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	61	3	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2029</b>	<b>238</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	46	1	0	0	0
Badalona	465	64	0	0	0
Barcelona	283	0	0	0	0
Cabrera de Mar	73	12	0	0	0
Caldes d'Estrac	3	2	0	0	0
Calella	108	36	0	0	0
Canet de Mar	179	27	0	0	0
El Masnou	224	12	0	0	0
Mataró	241	0	0	0	0
Montgat	37	22	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Premià de Mar	113	0	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	80	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	2	0	0	0	0
Vilassar de Mar	184	0	0	0	0
Sant Pol de Mar	12	4	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	62	6	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2112</b>	<b>186</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	3,61	16	35	8	3	2
>65	0,53	0*	0*	1	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Arenys de Mar	0,19	0,02	0
Badalona	0,41	0,07	0
Barcelona	0,16	0,02	0
Cabrera de Mar	0,21	0,05	0
Caldes d'Estrac	0,04	0	0
Calella	0,11	0,01	0
Canet de Mar	0,1	0,01	0
El Masnou	0,32	0,06	0
Mataró	0,6	0,13	0
Montgat	0,13	0,03	0
Premià de Mar	0,21	0,03	0
Sant Adrià de Besòs	0,18	0,02	0
Sant Andreu de Llavaneres	0,1	0,01	0
Sant Pol de Mar	0,17	0,02	0
Sant Vicenç de Montalt	0,12	0,02	0
Vilassar de Mar	0,23	0,04	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Arenys de Mar	71	0	0
Badalona	303	0	0
Barcelona	126	0	0
Cabrera de Mar	64	0	0
Caldes d'Estrac	21	0	0
Calella	104	0	0
Canet de Mar	150	0	0
El Masnou	149	1	0
Mataró	194	0	0
Montgat	36	0	0
Premià de Mar	99	0	0
Sant Adrià de Besòs	63	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	2	0	0
Vilassar de Mar	131	0	0
Sant Pol de Mar	23	0	0
Sant Vicenç de Montalt	72	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Arenys de Mar	137	0	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Badalona	725	0	0
Barcelona	300	0	0
Cabrera de Mar	129	0	0
Caldes d'Estrac	34	0	0
Calella	178	0	0
Canet de Mar	300	0	0
El Masnou	352	2	0
Mataró	449	0	0
Montgat	94	0	0
Premià de Mar	230	0	0
Sant Adrià de Besòs	104	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	4	0	0
Vilassar de Mar	279	0	0
Sant Pol de Mar	31	0	0
Sant Vicenç de Montalt	107	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	E Minguella	Badalona	022760020
Docente	E Progrés	Badalona	022760020
Sanitario	CR Danae	Badalona	022760020
Sanitario	CR Bell Resguard	El Masnou	022760020
Cultural	Biblioteca Pere	Sant Pol de Mar	022760040

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_04_Badalona_1	Playa El Gorg	
03_04_Badalona_2	Playa del Centro	Sí
03_04_Badalona_3	Playa del Centro	Sí
03_04_El Masnou_1	Playa de Alella	Sí
03_04_Arenys de Mar_1	Playa La Picòrdia	
03_04_Sant Pol de Mar_1	Playa Les Escaletes	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones

- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	03_04_Badalona_1	Nueva
03_04_Badalona_01	-	Eliminada. Había una vivienda afectada, pero se ha calculado que no supera los OCA.
03_04_Badalona_02	03_04_Badalona_2 03_04_Badalona_3	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_04_El Masnou_01	03_04_El Masnou_1	Equivalente
-	03_04_Arenys de Mar_1	Nueva
-	03_04_Sant Pol de Mar_1	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000

Nº de Plano	Designación	Escala
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.

- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_07: BARCELONA SANTS-SANT CELONI**

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**Líneas:** 200 - Madrid-Chamartin-Barna-Sants, 270 - Bif.  
Sagrera-Cerbere y 268 - Bif. Sagrera-Bif. Aragón.

**Tramos:** Barna Sants - Bif. Aragón, Bif. Aragón- Barcelona Clot Aragó,  
Barcelona Clot Aragó - Bif. Sagrera, Bif. Sagrera - Barcelona San  
Andres Condal, Barcelona San Andres Condal - Bif. Aguas, Bif. Aguas-  
Montcada IR, Montcada IR - La Llagosta, La Llagosta - Mollet San  
Fost, Mollet San Fost - Montornes Butano, Montornes Butano -  
Granollers y Granollers Centr - San Celoni.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	15
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>16</b>
5.1. Método de cálculo .....	16
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	16
5.3. Presentación de los resultados .....	17
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	17
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	22
6.3. Edificaciones sensibles .....	25
6.4. Zonas de rebase OCA.....	26
6.5. Comparativa con la Fase II.....	28
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>30</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>30</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni** incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Barcelona Sants, hasta el punto final, Sant Celoni, es de 52,4 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Nombre Tramo	Código Tramo
Barcelona Sants – Bif. Aragón	22000570
Bif. Aragón – Barcelona Clot Aragón	22680030
Barcelona Clot Aragón – Bif. Sagrera	22680015
Bif. Sagrera – Barcelona Sant Andreu Comtal	22700005
Barcelona Sant Andreu Comtal – Bif. Aguas	22700010
Bif. Aguas – Montcada IR	22700020
Montcada IR – La Llagosta	22700030
La Llagosta – Mollet San Fost	22700040
Mollet San Fost – Montornes Butano	22700052
Montornes Butano – Granollers	22700060
Granollers – San Celoni	22700070

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Barcelona Sants – Bif. Aragón	3.682	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Bif. Aragón – Barcelona Clot Aragón	1.650	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Barcelona Clot Aragón – Bif. Sagrera	645	-	-	1	0	Tramo completo en túnel

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Bif. Sagrera – Barcelona Sant Andreu Comtal	2.490	Vía doble	30*	2	0	Tramo en obras. * Discurre junto a la UME 03_04 y LAV en esta zona
Barcelona Sant Andreu Comtal – Bif. Aguas	2.388	Vía doble	9	1	0	-
Bif. Aguas – Montcada IR	3.324	Vía doble	9	0	2	-
Montcada IR – La Llagosta	3.137	Vía doble	9	0	3	-
La Llagosta – Mollet San Fost	2.978	Vía doble	9	0	2	-
Mollet San Fost – Montornes Butano	6.093	Vía doble	9	1	4	Discurre junto a la LAV (túnel) en Montmeló
Montornes Butano – Granollers	4.218	Vía doble	9	0	4	-
Granollers Centr – San Celoni	21.800	Vía doble	9	4	17	LAV en paralelo durante 2.000 metros al norte de Llinars del Vallés

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 14 estaciones de paso, y en todas ellas efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales lo hacen sólo en algunas de ellas. Por su parte, los Larga Distancia únicamente hacen parada en la estación de Sants para esta U.M.E. y los Mercancías no paran en ninguna de ellas.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Barcelona – Sants	100	100	100	0



Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Passeig de Gracia	100	100	0	0
El Clot de Aragó	100	100	0	0
Barcelona - Sant Andreu Comtal	100	33	0	0
Montcada I Reixac	89	0	0	0
La Llagosta	89	0	0	0
Mollet - St. Fost	91	0	0	0
Montmeló	91	0	0	0
Granollers Centre	100	33	0	0
Les Franqueses - Granollers Nord	83	0	0	0
Cardedeu	83	0	0	0
Llinars del Vallés	83	0	0	0
Palautordera	83	0	0	0
Sant Celoni	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 9 túneles, el primero de ellos correspondiente a la salida de la U.M.E. de Barcelona y agrupa a tres tramos distintos. El segundo túnel más largo de la U.M.E. 03\_07 tiene más de 1.300 metros y está asociado al paso de la línea por Montmeló.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU – 1 – BIF. ARAGON-SAGRERA, I – 0,129 – 2,289	Municipio de Barcelona	5.977,13
Túnel 2 Entorno del PK 111,1	Municipio de Barcelona	75,90
Túnel 3 Entorno del PK 112,7	Municipio de Barcelona	366,70
Túnel 4 Entorno del PK 115,5	Municipio de Barcelona	424,51
Túnel 5 TU – 6 – SANT ANDREU COMTAL-PORT BOU-CERBERE, I – 127,353 – 128,603	Municipio de Montmeló	1.342,83
Túnel 6 Entorno del PK 129,2	Municipio de Granollers	34,51
Túnel 7 TU – 7 – SANT ANDREU COMTAL-PORT BOU-CERBERE, I – 139,802 – 140,375	Municipio de Les Franqueses del Vallès	583,13
Túnel 8 Entorno del PK 151,4	Municipio de Les Llinars del Vallès	153,75
Túnel 9 TU – 8 – SANT ANDREU COMTAL-PORT BOU-CERBERE, I – 151,698 – 151,79	Municipio de Les Llinars del Vallès	94,14

Fuente: Adif

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni se encuentran definidas dos aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto

Demográfico: Barcelonés I, que incluye el municipio de Barcelona, y Barcelonés II, que incluye el municipio de Santa Coloma de Gramanet.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase. Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022000570	244,38	105,21	25,16	0
022680030	109,93	47,29	8,96	0
022680015	109,97	47,31	8,9	0
022700005	116,27	55,62	3,08	0
022700010	119,81	46,43	3,07	0
022700020	110,42	42,08	0	0
022700030	110,42	42,08	0	0
022700040	110,16	42,07	0	0,81
022700052	139,7	42,09	0	12,1
022700060	139,7	42,09	0	12,1
022700070	70,32	42,09	0	11,91

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000570	Cercanías	69,6	21,8	8,6
	Media Distancia	69,9	24	6,1
	Larga Distancia	60,7	33,2	6,1
022680030	Cercanías	67,1	21,8	11,1
	Media Distancia	69,3	23,8	6,9
	Larga Distancia	65,3	26,4	8,3
022680015	Cercanías	70,1	21,2	8,7
	Media Distancia	71,4	20,3	8,4
	Larga Distancia	68,4	25,3	6,3
022700005	Cercanías	65,5	23,9	10,6
	Media Distancia	71,4	20,3	8,4
	Larga Distancia	79,2	20,8	0
022700010	Cercanías	66,2	23,9	9,9
	Media Distancia	73,1	21,4	5,5
	Larga Distancia	79,2	20,8	0
022700020	Cercanías	66,4	24	9,6
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7
022700030	Cercanías	66,4	24	9,6
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022700040	Cercanías	66,4	23,3	10,3
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7
	Mercancías	34	27,7	38,3
022700052	Cercanías	68,2	22,4	9,4
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7
	Mercancías	34	27,7	38,3
022700060	Cercanías	68,2	22,4	9,4
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7
	Mercancías	34	27,7	38,3
022700070	Cercanías	66,8	22,2	10,9
	Media Distancia	73,1	23,2	3,7
	Mercancías	25	40,4	34,6

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_07: Barcelona Sants – Sant Celoni discurre por los municipios de Barcelona, Cardedeu, Granollers, La Llagosta, La Roca del Vallès, Les Franqueses del Vallès, Llinars del Vallès, Mollet del Vallès, Montcada i Reixac, Montmeló, Montornès del Vallès, Parets del Vallès, Sant Celoni, Santa Maria de Palautordera y Vilanova del Vallès.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa dos tipos de zonas. En la primera parte de su recorrido, hasta Granollers, discurre por zonas mayoritariamente urbanas e industriales. En la segunda, los terrenos atravesados son sobre todo agrícolas a excepción de su paso por los núcleos principales: Cardedeu, Llinars del Vallès y Sant Celoni.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	21	-	-
55-59	25	15	15	19
60-64	18	2	9	15
65-69	9	0*	1	2
70-74	0*	0	0	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, parte del ámbito de la U.M.E. 03\_07 pertenece a las aglomeraciones de Barcelonés I y II.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	21	-	-
55-59	24	15	15	19
60-64	17	2	9	14
65-69	9	0*	1	2
70-74	0*	0	0	0*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

*Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden*

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	25	57	16	0	0
Cardedeu	261	185	108	2	0
Les Franqueses del Vallès	132	128	203	0	0
Granollers	1152	734	342	3	0
La Llagosta	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	134	59	16	2	0
Mollet del Vallès	296	97	13	0	0
Montcada i Reixac	354	443	178	0	0
Montmeló	0	0	0	0	0
Montornès del Vallès	2	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	1	0	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0	0	0
Sant Celoni	76	74	67	8	0
Santa María de Palautordera	24	10	2	0	0
<b>Total</b>	<b>2456</b>	<b>1788</b>	<b>945</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	41	37	0	0	0
Cardedeu	219	198	17	0	0
Les Franqueses del Vallès	132	253	0	0	0
Granollers	982	639	128	0	0
La Llagosta	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	100	42	6	0	0
Mollet del Vallès	155	74	1	0	0
Montcada i Reixac	419	172	0	0	0
Montmeló	0	0	0	0	0
Montornès del Vallès	1	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	0	0	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0	0	0
Sant Celoni	64	93	16	4	0
Santa María de Palautordera	20	4	1	0	0
<b>Total</b>	<b>2133</b>	<b>1512</b>	<b>169</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	28	56	0	0	0
Cardedeu	165	54	1	0	0
Les Franqueses del Vallès	212	73	0	0	0
Granollers	548	294	0	0	0



Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
La Llagosta	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	45	10	1	0	0
Mollet del Vallès	133	4	0	0	0
Montcada i Reixac	327	404	63	0	0
Montmeló	0	0	0	0	0
Montornès del Vallès	0	0	0	0	0
Parets del Vallès	1	0	0	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0	0	0
Sant Celoni	83	35	6	0	0
Santa Maria de Palautordera	5	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1547</b>	<b>931</b>	<b>71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	19	61	6	0	0
Cardedeu	199	160	11	0	0
Les Franqueses del Vallès	130	246	0	0	0
Granollers	939	443	68	0	0
La Llagosta	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	78	34	6	0	0
Mollet del Vallès	162	25	1	0	0
Montcada i Reixac	343	423	107	0	0
Montmeló	0	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Montornès del Vallès	0	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	0	0	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0	0	0
Sant Celoni	61	87	16	4	0
Santa Maria de Palautordera	15	4	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1946</b>	<b>1483</b>	<b>215</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	8,1	21	52	5	12	2
>65	2,25	4	10	2	1	1
>75	0,08	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Barcelona	0,49	0,15	0
Cardedeu	0,66	0,18	0,01
Granollers	1,27	0,34	0,02
La Llagosta	0,42	0,08	0
La Roca del Vallès	0,09	0,01	0
Les Franqueses del Vallès	0,52	0,15	0
Llinars del Vallès	1,58	0,45	0,01
Mollet del Vallès	0,65	0,19	0,01
Montcada i Reixac	0,71	0,19	0
Montmeló	0,21	0,05	0
Montornès del Vallès	0,77	0,23	0,02
Parets del Vallès	0,03	0,01	0
Sant Celoni	0,15	0,05	0,01
Santa Coloma de Gramenet	0,09	0,01	0
Santa Maria de Palautordera	0,43	0,14	0
Vilanova del Vallès	0,05	0,02	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	41	7	0
Cardedeu	227	45	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Les Franqueses del Vallès	176	77	0
Granollers	898	139	0
La Llagosta	0	0	0
Llinars del Vallès	87	8	0
Mollet del Vallès	148	5	0
Montcada i Reixac	401	73	0
Montmeló	0	0	0
Montornès del Vallès	1	0	0
Parets del Vallès	1	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0
Sant Celoni	87	29	0
Santa Maria de Palautordera	15	1	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	98	16	0
Cardedeu	555	109	0
Les Franqueses del Vallès	463	203	0
Granollers	2231	345	0
La Llagosta	0	0	0
Llinars del Vallès	212	18	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Mollet del Vallès	406	13	0
Montcada i Reixac	974	178	0
Montmeló	0	0	0
Montornès del Vallès	2	0	0
Parets del Vallès	1	0	0
La Roca del Vallès	0	0	0
Sant Celoni	225	75	0
Santa Maria de Palautordera	35	2	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	CAP Les Franqueses del Vallés	Les Franqueses del Vallès	022700070
Sanitario	CR Torre Magret	Llinars del Vallès	022700070
Cultural	Centro Cultural Casa de las Aigues	Montcada i Reixac	022700020
Docente	C Concertado Fedac Montcada	Montcada i Reixac	022700030
Docente	CEIP El Viver	Montcada i Reixac	022700020
Docente	El Can Casamada	Montcada i Reixac	022700020
Docente	EP Reixac	Montcada i Reixac	022700030

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	CAP Les Indianes	Montcada i Reixac	022700030
Sanitario	CAP Montcada I Reixac	Montcada i Reixac	022700020
Sanitario	Cruz Roja	Sant Celoni	022700070

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las

edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_07_Barcelona_1	Estación de Sant Andreu Comtal.	
03_07_Barcelona_2	Zona agrícola al norte del municipio.	
03_07_Montcada i Reixac_1	Núcleo de Vallbona.	
03_07_Montcada i Reixac_2	Núcleo de Montcada.	
03_07_Montcada i Reixac_3	Barrio de Montcada Nova.	
03_07_Mollet del Vallès_1	Estación Mollet – Sant Fost.	
03_07_Mollet del Vallès_2	Barrio La Casilla.	
03_07_Parets del Vallès_1	Zona al sur del Polígono Industrial Can Magre.	
03_07_Granollers_1	Zona urbana al sur del municipio.	
03_07_Granollers_2	Sur del núcleo de Granollers.	
03_07_Granollers_Les Franqueses del Vallès_1	Núcleo urbano de Granollers.	
03_07_Cardedeu_1	Zona sur del núcleo urbano.	Sí
03_07_Llinars del Vallès_1	Zona sur del núcleo urbano.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_07_Santa Maria de Palautordera_1	Estación de Palautordera.	
03_07_Santa Maria de Palautordera_2	Pont Trencar Moixerigues.	
03_07_Sant Celoni_1	Zona sur del núcleo urbano.	Sí

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	03_07_Barcelona_1	Nueva
03_07_Barcelona_01	03_07_Barcelona_2	Equivalente
03_07_Montcada i Reixac_01	03_07_Montcada i Reixac_1	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_07_Montcada i Reixac_02 03_07_Montcada i Reixac_03	03_07_Montcada i Reixac_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
-	03_07_Montcada i Reixac_3	Nueva
03_07_Mollet del Vallès_01	03_07_Mollet del Vallès_1	Equivalente
03_07_Mollet del Vallès_02	03_07_Mollet del Vallès_2	Equivalente
03_07_Parets del Vallès_01	03_07_Parets del Vallès_1	Equivalente
03_07_Montmeló_01	-	Eliminada. Sólo había una vivienda afectada, pero se ha calculado que no supera los OCA.
03_07_Granollers_01	03_07_Granollers_1	Equivalente
03_07_Granollers_02	03_07_Granollers_2	Equivalente
03_07_Granollers_03 03_07_Granollers_04 03_07_Granollers_05 03_07_Granollers_06 03_07_Les Franqueses del Vallès_01	03_07_Granollers_Les Franqueses del Vallès_1	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas. Se ha descartado un edificio al sur con uso industrial, y otro al norte en el que no se superan los OCA.
03_07_Cardedeu_01 03_07_Cardedeu_02	03_07_Cardedeu_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_07_Llinars del Vallès_01 03_07_Llinars del Vallès_02 03_07_Llinars del Vallès_03	03_07_Llinars del Vallès_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_07_Santa Maria de Palautordera_01 03_07_Santa Maria de Palautordera_02	03_07_Santa Maria de Palautordera_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_07_Santa Maria de Palautordera_03	03_07_Santa Maria de Palautordera_2	Equivalente
03_07_Sant Celoni_01	03_07_Sant Celoni_1	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_08: BIFURCACIÓN ARAGÓ-  
BARCELONA FRANCIA**

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**Línea:** 200 - Madrid-Chamartin-Barna-Sants.

**Tramos:** Bif. Aragón- Bif. Clot y Bif Clot - Barna-França.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	12
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	13
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	14
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	16
6.3. Edificaciones sensibles .....	17
6.4. Zonas de rebase OCA.....	17
6.5. Comparativa con la Fase II.....	19
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>20</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>20</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia** incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Bifurcación Aragón, hasta el punto final, Barcelona Francia, es de 3,8 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_08: Bif. Aragón – Barcelona Francia**

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Aragón . Bif. Clot	22000580
Bif. Clot – Barna-França	22000590

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_08: Bif. Aragón – Barcelona Francia**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Bif. Aragón . Bif. Clot	1.545	Vía doble	12,5 (3 vías) 9 (2 vías)	1	0	Primer 81% del tramo en túnel
Bif. Clot – Barna-França	2.298	Vía doble *	75 m (playa de vías en su llegada a Francia)	2	0	58% del tramo en túnel *Existen tramos con 3 vías y una playa de vías

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 2 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías y Media Distancia. Por su parte, los trenes de Larga Distancia sólo paran en la Estación de Francia y los Mercancías en ninguna de las dos. En realidad, la Estación de Passeig de Gracia queda fuera de la U.M.E. pero dada su cercanía, y por tanto su influencia en el comportamiento de los trenes que en ella efectúan paradas, ha sido considerada en el estudio.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_08: Bif. Aragón – Barcelona Francia**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Passeig de Gracia	100	100	0	0
Barcelona – Estación de Francia	100	100	100	0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Túneles

La línea tiene un total de 3 túneles, con una longitud total de 2.405 metros, lo que supone más del 60% de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU – 1 – BIF. ARAGON-BARCELONA FRANCIA, I, - 681,305 – 682,679	Municipio de Barcelona	1.254,32
Túnel 2 TU – 2 – BIF. ARAGON-BARCELONA FRANCIA, I, - 683,048 – 683,247	Municipio de Barcelona	220,43
Túnel 3 TU – 3 – BIF. ARAGON-BARCELONA FRANCIA, I, - 683,507 – 683,544	Municipio de Barcelona	930,18

Fuente: Adif

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que el ámbito de la U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia se encuentra incluido en su totalidad en el municipio de Barcelona, perteneciente a la Aglomeración Barcelonés I, objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Documento Resumen

Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022000580	134,48	57,96	16,13	0
022000590	140,43	65,29	22,93	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000580	Cercanías	71,2	22,5	6,4
	Media Distancia	72,5	20,2	7,4
	Larga Distancia	63,6	30,9	5,5

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000590	Cercanías	70,2	22,4	7,4
	Media Distancia	72,4	19,1	8,5
	Larga Distancia	66,4	29,6	3,9

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_08: Bifurcación Aragón – Barcelona Francia discurre por el municipio de Barcelona. Atraviesa un entorno totalmente urbano.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **“Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario”**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	1	0*	0*	1
60-64	0*	0	0*	0*
65-69	0*	0	0*	0*
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de Documento Resumen

los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, toda la U.M.E. se encuentra dentro del municipio de Barcelona, el cual pertenece a la Aglomeración Barcelonés I. Por lo tanto, no existe población expuesta fuera de las aglomeraciones.

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

***Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en unidades). Lden***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	73	23	16	0	0

*Fuente: Elaboración propia.*

***Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Ln***

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	20	13	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia.*

***Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ld***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	46	8	10	0	0

*Fuente: Elaboración propia.*

***Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Le***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	52	8	10	0	0

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.6. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,16	0*	1	0	0	0
>65	0,06	0*	0*	0	0	0
>75	0,02	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.7. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Barcelona	0,16	0,06	0,02

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.8. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	47	7	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	111	16	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario.

Se concluye que no existen edificaciones de tipo educativo, sanitario o cultural expuestos a niveles sonoros superiores a los OCA aplicables.

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II. En la Fase II no se identificó ninguna zona de rebase para la presente U.M.E, por lo que no aparece en dichos Planes de Acción. En la Fase III sí se ha considerado un emplazamiento considerado zona de rebase y que se muestra en la siguiente tabla.

En la tabla siguiente se indica el único emplazamiento considerado como zona de rebase.

**Tabla 6.10. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_08_Barcelona_1	Calle Sancho de Ávila.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.11. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	03_08_Barcelona_1	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_06: BIFURCACIÓN VILANOVA-TERRASSA**

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**Línea:** 220 - Lleida-Pirineus - L Hospitalet de Llobregat.

**Tramos:** Terrassa - Cerdanyola Valle, Cerdanyola Valle - Montcada  
Bif. y Montcada Bif. - Bif. Vilanova.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
Julio Gutiérrez Ibarlucea

**CONSULTOR:**  
WSP Spain

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso .....	9
4.4. Túneles.....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	13
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
5.1. Método de cálculo .....	13
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	14
5.3. Presentación de los resultados .....	14
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	15
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población. .	18
6.3. Edificaciones sensibles .....	20
6.4. Zonas de rebase OCA .....	21
6.5. Comparativa con la Fase II .....	22
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>23</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>24</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa incluida en el Lote N<sup>o</sup>3, Zona Este.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Bifurcación Vilanova, hasta el punto final, Terrassa, es de 32 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_06: Bif. Vilanova – Terrassa**

Nombre Tramo	Código Tramo
Montcada Bif. – Bif. Vilanova	22200090
Cerdanyola Valle – Montcada Bif.	22200080
Terrassa – Cerdanyola Valle	22200070

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Montcada Bif. – Bif. Vilanova	1.374	Vía doble	9	2	1	LAV sin servicio en paralelo, margen izquierdo
Cerdanyola Valle – Montcada Bif.	5.528	Vía doble	9	0	5	-
Terrassa – Cerdanyola Valle	17.480	Vía doble	9	4	9	-

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 14 estaciones de paso, y en todas ellas efectúan paradas los trenes de Cercanías y Media Distancia, mientras que los Larga Distancia y Mercancías no hacen ninguna.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
La Sagrera Meridiana	100	100	0	0
St. Andreu Arenal	100	100	0	0
Barcelona – Torre del Baró	97	100	0	0
Montcada Bifurcació	91	100	0	0
Montcada   Reixac – Manresa	97	100	0	0
Montcada   Reixac – Santa Maria	97	100	0	0
Cerdanyola del Valles	97	100	0	0
Barbera del Valles	93	100	0	0
Sabadell Sud	93	100	0	0
Sabadell Centre	97	100	0	0
Sabadell Nord	96	100	0	0
Terrassa Estación	96	100	0	0
Terrassa	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre parcialmente soterrada, pues existen un total de 6 túneles que suman una longitud total aproximada de 13.552 metros.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU – 25 – MANRESA–MONTCADA BIF.–BIF.VILANOVA–BARCELONA. SANTS, I – 358,82 – 370,52	Municipio de Barcelona	6.758,46
Túnel 2 Entorno del PK 357,1	Municipio de Montcada i Reixac	132,62
Túnel 3 TU – 24 – MANRESA–MONTCADA BIF.–BIF.VILANOVA–BARCELONA. SANTS, I – 340,082 – 345,482	Municipio de Sabadell	5.432,36
Túnel 4 Entorno del PK 339,351	Municipio de Sabadell	113,66
Túnel 5 Entorno del PK 335	Municipio de Terrassa	87,79
Túnel 6 TU – 23 – MANRESA–MONTCADA BIF.–BIF.VILANOVA–BARCELONA. SANTS, I – 333,25 – 334,734	Municipio de Terrassa	1.027,68

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E 03\_06: Bifurcación Vilanova – Terrassa se encuentran definidas tres aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Barcelonés I, que incluye el municipio de Barcelona, Vallès Occidental I, que abarca Barberà del Vallés, Badia del Vallès y Sabadell, y Vallès Occidental II, que incluye el municipio de Terrassa.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022200090	272,01	6,11	0	0
022200080	199,6	6,06	3,07	2,58
022200070	142,08	6,01	0	1,13

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022200090	Cercanías	68	20,7	11,2
	Media Distancia	50	33,3	16,7

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022200080	Cercanías	69	22,3	8,7
	Media Distancia	66,7	33,3	0
	Larga Distancia	79,2	20,8	0
	Mercancías	55,6	22,2	22,2
022200070	Cercanías	66,9	21,9	11,2
	Media Distancia	66,7	33,3	0
	Mercancías	71,4	0	28,6

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa discurre por los municipios de Barberà del Vallès, Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Sabadell y Terrassa.

La U.M.E. 03\_06 atraviesa terrenos eminentemente urbanizados, grandes zonas residenciales y polígonos industriales, si bien su paso por los grandes núcleos de Barcelona, Sabadell y Terrassa lo hace mediante grandes túneles. La zona menos edificada que atraviesa la U.M.E. 03\_06 es la existente entre Sabadell y Terrassa, de unos 3 kilómetros de longitud, donde además de terrenos agrícolas la vía pasa por un campo de golf.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo

CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	9	-	-
55-59	12	2	9	9
60-64	7	0	4	3
65-69	0*	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, existen tres aglomeraciones en el ámbito de la U.M.E. 03\_06: Barcelonés I, Vallès Occidental I y Vallès Occidental II.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	7	-	-
55-59	9	1	7	7
60-64	6	0	3	2
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	9	0	0	0	0
Montcada i Reixac	395	338	16	0	0
Sabadell	116	119	0	0	0
Barberà del Vallès	75	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	464	279	1	0	0
Terrassa	146	12	6	0	0
<b>Total</b>	<b>1205</b>	<b>748</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	411	26	0	0	0
Sabadell	112	43	0	0	0
Barberà del Vallès	21	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	307	78	0	0	0
Terrassa	31	9	0	0	0
<b>Total</b>	<b>882</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	357	189	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Sabadell	104	85	0	0	0
Barberà del Vallès	28	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	353	113	0	0	0
Terrassa	31	11	0	0	0
<b>Total</b>	<b>873</b>	<b>398</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	375	193	0	0	0
Sabadell	85	68	0	0	0
Barberà del Vallès	21	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	368	51	0	0	0
Terrassa	26	9	0	0	0
<b>Total</b>	<b>875</b>	<b>321</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	1,34	8	20	0	4	1
>65	0,3	0*	0*	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Badia del Vallès	0,01	0	0
Barberà del Vallès	0,13	0,02	0
Barcelona	0,08	0,01	0
Cerdanyola del Vallès	0,28	0,08	0
Montcada i Reixac	0,35	0,09	0
Ripollet	0	0	0
Sabadell	0,29	0,06	0
Terrassa	0,21	0,05	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	4	0	0
Montcada i Reixac	305	6	0
Sabadell	98	0	0
Barberà del Vallès	32	0	0
Cerdanyola del Vallès	298	1	0
Terrassa	68	3	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	9	0	0
Montcada i Reixac	748	16	0
Sabadell	235	0	0
Barberà del Vallès	75	0	0
Cerdanyola del Vallès	744	1	0
Terrassa	165	6	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para

los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	CEIP Mitja Costa	Montcada i Reixac	022200080

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las

edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_06_Montcada i Reixac_1	Estación de Montcada i Reixac – Manresa	
03_06_Montcada i Reixac_2	Centro de Montcada, al este de la estación	
03_06_Cerdanyola del Vallès_1	Estación de Cerdanyola del Vallès	
03_06_Sabadell_1	Sudoeste de Sabadell	
03_06_Terrassa_1	Acceso este al túnel	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo

- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_06_Montcada i Reixac_01	03_06_Montcada i Reixac_1	Equivalente
03_06_Montcada i Reixac_02	03_06_Montcada i Reixac_2	Equivalente
03_06_Cerdanyola del Vallès_01	03_06_Cerdanyola del Vallès_1	Equivalente
03_06_Sabadell_01	03_06_Sabadell_1	Equivalente
-	03_06_Terrassa_1	Nueva

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.

- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_07: CASETAS – MIRAFLORES

EJE 02: Madrid Chamartín-Zaragoza-Barcelona-  
Portbou

Línea: 200 – Madrid-Chamartín-Barna-Sants  
Tramos: Casetas-C.I.M. de Zaragoza, C.I.M. AG. KM  
337,1-Zaragoza Delicias, Zaragoza Delicias-  
Miraflores.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	13
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
5.1. Método de cálculo .....	13
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	14
5.3. Presentación de los resultados .....	14
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	15
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	17
6.3. Edificaciones sensibles .....	19
6.4. Zonas de rebase OCA.....	19
6.5. Comparativa con la Fase II .....	21
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>22</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO: PLANOS</b>	

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_07: Casetas-Miraflores.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Casetas, hasta el punto final, la estación de Miraflores, es de 16,6 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Nombre Tramo	Código Tramo
Casetas-C.I.M. de Zaragoza	022000240
C.I.M. de Zaragoza- C.I.M. AG. KM 337,1	022000250

Nombre Tramo	Código Tramo
C.I.M. AG. KM 337,1-Zaragoza Delicias	022000260
Zaragoza Delicias-Miraflores	022000270

Fuente: Adif

En la parte final del ámbito de estudio, que se corresponde al tramo Zaragoza Delicias – Miraflores se encuentra totalmente soterrado.

#### 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Casetas-C.I.M. de Zaragoza	7.810	Variable: Vía doble/ dos vías dobles	Variable: 10 metros las dos vías y 25 metros en el tramo de las dos vías dobles	0	2	
C.I.M. de Zaragoza-C.I.M. AG. KM 337,1	1.480	Vía doble	8	0	0	
C.I.M. AG. KM 337,1-Zaragoza Delicias	2.340	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: 10 metros en vía doble y 65 metros en la playa de vías	0	0	
Zaragoza Delicias-Miraflores	4.970	Vía doble	8	1	0	Tramo soterrado

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 6 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Grandes Líneas solo lo hacen en algunas de ellas. Los trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. No hay estaciones de término definidas en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Casetas	100	100	0	0
Estación de Utebo	100	100	0	0
Estación de Zaragoza Delicias	100	100	100	0
Estación Zaragoza Portillo	100	0	0	0
Estación Zaragoza Goya	100	0	0	0
Estación Miraflores	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un único túnel, dividido en dos partes, coincidente con el último tramo, con una longitud total aproximada de 5.341 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB – 26' – S. FERNANDO-MIRAFLORES, I (G1) – 338,94 – 341,938	Zaragoza	5.341
TUB – 26" – S. FERNANDO-MIRAFLORES, I (G1) – 341,976 –		

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
343,934 (es continuación del anterior)		

Fuente: Adif

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores se encuentra definida la aglomeración de Zaragoza, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicios
022000240	34,7	21,1	13,7	29,1	1,6
022000250	33,6	22,1	15,1	0	0,9
022000260	33,9	41,4	3,3	0	0,9
022000270	34,6	54,4	0	0	0,9

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02\_07: Casetas – Miraflores**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000240	Cercanías	77,8	22,2	0
	Media Distancia	70,9	25	4,2
	Larga Distancia	44,5	9,7	45,8
022000240	Mercancías	23,3	23,3	53,3
	Servicios	0	0	100
022000250	Cercanías	77,8	22,2	0
	Media Distancia	70,9	25	4,2
	Larga Distancia	44,5	9,7	45,8
	Mercancías	23,3	23,3	53,3
	Servicios	0	0	100
022000260	Cercanías	80	20	0
	Media Distancia	62,5	20,9	16,7
	Larga Distancia	47,2	8,3	44,5
	Mercancías	0	0	0
	Servicios	0	0	100
022000270	Todos	*	*	*

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche

*\*Tramo de circulación en túnel. Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_07: Casetas–Miraflores discurre por los municipios de Utebo y Zaragoza, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, (que cuentan con más de dos alturas edificadas), situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor tamaño, así como edificios residenciales de baja densidad (casas de una única altura de tipo unifamiliar y caseríos). Estas últimas se ubican normalmente más alejadas de los núcleos principales de población.

### 5. METODOLOGÍA

#### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS–EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como “Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96”, (“Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996”) por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de

noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.

- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	–	4	–	–
55-59	4	3	2	3
60-64	4	2	0	1
65-69	2	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Zaragoza es la única aglomeración existente en la U.M.E. 02\_07.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	4	-	-
55-59	4	3	2	2
60-64	3	2	0	1
65-69	2	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utebo	381	348	200	0	0
Zaragoza	30	12	1	0	0
<b>Total</b>	<b>411</b>	<b>360</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Utebo	354	331	153	0	0
Zaragoza	23	8	0	0	0
<b>Total</b>	<b>377</b>	<b>339</b>	<b>153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utebo	183	0	0	0	0
Zaragoza	4	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utebo	250	131	0	0	0
Zaragoza	7	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>257</b>	<b>131</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	4,2	3	10	0	7	2
>65	1	1	2	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Utebo	1,4	0	0
Zaragoza	2,8	1	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Utebo	310	67	0
Zaragoza	14	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección.  $L_{den}$**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Utebo	929	200	0
Zaragoza	43	1	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $L_{d>60}$  dBA y  $L_{e>60}$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_{d>60}$  dBA,  $L_{e>60}$  dBA y  $L_{n>50}$  dBA para los edificios de uso sanitario.

Del análisis realizado, en la presente UME, no existen edificios sensibles expuestos a ruido ferroviario.

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ .

- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_07_Utebo_01	Zona ubicada al inicio de la UME en el municipio de Utebo. Se ubica en el entorno de la estación de Utebo.	SI
02_07_Utebo_02	Zona ubicada en el municipio de Utebo, muy próxima a la 02_07_Utebo_01, ubicada en un entorno residencial denso y en su pate final industrial.	NO
02_07_Zaragoza_01	Zona ubicada en el municipio de Zaragoza, con viviendas de tipo unifamiliar	NO
02_07_Zaragoza_02	Zona ubicada en el municipio de Zaragoza. Tipología de vivienda aislada	NO

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Modificación del ámbito de la UME
- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.12. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_07_Utebo_01	02_07_Utebo_01	Equivalente
02_07_Utebo_02	02_07_Utebo_02	Equivalente
02_07_Zaragoza_01	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
02_07_Zaragoza_02	02_07_Zaragoza_01	Equivalente
	02_07_Zaragoza_02	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:50.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III

LOTE Nº1: ZONA CENTRO

## DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 01\_01: COLMENAR VIEJO – BIFURCACIÓN CHAMARTÍN – BIFURCACIÓN PRÍNCIPE PIO

**EJE 1:** Madrid Chamartín - Irún/Hendaya

**Líneas:** 102 – Madrid Chamartín – Bif. Aranda  
910 – Madrid Atocha cercanías – Pinar de las Rozas  
914 - Bif. Chamartín – Bif. Príncipe Pío  
300 – Madrid Chamartín – Valencia Nord

**Tramos:** Tres Cantos – Colmenar Viejo, El Goloso – Tres Cantos, Univ. Cantoblanco – El Goloso, Bif. Fuencarral – Univ. Cantoblanco, Madrid Chamartín – Bif. Fuencarral, Madrid Atocha Cercanías – Chamartín, Madrid Atocha Cercanías – Delicias, Delicias – Pirámides, Pirámides – Madrid Príncipe Pío, Madrid Príncipe Pío – Pozuelo, Pozuelo – Las Rozas, Las Rozas – Bif. Chamartín, Bif. Chamartín – Bif. Chamart-Agu, Bif. Chamart-Agu - Bif. P. Pío.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	11
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	13
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	16
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
5.1. Método de cálculo .....	16
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	17
5.3. Presentación de los resultados .....	17
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	18
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	21
6.3. Edificaciones sensibles .....	23
6.4. Zonas de rebase OCA.....	24
6.5. Comparativa con la Fase II .....	26
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>29</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>29</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo – Bifurcación Chamartín – Bifurcación Príncipe Pio**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo – Bifurcación Chamartín – Bifurcación Príncipe Pio–

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo – Bifurcación Chamartín – Bifurcación Príncipe Pio incluida en el Lote N<sup>o</sup>1, Zona Centro.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Colmenar Viejo hasta el punto final, Bifurcación Príncipe Pío, es de 59,778 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pio.**

Nombre Tramo	Código Tramo
Tres Cantos – Colmenar Viejo	011020060

Nombre Tramo	Código Tramo
El Goloso – Tres Cantos	011020050
Univ. Cantoblanco – El Goloso	011020025
Bif. Fuencarral – Univ. Cantoblanco	011020020
Madrid Chamartín – Bif. Fuencarral	011020010
Madrid Atocha Cercanías – Chamartín	033000010
Madrid Atocha Cercanías – Delicias	019100010
Delicias – Pirámides	019100020
Pirámides – Madrid Príncipe Pío	019100030
Madrid Príncipe Pío – Pozuelo	019100040
Pozuelo – Las Rozas	019100050
Las Rozas – Bif. Chamartín	019100060
Bif. Chamartín – Bif. Chamart-Agu	019140020
Bif. Chamart-Agu – Bif. P. Pio	019140010

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pío**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Tres Cantos – Colmenar Viejo	10.824	Vía doble	10	3	2	Subtramos en paralelo a la carretera M-607
El Goloso – Tres Cantos	4.620	Vía doble	10	4	0	Vía de AV en paralelo, últimos 3.000 metros

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Univ. Cantoblanco – El Goloso	2.309	Vía doble	10	2	0	Vía de AV en paralelo, primeros 800 metros
Bif. Fuencarral – Univ. Cantoblanco	3.299	Vía doble	10	1	0	Vía de AV en paralelo, últimos 2.300 metros
Madrid Chamartín – Bif. Fuencarral	5.071	Vía doble	10	0	1	Subtramo final en playa de vías de la estación de Chamartín
Madrid Cercanías Atocha – Chamartín	8.707	Vía doble	11	1	0	Subtramo inicial en playa de vías de la estación de Chamartín Resto en túnel
Madrid Cercanías Atocha – Delicias	1.730	Vía doble	10	0	1	Subtramo inicial correspondiente a la estación de Atocha
Delicias – Pirámides	1.622	Vía doble	-	1	0	Tramo en túnel
Pirámides – Madrid Príncipe Pío	2.367	Vía doble	-	1	0	Tramo en túnel
Madrid Príncipe Pío – Pozuelo	8.114	Vía doble	9	0	7	Existencia de un cruce en viaducto sobre el Río Manzanares
Pozuelo – Las Rozas	8.970	Vía doble	10	0	5	Autovía A-6 en paralelo, M.D.-M.I. últimos 6.700 metros.
Las Rozas – Bif. Chamartín	803	Vía doble	10	0	1	Autovía A-6 en paralelo, M.I.
Bif. Chamartín – Bif. Chamart-Agu	731	Vía única (x2)	8	0	0	Bifurcación de las vías por sentido de circulación
Bif. Chamart-Agu – Bif. P. Pio	612	Vía única (x2)	8	0	0	Al final del tramo y de la U.M.E.: unión de las vías de nuevo en una única plataforma.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 18 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías y ninguno de los de Mercancías. Los trenes de Larga y Media distancia solo paran en la estación Chamartín y en la de Atocha. Las estaciones término definidas en esta U.M.E. son Chamartín y Príncipe Pío.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pío.**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Colmenar Viejo	100	0	0	0
Tres Cantos	100	0	0	0
El Goloso	100	0	0	0
Cantoblanco Universidad	100	0	0	0
Fuencarral	100	0	0	0
Madrid Chamartín	100	100	100	0
Nuevos Ministerios	100	0	0	0
Sol	100	0	0	0
Madrid Atocha	100	100	100	0
Méndez Álvaro	100	0	0	0
Delicias	100	0	0	0
Pirámides	100	0	0	0
Príncipe Pío	100	0	0	0
Aravaca	100	0	0	0
Pozuelo	100	0	0	0
El Barrial – Centro Comercial Pozuelo	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Majadahonda	100	0	0	0
Las Rozas	100	0	0	0

Fuente: ADIF

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 12 túneles con una longitud total aproximada de 13.897 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pio.**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 8 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 24,561 - 24,845	Colmenar Viejo	300
TUB - 7 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 23,038 - 23,2	Colmenar Viejo	164
TUB - 6 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 22,186 - 22,27	Colmenar Viejo	85
TUB - 5 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 14,663 - 14,695	Tres Cantos	45
TUB - 4 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 14,202 - 14,406	Tres Cantos	189
TUB - 3 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 11,479 - 11,63	Madrid	146
TUB - 2 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 11,221 - 11,287	Madrid	60

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 9,939 - 10,084	Madrid	170
TUB - 2A - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 8,913 - 9,455	Madrid	542
TUB - 1A - MADRID CH.- COLMENAR VIEJO, I - 7,725 - 8,203	Madrid	480
TUB - 1 - MADRID ATOCHA-MADRID CH., I (NUEVO ACCESO SOL) - ,224 - 7,812	Madrid	7.645
TUB - 1 - MADRID P.PIÓ-DELICIAS-MADRID ATOCHA, I - 1,225 - 4,095	Madrid	4.071

Fuente: ADIF

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo – Bifurcación Chamartín – Bifurcación Príncipe Pio se encuentra definida una aglomeración objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pio**

Cod Tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
011020060	124	0	0	0
011020050	125	0	0	0
011020025	125	0	0	0
011020020	250	0	0	0
011020010	253	0	0	0
033000010	366	17	12	0
019100010	210	0	0	0
019100020	210	0	0	3
019100030	210	0	0	3
019100040	162	0	0	3
019100050	162	0	0	3
019100060	162	0	0	3
019140020	84	0	0	0
019140010	84	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo-Bif. Chamartín-Bif. Príncipe-Pio**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
11020060	Cercanías	67,5	19	13,5
11020050	Cercanías	67,5	19	13,5
11000025	Cercanías	67,5	19	13,5
11020020	Cercanías	67,5	19	13,5
11020010	Cercanías	67,6	19	13,4
33000010	Cercanías	56,2	30,9	12,9
	Media distancia	66,7	0	33,3
	Larga distancia	100	0	0
19100010	Cercanías	67,9	21,7	10,4
19100020	Cercanías	68,2	21,8	10
	Mercancías	0	0	100
19100030	Cercanías	68,2	21,8	10
	Mercancías	0	0	100
19100040	Cercanías	70,4	20,1	9,5
	Mercancías	0	0	100
19100050	Cercanías	70,4	20,1	9,5
	Mercancías	0	0	100
19100060	Cercanías	70,4	20,1	9,5
	Mercancías	0	0	100
19140020	Cercanías	72,4	21,4	6,1
11020010	Cercanías	72,4	21,4	6,1

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.7. Datos de población y uso de edificaciones**

La U.M.E. 01\_01: Colmenar Viejo–Bifurcación Chamartín–Bifurcación Príncipe Pío discurre por los municipios de Colmenar Viejo, Tres Cantos, Madrid, Pozuelo de Alarcón, Majadahonda y Las Rozas de Madrid

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas urbanas y núcleos de población, así como entornos de urbanizaciones dispersas y zonas rurales, industriales y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Tres Cantos, Madrid, Pozuelo de Alarcón, Majadahonda y Las Rozas de Madrid.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura y viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 plantas. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. También se localizan en el ámbito de estudio varias zonas industriales y de uso terciario próximas a los núcleos urbanos.

### **5. METODOLOGÍA**

#### **5.1. Método de cálculo**

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	13	-	-
55-59	16	7	3	3
60-64	7	0*	2	1
65-69	1	0	0*	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de Documento Resumen

los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Madrid es la única aglomeración existente en la U.M.E. 01\_01.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	6	-	-
55-59	7	3	2	1
60-64	3	0*	1	1
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Colmenar Viejo	1	0	0	0	0
Las Rozas de Madrid	211	83	71	0	0
Madrid	912	426	20	0	0
Majadahonda	112	44	0	0	0
Pozuelo de Alarcón	341	192	26	0	0
Tres Cantos	4	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.581</b>	<b>745</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Colmenar Viejo	0	0	0	0	0
Las Rozas de Madrid	164	132	0	0	0
Madrid	734	354	5	0	0
Majadahonda	113	30	0	0	0
Pozuelo de Alarcón	330	134	11	0	0
Tres Cantos	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.341</b>	<b>650</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Colmenar Viejo	0	0	0	0	0
Las Rozas de Madrid	45	71	0	0	0
Madrid	161	65	1	0	0
Majadahonda	1	0	0	0	0
Pozuelo de Alarcón	106	14	0	0	0
Tres Cantos	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>313</b>	<b>150</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Colmenar Viejo	0	0	0	0	0
Las Rozas de Madrid	53	60	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	112	62	0	0	0
Majadahonda	0	0	0	0	0
Pozuelo de Alarcón	95	9	0	0	0
Tres Cantos	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>260</b>	<b>131</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	5,583	9	24	5	10	1
>65	1,741	0*	1	0	0	0
>75	0,095	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Colmenar Viejo	0,707	0,208	0,000
Las Rozas de Madrid	0,451	0,136	0,003
Madrid	3,385	1,088	0,089
Majadahonda	0,170	0,041	0,000
Pozuelo de Alarcón	0,269	0,089	0,003
Tres Cantos	0,602	0,178	0,000

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Colmenar Viejo	0	0	0
Las Rozas de Madrid	124	23	0
Madrid	506	7	0
Majadahonda	50	0	0
Pozuelo de Alarcón	185	8	0
Tres Cantos	1	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Colmenar Viejo	1	0	0
Las Rozas de Madrid	350	71	0
Madrid	1.321	17	0
Majadahonda	156	0	0
Pozuelo de Alarcón	549	25	0
Tres Cantos	4	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $Ld > 60$  dBA y  $Le > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $Ld > 60$  dBA,  $Le > 60$  dBA y  $Ln > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro de Acogida San Isidro	Madrid	Madrid Príncipe Pío - Pozuelo
Sanitario	Hospital Moncloa	Madrid	Madrid Príncipe Pío - Pozuelo
Sanitario	Centro de Mayores Casablanca	Madrid	Pozuelo - Las Rozas
Sanitario	Residencia de Ancianos Los Almendros	Madrid	Bif. Fuencarral - Univ. Cantoblanco
Sanitario	Residencia de Ancianos Ballesol	Madrid	Madrid Atocha Cercanías - Delicias

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Biblioteca Regional Joaquín Leguina	Madrid	Madrid Atocha Cercanías - Delicias

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_01_Madrid_01	Zona norte de municipio, próxima al ámbito de la dehesa de Valdelatas.	
01_01_Madrid_02	Zona norte de municipio, próxima al ámbito de la dehesa de Valdelatas.	
01_01_Madrid_03	Zona del núcleo urbano de Madrid, en el barrio Delicias.	
01_01_Madrid_04	Zona del núcleo urbano de Madrid, en el barrio Delicias.	
01_01_Madrid_05	Zona oeste del núcleo urbano de Madrid, próxima a la estación de Príncipe Pío.	Sí
01_01_Madrid_06	Zona oeste del núcleo urbano de Madrid, entre los barrios de Casa de Campo y Ciudad Universitaria del distrito de Moncloa-Aravaca.	
01_01_Madrid_07	Zona oeste del municipio, en el barrio de Aravaca.	
01_01_Madrid_10	Zona oeste del municipio, en el barrio El Plantío.	
01_01_Madrid_11	Zona oeste del municipio, en el barrio El Plantío.	
01_01_Pozuelo Alarcón_Madrid_08	de Zona del núcleo urbano de Pozuelo de Alarcón, limitando con el municipio de Madrid.	
01_01_Madrid_Pozuelo Alarcón_09	de Zona límite noreste del municipio de Pozuelo de Alarcón con el municipio de Madrid.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_01_Madrid_Majadahonda_12	Zona oeste del municipio de Madrid, en la zona límite del barrio El Plantío con el municipio de Majadahonda.	
01_01_Majadahonda_13	Zona noreste del municipio, al este del núcleo urbano de Majadahonda.	
01_01_Majadahonda_Las Rozas de Madrid_14	Zona límite del noroeste del municipio de Majadahonda con el sureste del municipio de Las Rozas de Madrid.	
01_01_Las Rozas de Madrid_15	Zona sureste del municipio, próxima al límite municipal de Majadahonda.	
01_01_Las Rozas de Madrid_16	Zona situada en el núcleo de población de las Rozas de Madrid.	
01_01_Las Rozas de Madrid_17	Zona situada en el núcleo de población de las Rozas de Madrid.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	01_01_Madrid_01	Nueva
01_01_Madrid_1	01_01_Madrid_02	Ampliada
-	01_01_Madrid_03	Nueva
-	01_01_Madrid_04	Nueva
01_01_Madrid_2	01_01_Madrid_05	Equivalente
-	01_01_Madrid_06	Nueva
01_01_Madrid_3 01_01_Madrid_4	01_01_Madrid_07	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
01_01_Madrid_6	01_01_Madrid_10	Reducida. Se ha descartado un edificio sin superación de OCA al este
01_01_Madrid_7	01_01_Madrid_11	Ampliada por el este Reducida por el oeste: Se han descartado edificios sin superación de OCA.
01_01_Pozuelo de Alarcón_1 01_01_Pozuelo de Alarcón_2 01_01_Pozuelo de Alarcón_3	01_01_Pozuelo de Alarcón_Madrid_08	Se han integrado zonas consecutivas y se ha reducido la zona de rebase al descartarse edificios sin superación de OCA
01_01_Madrid_5	01_01_Madrid_Pozuelo de Alarcón_09	Ampliada
01_01_Madrid_8 01_01_Madrid_9	01_01_Madrid_Majadahonda_12	Se han integrado zonas consecutivas y se ha ampliado la zona de rebase por el este
01_01_Majadahonda_1	01_01_Majadahonda_13	Equivalente
01_01_Majadahonda_2	01_01_Majadahonda_Las Rozas de Madrid_14	Equivalente
01_01_Las Rozas de Madrid_1	01_01_Las Rozas de Madrid_15	Reducida. Se ha descartado un edificio sin superación de OCA al sureste

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
01_01_Las Rozas de Madrid_2 01_01_Las Rozas de Madrid_3	01_01_Las Rozas de Madrid_16	Se han integrado zonas consecutivas y se ha reducido la zona de rebase al descartarse edificios sin superación de OCA al noroeste
01_01_Las Rozas de Madrid_4	01_01_Las Rozas de Madrid_17	Ampliada

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:500.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_03: DESERTU BARAKALDO -  
MUSKIZ

EJE 01: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya

Línea: 722 – Desertu Barakaldo - Muskiz

Tramo: Desertu Barakaldo - Muskiz.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	10
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	11
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	12
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	14
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	17
6.3. Edificaciones sensibles .....	19
6.4. Zonas de rebase OCA.....	19
6.5. Comparativa con la Fase II .....	21
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>22</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>23</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo – Muskiz**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo – Muskiz.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 02\_03: **Desertu Barakaldo – Muskiz** incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Desertu Barakaldo, hasta el punto final, Muskiz, es de 13,06 km. El trazado ferroviario consta de un único tramo, incluido en el documento de tramificación de la red administrada por Adif y Adif AV, CIRTRA.

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Nombre Tramo	Código Tramo
Desertu Barakaldo – Muskiz	017220010

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una breve descripción del tramo que compone esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Desertu Barakaldo – Muskiz	13.060	Variable: Vía simple/ vías dobles/ 3 vías dobles	Variable: 5 metros en vía simple, 10 metros las dos vías y 30 metros en el tramo de las tres vías dobles	2	8	

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 10 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, únicos trenes que circulan por esta línea. No hay estaciones de término definidas en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Barakaldo	100	0	0	0
Estación de Galindo	100	0	0	0
Estación de Trápaga	100	0	0	0
Estación de Valle de Trápaga	100	0	0	0
Estación de Urioste	100	0	0	0
Estación de Sagrada Familia	100	0	0	0
Estación de Ortuella	100	0	0	0
Estación de Gallarta	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Putxeta	100	0	0	0
Estación de Muskiz	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen dos túneles con una longitud total aproximada de 989 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 (*)	Ortuella	262
TUB - 1 - DESIERTO BARACALDO-SAN JULIAN DE MUSQUES, U - 8,529 - 9,254	Abanto y Ciérvena- Abanto Zierbena	727

*(\*) Túnel no incluido en la capa de mantenimiento de ADIF*

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo – Muskiz no hay definida ninguna aglomeración que sea, objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicios
017220010	84,1	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo–Muskiz**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
017220010	Cercanías	67	22	11

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_03: Desertu Barakaldo – Muskiz discurre por los municipios de Barakaldo, Sestao, Valle de Trápaga–Trapagaran, Ortuella, Abanto y Ciérvena– Abanto–Zierbena y Muskiz, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, es decir, aquellas que poseen más de dos alturas, como edificios residenciales de baja densidad tipo casas bajas, unifamiliares y caseríos. Estas últimas se concentran tanto en algunos municipios

pequeños, como Abanto y Ciérvena- Abanto-Zierbena como en áreas de menor densidad poblacional entre los diferentes núcleos urbanos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible

elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	1	0*	0*	0*
60-64	0*	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. En el caso de la presente UME, no existe aglomeración alguna, por lo tanto los datos de la tabla siguiente son los mismos:

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	1	0*	0*	0*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
60-64	0*	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Abanto Zierbena	5	4	0	0	0
Barakaldo	14	0	0	0	0
Trapagaran	43	26	1	0	0
Ortuella	13	0	0	0	0
Sestao	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Abanto Zierbena	4	1	0	0	0
Barakaldo	0	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Trapagaran	30	2	0	0	0
Ortuella	1	0	0	0	0
Sestao	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Abanto Zierbena	2	3	0	0	0
Barakaldo	0	0	0	0	0
Trapagaran	35	2	0	0	0
Ortuella	2	0	0	0	0
Sestao	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Abanto Zierbena	2	3	0	0	0
Barakaldo	0	0	0	0	0
Trapagaran	35	2	0	0	0
Ortuella	2	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Sestao	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,33	0*	1	0	1	1
>65	0,01	0*	0*	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Abanto Zierbena	0,09	0,002	0
Barakaldo	0,03	0,003	0
Muskiz	0,01	0,001	0
Trapagaran	0,06	0,003	0
Ortuella	0,08	0,003	0
Sestao	0,06	0,001	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Abanto Zierbena	3	0	0
Barakaldo	5	0	0
Trapagaran	23	1	0
Ortuella	4	0	0
Sestao	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Abanto Zierbena	9	0	0
Barakaldo	14	0	0
Trapagaran	70	1	0
Ortuella	13	0	0
Sestao	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $Ld > 60$  dBA y  $Le > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $Ld > 60$  dBA,  $Le > 60$  dBA y  $Ln > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario.

Del análisis realizado, en la presente UME, no existen edificios sensibles expuestos a ruido ferroviario.

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_03_Valle de Trapaga-Trapagaran_01	Zona de rebase ubicada un entorno industrial del Valle de Trápaga, en las inmediaciones de la estación del mismo nombre.	No

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_03_Abanto-Zierbena_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Abanto-Zierbena, en el entorno de la estación de Putxeta. Existen pantallas acústicas instaladas en la zona	No

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.12. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	02_03_Valle de Trapaga-Trapagaran_01	Nueva
-	02_03_Abanto-Zierbena_01	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_04: MADRID ATOCHA-ARANJUEZ

**EJE 3:** Madrid Chamartín – Valencia – San Vicente Calders

**EJE 5:** Madrid Atocha – Cáceres – Valencia de Alcántara

**Líneas:** 300 – Madrid – Chamartín – Valencia Nord

500 – Bif. Planetario – Valencia Alcántara

**Tramos:** Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario, Madrid  
Sta. Catalina – Bif. Planetario, Bif. Planetario – Santa

Catalina, Villaverde Bajo – Santa Catalina, Santa Catalina –  
Villaverde Bajo, Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial,

San Cristóbal Industrial – Pinto, Pinto – Aranjuez

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	13
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
5.1. Método de cálculo .....	14
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	14
5.3. Presentación de los resultados .....	15
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>15</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	16
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	19
6.3. Edificaciones sensibles .....	21
6.4. Zonas de rebase OCA.....	22
6.5. Comparativa con la Fase II.....	24
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>26</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>26</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Madrid Atocha, hasta el punto final, Aranjuez, es de 45,43 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario	033000025
Madrid Sta. Catalina – Bif. Planetario (1)	033000045

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Planetario – Santa Catalina (1)	055000010
Villaverde Bajo – Santa Catalina (2)	033000055
Santa Catalina – Villaverde Bajo (2)	055000020
Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial	033000060
San Cristóbal Industrial – Pinto	033000070
Pinto – Aranjuez	033000080

Fuente: Adif

(1) Constituyen los dos sentidos de un mismo tramo entre Bif. Planetario y Santa Catalina.

(2) Constituyen los dos sentidos de un mismo tramo entre Santa Catalina y Villaverde bajo.

El inicio del tramo **033000025, Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario**, a efectos de la modelización acústica, se ha incluido en la U.M.E. 01\_07, Transición de Atocha. Por tanto, el trazado ferroviario de la U.M.E. 01\_04 comienza, aproximadamente, a la altura de la estación de contenedores de Abroñigal, en el casco urbano de Madrid.

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Madrid Cercanías – Atocha Bif. Planetario	659	Dos vías dobles	22	0	0	En paralelo a plataformas AV
Bif. Planetario – Santa Catalina y Madrid Sta. Catalina – Bif. Planetario	1.938	Dos vías dobles	22	0	0	En paralelo a plataformas AV
Santa Catalina – Villaverde Bajo y Villaverde Bajo – Santa Catalina	1.869	Tres vías dobles	30	0	4	Se incorporan vías de mercancías

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial	3.056	Dos vías dobles	20	0	0	Bifurcación de LC e incorporación de vías de mercancías.
San Cristóbal Industrial – Pinto	10.402	Vía doble	10	0	3	Existencia de un cruce en paso inferior bajo plataformas AV
Pinto – Aranjuez	27.501	Vía doble	10	0	6	Existencia de varios cruces en viaducto sobre el Río Jarama y Río Tajo

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 9 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Mercancías y trenes de Media y Larga Distancia no paran en ninguna de ellas. No existe estación término en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Villaverde Bajo	100	0	0	0
San Cristóbal de los Ángeles	100	0	0	0
San Cristóbal Industrial	100	0	0	0
El Casar	100	0	0	0
Getafe Industrial	100	0	0	0
Pinto	100	0	0	0
Valdemoro	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Ciempozuelos	100	0	0	0
Aranjuez	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

Dentro del ámbito de estudio de la U.M.E. 01\_04, la línea discurre en su totalidad en superficie, no existiendo ningún túnel a lo largo de su trazado.

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha–Aranjuez se encuentran definidas las siguientes aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid
- ✓ Getafe

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.4. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
033000025	355	32	14	0
033000045	124	11	5	0
055000010	230	21	9	0
033000055	124	11	5	0
055000020	230	21	9	0
033000060	107	20	15	26
033000070	107	20	15	27
033000080	107	20	15	27

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha-Aranjuez**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000025	Cercanías	64,9	22,2	12,9
	Media distancia	71,2	25,7	3,2
	Larga distancia	75,1	18,8	6,3
033000045 (incluye tramo 055000010)	Cercanías	66,4	19,8	13,8
	Media distancia	83,3	28,3	3,7
	Larga distancia	61,5	18,1	5,2
	Cercanías	65,1	21,6	13,3

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000055 (incluye tramo 055000020)	Media distancia	74,3	22,5	3,2
	Larga distancia	75,1	18,8	6,3
033000060	Cercanías	64,3	23,2	12,5
	Media distancia	72,2	22,2	5,6
	Larga distancia	75,1	18,8	6,3
	Mercancías	37,5	16,8	45,9
033000070	Cercanías	64,3	23,2	12,5
	Media distancia	72,2	22,2	5,6
	Larga distancia	75,1	18,8	6,3
	Mercancías	21,0	12,6	45,9
033000080	Cercanías	63,2	22,8	14
	Media distancia	72,2	22,2	5,6
	Larga distancia	73,3	20	6,7
	Mercancías	31,8	27,2	40,7

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_04: Madrid Atocha – Aranjuez discurre por los municipios de Madrid, Getafe, Pinto, Valdemoro, Ciempozuelos, Seseña y Aranjuez El trazado discurre próximo a zonas urbanas y núcleos de población, así como por entornos de urbanizaciones dispersas y zonas rurales, industriales y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Madrid, Getafe, Pinto, Valdemoro y Ciempozuelos.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura y viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 plantas. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente,

sanitario y cultural. También cabe destacar la presencia de varios terrenos de uso industrial y terciario próximos a núcleos urbanos, así como en alternancia con terrenos de cultivo y eriales

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar

el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	19	-	-
55-59	26	11	11	12
60-64	12	4	4	5
65-69	7	0*	0*	1
70-74	1	0	0	0*
≥75	0*	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, en el ámbito de la U.M.E. 01\_04 se han delimitado como aglomeración los municipios de Madrid y Getafe

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	10	-	-
55-59	12	7	5	7
60-64	7	2	2	2

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
65-69	3	0*	0*	1
70-74	1	0	0	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aranjuez	8	4	1	0*	1
Ciempozuelos	18	4	2	0	0
Getafe	365	100	0	0	0
Madrid	1.014	368	371	7	0
Pinto	1.145	624	285	85	0
Seseña	4	2	1	0*	1
Valdemoro	70	96	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.624</b>	<b>1.198</b>	<b>660</b>	<b>92</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Aranjuez	8	3	1	1	0
Ciempozuelos	10	4	1	0	0
Getafe	174	60	0	0	0
Madrid	677	390	250	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Pinto	965	569	178	32	0
Seseña	3	2	1	1	0
Valdemoro	56	76	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.893</b>	<b>1.104</b>	<b>431</b>	<b>34</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aranjuez	2	1	1	0	0
Ciempozuelos	3	1	0	0	0
Getafe	32	0	0	0	0
Madrid	514	222	0	0	0
Pinto	499	157	31	0	0
Seseña	2	*	1	0	0
Valdemoro	32	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.084</b>	<b>381</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aranjuez	4	1	1	1	0
Ciempozuelos	4	2	0	0	0
Getafe	50	0	0	0	0
Madrid	507	248	0	0	0
Pinto	579	224	90	0	0
Seseña	2	1	0*	1	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Valdemoro	98	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.244</b>	<b>476</b>	<b>91</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	17,393	18	45	5	7	1
>65	4,679	3	18	1	3	1
>75	0,894	0*	0*	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Aranjuez	1,372	0,305	0,049
Ciempozuelos	2,334	0,616	0,112
Getafe	2,272	0,748	0,132
Madrid	2,506	0,689	0,122
Pinto	2,286	0,697	0,148
Seseña	3,634	0,817	0,148
Valdemoro	2,985	0,807	0,183

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Aranjuez	7	1	*
Ciempozuelos	9	1	0
Getafe	184	0	0
Madrid	660	131	0
Pinto	834	137	0
Seseña	4	1	*
Valdemoro	68	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Aranjuez	14	2	1
Ciempozuelos	23	2	0
Getafe	447	0	0
Madrid	1.748	361	0
Pinto	2.100	348	0
Seseña	8	2	1
Valdemoro	165	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro de Rehabilitación Fundación Inclusive	Pinto	San Cristóbal Industrial – Pinto
Sanitario	Cruz Roja	Pinto	San Cristóbal Industrial – Pinto
Sanitario	Complejo San Juan de Dios. Ud. San Ricardo Pampuri	Ciempozuelos	Pinto – Aranjuez
Sanitario	Rda. Mayores Casaquinta	Ciempozuelos	Pinto – Aranjuez

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	Colegio Villamadrid	Madrid	Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial
Docente	CEIP Las Artes	Pinto	San Cristóbal Industrial – Pinto
Docente	CEIP Buenos Aires	Pinto	Pinto – Aranjuez
Cultural	Biblioteca Javier Lapeña	Pinto	San Cristóbal Industrial – Pinto

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado “3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar”, la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_04_Madrid_01	Zona sur del municipio, en el distrito de Villaverde.	
01_04_Madrid_02	Zona sur del municipio, en el distrito de Villaverde.	
01_04_Madrid_03	Zona sur del municipio, en el ámbito de la estación de San Cristóbal de los Ángeles.	Sí
01_04_Madrid_04	Zona sur del municipio, en el ámbito de la estación de San Cristóbal Industrial.	Sí
01_04_Getafe_05	Zona norte del municipio, en el ámbito de la estación El Casar.	Sí
01_04_Getafe_06	Zona norte del municipio, en el ámbito del polígono industrial Los Ángeles.	
01_04_Pinto_07	Zona norte del municipio, en el ámbito del polígono industrial Pinto-Estación.	
01_04_Pinto_08	Zona del casco urbano de Pinto.	Sí

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_04_Valdemoro_09	Zona situada al este del núcleo urbano de Valdemoro, en el ámbito de la estación de tren.	
01_04_Ciempozuelos_Valdemoro_10	Zona situada en el límite municipal entre Ciempozuelos y Valdemoro, en el ámbito de la estación de Ciempozuelos.	
01_04_Ciempozuelos_Valdemoro_11	Zona situada en el límite municipal entre Ciempozuelos y Valdemoro, en el ámbito de la estación de Ciempozuelos.	Sí
01_04_Seseña_12	Zona situada al este del núcleo urbano de Seseña, en el ámbito del antiguo apeadero.	
01_04_Aranjuez_13	Zona rural situada al noroeste del núcleo urbano de Aranjuez.	
01_04_Aranjuez_14	Zona al noroeste del núcleo urbano de Aranjuez, en el ámbito de la estación de tren.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	01_04_Madrid_01	Nueva
01_04_Madrid_1	01_04_Madrid_02	Ampliada
01_04_Madrid_2	01_04_Madrid_03	Equivalente
01_04_Madrid_3	01_04_Madrid_04	Equivalente
01_04_Getafe_1	01_04_Getafe_05	Equivalente
01_04_Getafe_2	01_04_Getafe_06	Equivalente
01_04_Pinto_1	01_04_Pinto_07	Ampliada
01_04_Pinto_2 01_04_Pinto_3 01_04_Pinto_4	01_04_Pinto_08	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
01_04_Pinto_5	-	Eliminada. Se han descartado edificios sin superación de OCA.
-	01_04_Valdemoro_09	Nueva
01_04_Valdemoro_1	-	Eliminada. Se han descartado edificios sin superación de OCA
-	01_04_Cienpозuelos_Valdemoro_10	Nueva
01_04_Cienpозuelos_1	01_04_Cienpозuelos_Valdemoro_11	Equivalente
01_04_Seseña_1	01_04_Seseña_12	Equivalente
01_04_Aranjuez_1	01_04_Aranjuez_13	Ampliada
01_04_Aranjuez_2	01_04_Aranjuez_14	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:200.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III LOTE Nº4: ZONA SUR

## DOCUMENTO RESUMEN

### U.M.E. 04\_01: MADRID ATOCHA-BIF. MÁLAGA A.V.

**EJE 014:** A.V. Madrid Atocha – Toledo/Sevilla/Málaga

**Línea: 010** – Madrid Puerta de Atocha – Sevilla Santa Justa

**Tramos:** Pta. De Atocha – Bif. C.N./STA C.  
Bif. C.N./STA C. – Km. 2,8 (Ave)  
Km. 2,8 – Los Gavilanes Ag. Km 13,400  
Los Gavilanes Ag. Km 13,400 – Bif. Torrejón de Velasco  
Bif. Torrejón de Velasco – YELES AG.KM.34,3  
YELES AG.KM.34,3 – Yeles  
Yeles – La Sagra  
La Sagra – PK km 137,7  
PK KM. 137,7 – Malagón  
Malagón – Ciudad Real  
Ciudad Real – Calatrava  
Calatrava – Puertollano  
Córdoba – Central – BIF. Málaga AV.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:**  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
**DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
Juan Luis Aguilera de Maya

**CONSULTOR:**  
Acústica y  
Telecomunicaciones, S.L.

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	21
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
5.1. Método de cálculo .....	22
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	22
5.3. Presentación de los resultados .....	23
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	23
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	30
6.3. Edificaciones sensibles .....	36
6.4. Zonas de rebase OCA.....	36
6.5. Comparativa con la Fase II .....	39
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>42</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>42</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **04\_01: Madrid Atocha–Bif. Málaga A.V.**, incluida en el **Lote Nº4, Zona Sur**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que, en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V. incluida en el Lote Nº4, Zona Sur

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Madrid-Puerta de Atocha, hasta el punto final, en Almodóvar del Río, es de 224,06 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la UME 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Nombre Tramo	Código Tramo
Pta. De Atocha – Bif. C.N./STA C.	140100010
Bif. C.N./STA C. – Km. 2,8 (Ave)	140100020

Nombre Tramo	Código Tramo
Km. 2,8 – Los Gavilanes Ag. Km 13,400	140100030
Los Gavilanes Ag. Km 13,400 – Bif. Torrejón de Velasco	140100035
Bif. Torrejón de Velasco – YELES AG.KM.34,3	140100046
YELES AG.KM.34,3 – Yeles	140100048
Yeles – La Sagra	140100050
La Sagra – PK km 137,7	140100060
PK KM. 137,7 – Malagón	140100070
Malagón – Ciudad Real	140100080
Ciudad Real – Calatrava	140100090
Calatrava – Puertollano	140100100
Córdoba – Central – BIF. Málaga AV	140100150

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la UME 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Pta. De Atocha – Bif. C.N./STA C.	2.386	Vía doble	12	0	4	Salida de la estación, con multitud de vías de apartado, además de la LAV.
Bif. C.N./STA C. – Km. 2,8 (Ave)	297	Vía doble	12	0	0	Dos vías electrificadas de ancho europeo

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Km. 2,8 - Los Gavilanes Ag. Km 13,400	10.432	Vía doble	12	1	5	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Los Gavilanes Ag. Km 13,400 - Bif. Torrejón de Velasco	13.965	Vía doble	12	0	8	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Bif. Torrejón de Velasco - YELES AG.KM.34,3	7.026	Vía doble	12	0	1	Dos vías electrificadas de ancho europeo
YELES AG.KM.34,3 - Yeles	963	Vía doble	12	0	0	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Yeles - La Sagra	18.404	Vía doble	12	0	2	Dos vías electrificadas de ancho europeo
La Sagra - PK km 137,7	83.924	Vía doble	12	0	22	Dos vías electrificadas de ancho europeo
PK KM. 137,7 - Malagón	11.917	Vía doble	12	0	3	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Malagón - Ciudad Real	21.185	Vía doble	12	0	5	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Ciudad Real - Calatrava	25.623	Vía doble	12	0	8	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Calatrava - Puertollano	13.301	Vía doble	12	0	5	Dos vías electrificadas de ancho europeo
Córdoba - Central - BIF. Málaga AV	14.457	Vía doble	12	0	2	Dos vías electrificadas de ancho europeo

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 8 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas las Grandes Líneas y Regionales, mientras que los trenes de cercanías no circulan por estas vías.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la UME 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Estación	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	0
Regionales	3
Grandes Líneas	5
Mercancías	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un túnel, con una longitud aproximada de 389 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MADRID PT. ATOCHA-CIUDAD REAL-CORDOBA-SEVILLA, I, (AVE) - 10,795 - 11,196	Getafe	389

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V. se encuentran definidas las aglomeraciones objeto de Mapa Estratégico de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Madrid, Getafe y Córdoba.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
140100010	0	46	132	0
140100020	0	46	132	0
140100030	0	46	111	0
140100035	0	46	117	0
140100046	0	46	73	0
140100048	0	46	76	0
140100050	0	46	76	0
140100060	0	19	74	0
140100070	0	19	74	0
140100080	0	19	74	0
140100090	0	19	74	0
140100100	0	19	74	0

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
140100150	0	24	80	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E 04\_01: Madrid Atocha-Bif. Málaga A.V.**

Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)		
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
140100010	Larga distancia	Altaria	3%	1%	0%
		S100	12%	5%	2%
		S102/112	29%	8%	1%
		S103	18%	5%	1%
		S104	1%	0%	0%
		Alvia S120	5%	1%	0%
		Alvia S130	5%	1%	0%
	Media distancia	S104	1%	0%	0%
		S104	73%	19%	7%
	Alvia S120	Alvia S120	0%	0%	0%
	Cercanías		0%	0%	0%
	Mercancías		0%	0%	0%
Servicios	S104	33%	17%	50%	
140100020	Larga distancia	Altaria	3%	1%	0%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
140100030		S100	14%	6%	1%	
		S102/112	29%	7%	1%	
		S103	18%	5%	1%	
		S104	1%	0%	0%	
		Alvia S120	5%	1%	0%	
		Alvia S130	6%	1%	0%	
		S104	1%	0%	0%	
		Media distancia	S104	74%	19%	6%
			Alvia S120	0%	0%	0%
		Cercanías		0%	0%	0%
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	50%	0%	50%	
			Altaria	5%	1%	0%
			S100	16%	6%	0%
			S102/112	42%	9%	1%
			S103	2%	1%	0%
		Larga distancia	S104	2%	1%	0%
			Alvia S120	2%	0%	0%
			Alvia S130	6%	2%	0%
			S104	2%	1%	0%
Media distancia		S104	74%	19%	6%	
		Alvia S120	0%	0%	0%	



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
140100035	Cercanías		0%	0%	0%	
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	50%	0%	50%	
	Larga distancia		Altaria	5%	2%	0%
			S100	15%	8%	1%
			S102/112	44%	11%	1%
			S103	2%	1%	0%
			S104	2%	1%	0%
			Alvia S120	1%	1%	0%
			Alvia S130	6%	2%	0%
			S104	2%	1%	0%
	Media distancia		S104	74%	21%	4%
			Alvia S120	0%	0%	0%
	Cercanías		0%	0%	0%	
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	0%	0%	0%	
	140100046	Larga distancia		Altaria	8%	3%
			S100	12%	4%	1%
			S102/112	42%	10%	1%
			S103	3%	1%	0%
			S104	3%	1%	0%
			Alvia S120	3%	0%	0%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)		
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
140100048	Media distancia	Alvia S130	6%	1%	0%
		S104	3%	1%	0%
		S104	76%	19%	4%
		Alvia S120	0%	0%	0%
		Cercanías	0%	0%	0%
		Mercancías	0%	0%	0%
	Servicios	S104	0%	0%	0%
	Larga distancia	Altaria	8%	3%	0%
		S100	12%	4%	1%
		S102/112	42%	10%	1%
		S103	3%	1%	0%
		S104	3%	1%	0%
		Alvia S120	3%	0%	0%
Alvia S130		6%	1%	0%	
Media distancia	S104	3%	1%	0%	
	S104	76%	19%	4%	
	Alvia S120	0%	0%	0%	
	Cercanías	0%	0%	0%	
	Mercancías	0%	0%	0%	
	Servicios	S104	0%	0%	0%
140100050	Larga distancia	Altaria	7%	1%	0%
		S100	12%	4%	1%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
140100060		S102/112	42%	10%	1%	
		S103	3%	1%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
		Alvia S120	3%	0%	0%	
		Alvia S130	6%	1%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
	Media distancia	S104	76%	19%	4%	
		Alvia S120	0%	0%	0%	
	Cercanías		0%	0%	0%	
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	0%	0%	0%	
	Larga distancia	Altaria	7%	1%	0%	
		S100	12%	4%	1%	
		S102/112	41%	12%	1%	
		S103	3%	1%	0%	
		S104	3%	2%	0%	
		Alvia S120	2%	0%	0%	
		Alvia S130	6%	1%	0%	
		S104	3%	2%	0%	
		Media distancia	S104	77%	23%	0%
			Alvia S120	0%	0%	0%
		Cercanías		0%	0%	0%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)				
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche		
140100070	Mercancías		0%	0%	0%		
	Servicios	S104	0%	0%	0%		
	Larga distancia		Altaria	7%	2%	0%	
			S100	12%	4%	0%	
			S102/112	40%	14%	1%	
			S103	3%	1%	0%	
			S104	3%	1%	0%	
			Alvia S120	2%	0%	0%	
			Alvia S130	6%	1%	0%	
			S104	3%	1%	0%	
		Media distancia		S104	72%	23%	5%
				Alvia S120	0%	0%	0%
	Cercanías		0%	0%	0%		
	Mercancías		0%	0%	0%		
	Servicios	S104	0%	0%	0%		
	140100080	Larga distancia		Altaria	7%	2%	0%
				S100	12%	5%	0%
				S102/112	40%	14%	1%
				S103	3%	1%	0%
				S104	3%	1%	0%
			Alvia S120	2%	0%	0%	
			Alvia S130	6%	0%	0%	



Clasificación tren			Circulaciones (%)			
Cod Tramo	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
140100090	Media distancia	S104	3%	1%	0%	
		S104	68%	23%	9%	
		Alvia S120	0%	0%	0%	
	Cercanías		0%	0%	0%	
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	0%	0%	0%	
	Larga distancia	Altaria		7%	2%	0%
		S100		12%	5%	0%
		S102/112		41%	13%	0%
		S103		3%	1%	0%
		S104		3%	1%	0%
		Alvia S120		2%	0%	0%
		Alvia S130		6%	1%	0%
		S104		3%	1%	0%
	Media distancia	S104		68%	23%	9%
Alvia S120			0%	0%	0%	
Cercanías			0%	0%	0%	
Mercancías		0%	0%	0%		
Servicios	S104		0%	0%	0%	
1401000100	Larga distancia	Altaria		7%	2%	0%
		S100		12%	5%	0%
		S102/112		41%	13%	0%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
1401000150		S103	3%	1%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
		Alvia S120	2%	0%	0%	
		Alvia S130	6%	1%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
	Media distancia	S104	68%	23%	9%	
		Alvia S120	0%	0%	0%	
	Cercanías		0%	0%	0%	
	Mercancías		0%	0%	0%	
	Servicios	S104	0%	0%	0%	
	Larga distancia	Altaria	9%	2%	0%	
		S100	16%	6%	1%	
		S102/112	36%	12%	1%	
		S103	3%	1%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
		Alvia S120	1%	1%	0%	
		Alvia S130	7%	0%	0%	
		S104	3%	1%	0%	
		Media distancia	S104	0%	0%	0%
			Alvia S120	0%	0%	0%
Cercanías		0%	0%	0%		
Mercancías		0%	0%	0%		

Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)		
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
	Servicios	S104	50%	0%	50%

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04\_01: Madrid Atocha–Bif. Málaga A.V. discurre por los municipios de Alameda de la Sagra, Almodóvar del Río, Almonacid de Toledo, Argamasilla de Calatrava, Cañada de Calatrava, Caracuel de Calatrava, Carrión de Calatrava, Ciudad Real, Cobeja, Consuegra, Córdoba, Corral de Calatrava, Esquivias, Fernán Caballero, Fuente el Fresno, Getafe, Los Yébenes, Madrid, Malagón, Manzaneque, Mascaraque, Miguelturra, Mocejón, Mora, Nambroca, Numancia de la Sagra, Orgaz, Pantoja, Parla, Pinto, Puertollano, Toledo, Torralba de Calatrava, Torrejón de Velasco, Villamayor de Calatrava, Villaseca de la Sagra, Yeles. Dada la extensión del trazado, encontramos todo tipo de tipologías de entornos a lo largo de los tramos estudiados.

El trazado discurre cercano a los núcleos de población de Madrid y Parla, en la provincia de Madrid, Yeles y Mascaraque en la provincia de Toledo, Malagón, Ciudad Real, Miguelturra Argamasilla de Calatrava y Puertollano en la provincia de Ciudad Real y por último por Córdoba y sus barrios más occidentales. El resto del trazado recorre mayoritariamente terrenos agrícolas, con la existencia puntual de viviendas aisladas o algunas urbanizaciones y algunas zonas industriales.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predominan las edificaciones de tipo residencial aislado fuera de los núcleos de población, encontrándose la gran mayoría en uso, siendo las viviendas principalmente afectadas viviendas unifamiliares de una o dos alturas.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de Información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	5	-	-
55-59	31	3	24	25
60-64	12	0*	10	10
65-69	4	0	3	3
70-74	0*	0	0*	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Madrid, Getafe y Córdoba son las aglomeraciones existentes en la U.M.E. 04\_01.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	18	0*	16	16
60-64	7	0	6	6
65-69	1	0	0*	0*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0*	0	0*	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almodóvar del Río	3	2	1	0	0
Almonacid de Toledo	7	5	2	0	0
Argamasilla de Calatrava	45	9	3	0	0
Cañada de Calatrava	2	0	0	0	0
Ciudad Real	944	556	40	0	0
Córdoba	858	504	334	36	0
Esquivias	5	1	0	0	0
Getafe	4	0	0	0	0
Los Yébenes	10	2	0	0	0
Madrid	407	0	0	0	0
Malagón	183	92	12	0	0
Manzanaque	2	2	1	0	0
Mascaraque	11	2	1	0	1
Miguelturra	143	8	1	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Mora	29	14	4	0	0
Parla	415	21	2	0	0
Pinto	2	0	0	0	0
Poblete	3	0	0	0	0
Puertollano	32	13	0	0	0
Toledo	1	0	0	0	0
Torrejón de Velasco	2	1	1	0	0
Villamayor de Calatrava	2	1	0	0	0
Yeles	1	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3109</b>	<b>1232</b>	<b>402</b>	<b>37</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Almodóvar del Río	2	0*	0	0	0
Almonacid de Toledo	3	0	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	0	0	0	0	0
Cañada de Calatrava	0	0	0	0	0
Ciudad Real	57	0	0	0	0
Córdoba	405	251	16	0	0
Esquivias	1	0	0	0	0
Getafe	0	0	0	0	0
Los Yébenes	0	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Madrid	0	0	0	0	0
Malagón	16	0	0	0	0
Manzanaque	1	0	0	0	0
Mascaraque	1	0*	0	0	0
Miguelturra	2	0	0	0	0
Mora	8	0	0	0	0
Parla	11	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
Poblete	0	0	0	0	0
Puertollano	0	0	0	0	0
Toledo	0	0	0	0	0
Torrejón de Velasco	1	0*	0	0	0
Villamayor de Calatrava	0*	0	0	0	0
Yeles	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>509</b>	<b>251</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almodóvar del Río	2	2	1	0	0
Almonacid de Toledo	7	6	1	0	0
Argamasilla de Calatrava	38	7	3	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Cañada de Calatrava	2	0	0	0	0
Ciudad Real	892	435	32	0	0
Córdoba	658	413	272	16	0
Esquivias	4	1	0	0	0
Getafe	2	0	0	0	0
Los Yébenes	7	1	0*	0	0
Madrid	229	0	0	0	0
Malagón	149	83	8	0	0
Manzanaque	2	2	0	0	0
Mascaraque	9	2	1	0	0
Miguelturra	100	4	1	0	0
Mora	25	14	1	0	0
Parla	307	21	0	0	0
Pinto	1	0	0	0	0
Poblete	3	0	0	0	0
Puertollano	33	11	0	0	0
Toledo	0*	0	0	0	0
Torrejón de Velasco	3	1	1	0	0
Villamayor de Calatrava	2	1	0*	0	0
Yeles	0*	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2475</b>	<b>1003</b>	<b>320</b>	<b>17</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

*Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le*

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almodóvar del Río	2	2	1	0	0
Almonacid de Toledo	7	6	1	0	0
Argamasilla de Calatrava	38	7	3	0	0
Cañada de Calatrava	2	0	0	0	0
Ciudad Real	892	435	32	0	0
Córdoba	658	413	272	16	0
Esquivias	4	1	0	0	0
Getafe	2	0	0	0	0
Los Yébenes	7	1	0*	0	0
Madrid	229	0	0	0	0
Malagón	149	83	8	0	0
Manzanaque	2	2	0	0	0
Mascaraque	9	2	1	0	0
Miguelturra	100	4	1	0	0
Mora	25	14	1	0	0
Parla	307	21	0	0	0
Pinto	1	0	0	0	0
Poblete	3	0	0	0	0
Puertollano	33	11	0	0	0
Toledo	0*	0	0	0	0
Torrejón de Velasco	3	1	1	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Villamayor de Calatrava	2	1	0*	0	0
Yeles	0*	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2475</b>	<b>1003</b>	<b>320</b>	<b>17</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	97	97	64	47	4	7
>65	22	22	6	4	0	1
>75	3	3	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Alameda de la Sagra	1	0	0
Almodóvar del Río	0	0	0
Almonacid de Toledo	5	1	0
Aranjuez	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	4	1	0
Cañada de Calatrava	1	0	0
Caracuel de Calatrava	1	0	0
Carrión de Calatrava	1	0	0
Ciudad Real	9	2	0
Cobeja	0	0	0
Consuegra	2	0	0
Córdoba	5	1	0
Corral de Calatrava	1	0	0
Esquivias	0	0	0
Fernán Caballero	2	1	0
Fuenlabrada	0	0	0
Fuente el Fresno	1	0	0
Getafe	4	1	0
Illescas	0	0	0
Los Yébenes	17	4	0
Madrid	3	1	0

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Malagón	5	1	0
Manzanaque	2	1	0
Mascaraque	2	0	0
Miguelturra	3	1	0
Mocejón	2	0	0
Mora	2	0	0
Nambroca	1	0	0
Numancia de la Sagra	1	0	0
Orgaz	0	0	0
Pantoja	3	1	0
Parla	3	1	0
Pinto	1	0	0
Poblete	0	0	0
Puertollano	0	0	0
Toledo	3	1	0
Torralba de Calatrava	0	0	0
Torrejón de Velasco	4	1	0
Villamayor de Calatrava	2	0	0
Villaseca de la Sagra	2	1	0
Yeles	2	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alameda de la Sagra	0	0	0
Almodóvar del Río	7	3	0
Almonacid de Toledo	21	6	0
Argamasilla de Calatrava	128	34	0
Cañada de Calatrava	6	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0
Ciudad Real	1.302	97	0
Cobeja	0	0	0
Córdoba	2.114	410	0
Esquivias	5	0	0
Fernán Caballero	0	0	0
Getafe	8	0	0
Los Yébenes	25	1	0
Madrid	876	0	0
Malagón	473	33	0
Manzanaque	6	2	0
Mascaraque	37	3	0
Miguelturra	252	2	0
Mocejón	0	0	0
Mora	62	10	0
Numancia de la Sagra	0	0	0
Pantoja	0	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Parla	814	6	0
Pinto	3	0	0
Poblete	4	0	0
Puertollano	191	0	0
Toledo	1	0	0
Torrejón de Velasco	3	1	0
Villamayor de Calatrava	13	1	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0
Yeles	2	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alameda de la Sagra	0	0	0
Almodóvar del Río	6	1	0
Almonacid de Toledo	13	2	0
Argamasilla de Calatrava	55	3	0
Cañada de Calatrava	2	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0
Ciudad Real	1.511	38	0
Cobeja	0	0	0
Córdoba	1.676	362	0



Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Esquivias	6	0	0
Fernán Caballero	0	0	0
Getafe	4	0	0
Los Yébenes	12	0	0
Madrid	399	0	0
Malagón	281	12	0
Manzanaque	4	1	0
Mascaraque	14	1	0
Miguelturra	143	1	0
Mocejón	0	0	0
Mora	47	4	0
Numancia de la Sagra	0	0	0
Pantoja	0	0	0
Parla	431	2	0
Pinto	2	0	0
Poblete	3	0	0
Puertollano	45	0	0
Toledo	1	0	0
Torrejón de Velasco	5	1	0
Villamayor de Calatrava	3	0	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0
Yeles	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	Universidad de Castilla la Mancha	Ciudad Real	140100080
Docente	Centro de educación infantil Virgen del Carmen	Córdoba	140100150
Sanitario	Centro de Salud Villarrubia	Córdoba	140100150
Sanitario	Centro de día María Auxiliadora	Córdoba	140100150
Docente	IES Villarrubia	Córdoba	140100150

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_01_Torrejón de Velasco_01	Zona agrícola al este del término municipal de Torrejón de Velasco.	
04_01_Almonacid de Toledo_02	Zona agrícola al norte del término municipal de Almonacid de Toledo.	
04_01_Mascaraque_03	Zona este a las afueras del núcleo urbano de Mascaraque.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_01_Mora_04	Zona oeste a las afueras del núcleo urbano de Mora, en el cruce de las vías con la CM-410.	
04_01_Mora_05	Zona oeste a las afueras del núcleo urbano de Mora, a norte del cruce de las vías con la CM-42.	
04_01_Manzanaque_06	Zona norte del municipio de Manzanaque.	
04_01_Yébenes (Los)_07	Zona sur del municipio a la altura del cruce de la N-401 con la CM-4116	
04_01_Malagón_08	Zona al norte del núcleo urbano de Malagón.	
04_01_Malagón_09	Zona al noroeste junto al núcleo urbano de Malagón	
04_01_Malagón_10	Zona al suroeste junto al núcleo urbano de Malagón	Si
04_01_Ciudad Real_11	Zona al norte del núcleo de Ciudad Real	Si
04_01_Ciudad Real_12	Zona que transcurre por el este del casco urbano de Ciudad Real.	Si
04_01_Miguelturna_13	Zona de entorno agrícola al este del casco urbano de Miguelturna.	
04_01_Ciudad Real_14	Zona de entorno agrícola al Sur de Ciudad Real a la misma altura que el casco urbano de Poblete.	
04_01_Villamayor_Calatrava_15	Zona de entorno agrícola, con una urbanización a 5,5 km al este del casco urbano de Villamayor de Calatrava.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_01_Argamasilla de Calatrava_16	Zona al oeste de las afueras de casco urbano de Argamasilla de Calatrava.	
04_01_Córdoba_17	En el municipio de Córdoba, desde el barrio "Olivos Borrachos", hasta el Parque Azahara	Si
04_01_Córdoba_18	Zona sur de "El Higuero", comprendida por una zona residencial al norte de la vía y una zona industrial al sur de la misma,	
04_01_Córdoba_19	Zona sur de "El Higuero", con una zona agrícola al norte de la vía y residencial al sur de la misma	
04_01_Córdoba_20	Zona suroeste de "El Higuero", con una zona agrícola al norte de la vía y residencial al sur de la misma	
04_01_Córdoba_21	Zona residencial al sur de los parajes de Aguilarejo bajo y Aguilarejo alto	
04_01_Córdoba_22	Zona Agrícola ubicada previamente a Villarrubia	
04_01_Córdoba_23	Zona urbana del núcleo de Villarrubia	Si

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura

- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
04_01_Torrejon de Velasco_01	04_01_Torrejón de Velasco_01	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Almonacid de Toledo_02	04_01_Almonacid de Toledo_02	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Almonacid de Toledo_03	-	No se aprecian superaciones en la fase III.
04_01_Mascaraque_04	04_01_Mascaraque_03	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Mora_05	04_01_Mora_04	Equivalente. Se han reducido los márgenes
04_01_Mora_06	04_01_Mora_05	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Manzanaque_07	04_01_Manzanaque_06	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Manzanaque_08	-	No se aprecian superaciones en la fase III.
04_01_Manzanaque_09	-	No se aprecian superaciones en la fase III.
04_01_Yébenes (Los)_10	04_01_Yébenes (Los)_07	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
04_01_Malagón_11	04_01_Malagón_08	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
04_01_Malagón_12	-	No se aprecian superaciones en la fase III.
04_01_Malagón_13	04_01_Malagón_09	Equivalente. Se han ampliado los márgenes

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
04_01_Malagón_14	04_01_Malagón_10	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
04_01_Ciudad Real_15	04_01_Ciudad Real_11	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
04_01_Ciudad Real_16	04_01_Ciudad Real_12	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
04_01_Miguelturra_17	04_01_Miguelturra_13	Equivalente. Se han ampliado los márgenes
-	04_01_Ciudad Real_14	Nueva
-	04_01_Villamayor_Calatrava_15	Nueva
04_01_Argamasilla de Calatrava_18	04_01_Argamasilla de Calatrava_16	Equivalente. Se han modificado los márgenes
04_01_Brazatortas_19	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Brazatortas_20	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_21	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_22	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_23	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_24	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_25	-	No forma parte del estudio del MER FIII
04_01_Córdoba_26	04_01_Córdoba_17	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba_27	04_01_Córdoba_18	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba_28	04_01_Córdoba_19	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba_29	04_01_Córdoba_20	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba_30	04_01_Córdoba_21	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba_31	04_01_Córdoba_22	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_01_Córdoba/Almodóvar del Río_32	04_01_Córdoba_23	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:250.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACION PARA LOS DESARROLLOS URBANISTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Acústica y Telecomunicaciones, S.L.:

- ✓ Delegado del Consultor:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Autor del estudio:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Control de calidad:
  - Vincent Marant, Ingeniero Industrial.
- ✓ Modelización Acústica, Sistemas de Información Geográfica y Gabinete:
  - Jaume Aguilera Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - María José Carpena Ruíz, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Iñaki Miralles Martínez, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Ester Belenguer Carchano, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Trabajo de Campo:
  - Sergio Bono Mira, Ingeniero Técnico de Telecomunicación
  - Francisco Caba Pasadas, Técnico de Laboratorio.
- ✓ Seguridad y Salud:
  - Antonio Piñera Lucas, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_03: MADRID ATOCHA - GUADALAJARA

**EJE 2:** Madrid Chamartín –Zaragoza – Barcelona - Portbou

**Líneas:** 200 – Madrid Chamartín – Barna – Sants,  
930 – Madrid Atocha Cercanías – San Fernando de Henares

**Tramos:** Madrid Atocha Cercanías - Madrid-Entrevías,  
Madrid-Entrevías - Vallecas Industrial, Vallecas Industrial –  
Vicálvaro, Vicálvaro – Coslada, Coslada - San Fernando de  
Henares, San Fernando de Henares - Torrejón de Ardoz,  
Torrejón de Ardoz - Alcalá de Henares, Alcalá de Henares –  
Meco, Meco – Azuqueca, Azuqueca - Guadalajara

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	11
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	15
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>15</b>
5.1. Método de cálculo .....	15
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	16
5.3. Presentación de los resultados .....	16
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	17
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	21
6.3. Edificaciones sensibles .....	23
6.4. Zonas de rebase OCA.....	24
6.5. Comparativa con la Fase II.....	26
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>28</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>28</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha – Guadalajara**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha – Guadalajara.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha – Guadalajara** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Madrid Atocha, hasta el punto final, Guadalajara, es de 53,95 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha - Guadalajara**

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Atocha Cercanías - Madrid-Entrevías	029300010
Madrid-Entrevías - Vallecas Industrial	029300020
Vallecas Industrial - Vicálvaro	029300030
Vicálvaro - Coslada	029300040
Coslada - San Fernando de Henares	029300050
San Fernando de Henares - Torrejón de Ardoz	022000060
Torrejón de Ardoz - Alcalá de Henares	022000075
Alcalá de Henares - Meco	022000090
Meco - Azuqueca	022000100
Azuqueca - Guadalajara	022000110

*Fuente: Adif*

El inicio del tramo **02930010, Madrid Atocha-Cercanías - Entrevías**, a efectos de la modelización acústica, se ha incluido en la U.M.E. 01\_07, Transición de Atocha. Por tanto, el trazado ferroviario de la U.M.E. 01\_03 comienza, aproximadamente, a la altura del cruce de la calle Convenio con la calle Sierra de Valdemeca, en el barrio de Entrevías de la ciudad de Madrid

#### **4.2. Descripción de los tramos**

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha - Guadalajara**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Madrid Atocha Cercanías - Madrid-Entrevías	918	Vía doble	10	1	2	Avenida de Entrevías en paralelo, M.D.
Madrid-Entrevías - Vallecas Industrial	3.415	Vía doble	10	1	6	Avenida de Entrevías en paralelo, M.D., primeros 1.200 metros
Vallecas Industrial - Vicálvaro	3.922	Dos Vías Dobles (4)	20	0	2	Existencia de un cruce bajo la Autovía A-3
Vicálvaro - Coslada	3.888	Vía doble	10	0	1	Existencia de un cruce bajo la Autovía R-3
Coslada - San Fernando de Henares	3.244	Vía doble	10	0	1	Tramo generalmente localizado entre el polígono industrial de Coslada
San Fernando de Henares - Torrejón de Ardoz	4.785	Dos Vías Dobles (4)	20	0	4	Cruce en viaducto sobre el río Jarama al inicio del tramo
Torrejón de Ardoz - Alcalá de Henares	10.383	Dos Vías Dobles (4)	20	0	5	Algunos subtramos en paralelo a la Autovía A-2, M.I.
Alcalá de Henares - Meco	7.720	Vía doble	10	0	2	Existencia de un cruce bajo la Autovía A-2
Meco - Azuqueca	4.057	Vía doble	10	0	0	Rebase del límite de la Comunidad de Madrid con la de Castilla la Mancha
Azuqueca - Guadalajara	11.614	Vía doble	10	0	1	Ramal en paralelo que da servicio a la zona industrial, M.D., primeros 1.900 metros

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 15 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Mercancías no paran en ninguna de ellas y los de Media Distancia y Larga Distancia paran en la estación de Guadalajara. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha - Guadalajara**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Asamblea de Madrid-Entrevías	100	0	0	0
El Pozo	100	0	0	0
Vallecas	100	0	0	0
Santa Eugenia	100	0	0	0
Vicálvaro	100	0	0	0
Coslada	100	0	0	0
San Fernando	100	0	0	0
Torrejón de Ardoz	100	0	0	0
Soto del Henares	100	0	0	0
La Garena	100	0	0	0
Alcalá de Henares	100	0	0	0
Alcalá de Henares Universidad	100	0	0	0
Meco	100	0	0	0
Azuqueca	100	0	0	0
Guadalajara	100	100	100	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre totalmente en superficie, sin que existan túneles a lo largo de su trazado. A efectos acústicos, en la modelización, se ha considerado que actúa, como si se tratase de un túnel, el paso soterrado por la estación de Cercanías de Asamblea de Madrid-Entrevías.

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha - Guadalajara se encuentran definidas las siguientes aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid
- ✓ Alcalá de Henares
- ✓ Torrejón de Ardoz

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.4. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha – Guadalajara**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
029300010	239	0	1	0
029300020	239	0	1	0
029300030	239	4	4	35
029300040	238	0	0	0
029300050	237	0	0	0
022000060	250	9	0	18
022000075	250	9	0	18
022000090	115	9	0	18
022000100	115	9	0	18
022000110	115	9	0	15

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha – Guadalajara**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
029300010	Cercanías	68,2	20,5	11,2
	Larga distancia	50	50	0
029300020	Cercanías	68,2	20,5	11,2
	Larga distancia	50	50	0
029300030	Cercanías	67,6	20,8	11,6

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media distancia	66,7	33,3	0
	Larga distancia	75	12,5	12,5
	Mercancías	42	26,4	31,6
029300040	Cercanías	67,6	20,8	11,6
029300050	Cercanías	67,6	20,8	11,6
	Cercanías	67,8	20,1	12
029300060	Media distancia	50	50	0
	Mercancías	47,1	23,6	29,4
	Cercanías	67,8	20,1	12
029300075	Media distancia	50	50	0
	Mercancías	47,1	23,6	29,4
	Cercanías	65,2	18,4	16,3
029300090	Media distancia	50	50	0
	Mercancías	53	17,7	29,4
	Cercanías	65,2	18,4	16,3
029300100	Media distancia	50	50	0
	Mercancías	53	17,7	29,4
	Cercanías	65,2	17	17,8
029300110	Media distancia	75	25	0
	Mercancías	57,2	19	23,8

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_03: Madrid Atocha-Guadalajara discurre por los municipios de Madrid, Coslada, San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz, Alcalá de Henares, Meco, Azuqueca de Henares, Alovera, Cabanillas del Campo y Guadalajara.

En el ámbito de estudio, predomina el uso residencial, en los cascos urbanos, y el industrial, en la gran parte del trazado que discurre por el entorno del corredor del Henares, una de las zonas de mayor vocación industrial y de servicios de la Comunidad de Madrid. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Madrid, Coslada, Torrejón de Ardoz, Alcalá de Henares, Azuqueca de Henares y Guadalajara.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura, ya que se atraviesan varios núcleos urbanos. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. Por su parte, cabe destacar la presencia de varios terrenos de uso industrial y terciario, en alternancia con terrenos baldíos y eriales

### 5. METODOLOGÍA

#### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de

noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).

- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	32	-	-
55-59	43	16	17	22
60-64	20	7	9	11
65-69	11	1	2	2
70-74	2	0	0*	0*
≥75	0*	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información

suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, se han delimitado como aglomeración los municipios de Madrid, Alcalá de Henares y Torrejón de Ardoz.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	8	-	-
55-59	11	3	4	4
60-64	4	1	2	2
65-69	2	0	0*	0*
70-74	0*	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcalá de Henares	1008	478	297	137	1
Alovera	48	0	0	0	0
Azuqueca de Henares	558	349	211	0	0
Cabanillas del Campo	0	0	0	0	0
Coslada	199	24	14	2	0
Guadalajara	282	4	0	0	0
Madrid	1499	787	490	13	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Meco	0	0	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0	0	0
Torrejón de Ardoz	677	325	54	26	0
<b>Total</b>	<b>4272</b>	<b>1967</b>	<b>1066</b>	<b>178</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Alcalá de Henares	812	466	199	49	0
Alovera	36	0	0	0	0
Azuqueca de Henares	466	287	107	0	0
Cabanillas del Campo	0	0	0	0	0
Coslada	97	17	8	0	0
Guadalajara	172	1	0	0	0
Madrid	1100	632	359	6	0
Meco	0	0	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0	0	0
Torrejón de Ardoz	556	181	20	23	0
<b>Total</b>	<b>3239</b>	<b>1584</b>	<b>694</b>	<b>78</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcalá de Henares	400	291	114	1	0
Alovera	0	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Azuqueca de Henares	320	198	24	0	0
Cabanillas del Campo	0	0	0	0	0
Coslada	80	10	0	0	0
Guadalajara	4	0	0	0	0
Madrid	626	348	4	0	0
Meco	0	0	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0	0	0
Torrejón de Ardoz	257	36	26	0	0
<b>Total</b>	<b>1686</b>	<b>882</b>	<b>168</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcalá de Henares	492	318	146	29	0
Alovera	0	0	0	0	0
Azuqueca de Henares	343	202	19	0	0
Cabanillas del Campo	0	0	0	0	0
Coslada	81	14	4	0	0
Guadalajara	4	0	0	0	0
Madrid	874	489	50	0	0
Meco	0	0	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0	0	0
Torrejón de Ardoz	374	75	30	0	0
<b>Total</b>	<b>2168</b>	<b>1097</b>	<b>249</b>	<b>29</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	11,945	30	74	7	16	2
>65	3,325	5	12	1	4	0
>75	0,270	0	0*	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Alcalá de Henares	3,539	0,918	0,070
Alovera	1,067	0,237	0,002
Azuqueca de Henares	1,788	0,470	0,036
Cabanillas del Campo	0,696	0,245	0,002
Coslada	0,607	0,139	0

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Guadalajara	0,698	0,189	0,011
Madrid	1,691	0,529	0,068
Meco	0,215	0,049	0,004
San Fernando de Henares	0,832	0,217	0,032
Torrejón de Ardoz	0,813	0,330	0,045

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcalá de Henares	766	174	0
Alovera	17	0	0
Azuqueca de Henares	471	94	0
Cabanillas del Campo	0	0	0
Coslada	97	8	0
Guadalajara	120	0	0
Madrid	1.129	205	0
Meco	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0
Torrejón de Ardoz	396	28	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcalá de Henares	1.900	430	1
Alovera	48	0	0
Azuqueca de Henares	1.100	207	0
Cabanillas del Campo	0	0	0
Coslada	236	15	0
Guadalajara	282	0	0
Madrid	2.770	503	0
Meco	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0
Torrejón de Ardoz	1.076	77	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Hospital Universitario Infanta Leonor	Madrid	Vallecas Industrial – Vicálvaro
Sanitario	Centro Geriátrico Manantial	Guadalajara	Azuqueca – Guadalajara

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro de Salud La Garena	Alcalá de Henares	Torrejón de Ardoz – Alcalá de Henares
Sanitario	Centro de Mayores los Pinos	Alcalá de Henares	Torrejón de Ardoz – Alcalá de Henares
Docente	EIPS Camino Real	Torrejón de Ardoz	Torrejón de Ardoz – Alcalá de Henares
Docente	Colegio Público Virgen de la Soledad	Azuqueca de Henares	Meco – Azuqueca
Docente	CEIP García Lorca	Alcalá de Henares	Torrejón de Ardoz – Alcalá de Henares
Docente	CEIP Doctora de Alcalá	Alcalá de Henares	Alcalá de Henares – Meco

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.

- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_03_Madrid_01	Zona sureste del municipio, en el ámbito de la estación de Vallecas	
01_03_Madrid_02	Zona sureste del municipio, en el ámbito de la estación de Vicálvaro	Sí
01_03_Madrid_03	Zona sureste del municipio, en el distrito de Vicálvaro	
01_03_Coslada_04	Zona noreste del municipio, en el límite municipal con San Fernando de Henares	
01_03_Torrejón Ardoz_05	de Zona del casco urbano, en el ámbito de la estación de Torrejón de Ardoz	
01_03_Torrejón Ardoz_06	de Zona del casco urbano, en el ámbito de la estación de Torrejón de Ardoz	Sí

Zona de Rebase		Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_03_Torrejón Ardoz_07	de	Zona de la ciudad de Torrejón de Ardoz, en el ámbito del polígono industrial El Preceptor	
01_03_Torrejón Ardoz_08	de	Zona este de la ciudad de Torrejón de Ardoz	Sí
01_03_Alcalá Henares_09	de	Zona situada al oeste del casco urbano de Alcalá de Henares, en el ámbito de la estación La Garena	
01_03_Alcalá Henares_10	de	Zona del casco urbano de Alcalá de Henares	Sí
01_03_Alcalá Henares_11	de	Zona noreste del núcleo urbano de Alcalá de Henares, en el ámbito del polígono industrial	
01_03_Azuqueca Henares_12	de	Zona del casco urbano de Azuqueca de Henares	
01_03_Guadalajara_13		Zona oeste de la ciudad de Guadalajara, en el ámbito del polígono industrial	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
01_03_Madrid_01 01_03_Madrid_02 01_03_Madrid_03	01_03_Madrid_01	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas
01_03_Madrid_04	01_03_Madrid_02	Equivalente
01_03_Madrid_05	01_03_Madrid_03	Reducida. Se han descartado edificios sin superación de OCA
01_03_Coslada_01	01_03_Coslada_04	Equivalente
01_03_Torrejón de Ardoz_01	01_03_Torrejón de Ardoz_05	Ampliada
01_03_Torrejón de Ardoz_02	01_03_Torrejón de Ardoz_06	Equivalente
01_03_Torrejón de Ardoz_03	01_03_Torrejón de Ardoz_07	Equivalente
01_03_Torrejón de Ardoz_04	01_03_Torrejón de Ardoz_08	Equivalente
-	01_03_Alcalá de Henares_09	Nueva
01_03_Alcalá de Henares_01 01_03_Alcalá de Henares_02 01_03_Alcalá de Henares_03	01_03_Alcalá de Henares_10	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_03_Alcalá de Henares_04 01_03_Alcalá de Henares_05	01_03_Alcalá de Henares_11	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas
01_03_Azuqueca de Henares_01 01_03_Azuqueca de Henares_02 01_03_Azuqueca de Henares_03 01_03_Azuqueca de Henares_04 01_03_Azuqueca de Henares_05	01_03_Azuqueca de Henares_12	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas
01_03_Guadalajara_01	01_03_Guadalajara_13	Ampliada
01_03_Guadalajara_02	-	Eliminada. Se descarta por no haber superación de OCAs

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:200.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE N°1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_02: MADRID CHAMARTÍN –  
EL ESCORIAL

**EJE 1:** Madrid Chamartín – Irún /Hendaya

**Línea:** 100 – Madrid Chamartín – Hendaya

**Tramos:** Madrid Atocha Cercanías - Madrid Chamartín,  
Madrid Chamartín – Pitis, Pitis – Bif. Príncipe Pío,  
Bif. Príncipe Pío – Pinar de Las Rozas,  
Pinar de Las Rozas – Las Matas,  
Las Matas – Villalba de Guadarrama,  
Villalba de Guadarrama – El Escorial

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	14
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
5.1. Método de cálculo .....	15
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	15
5.3. Presentación de los resultados .....	16
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	17
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	20
6.3. Edificaciones sensibles .....	22
6.4. Zonas de rebase OCA.....	23
6.5. Comparativa con la Fase II.....	25
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>28</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>28</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial incluida en el Lote Nº1: Zona Centro.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, la salida del túnel que une las estaciones de Atocha y Chamartín, pasando por la de Sol, hasta el punto final, El Escorial, es de 51,60 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Atocha Cercanías - Madrid Chamartín	039000010
Madrid Chamartín – Pitis	011000010
Pitis – Bif. Príncipe Pio	011000025
Bif. Príncipe Pío – Pinar de Las Rozas	011000040
Pinar de Las Rozas – Las Matas	011000050
Las Matas – Villalba de Guadarrama	011000060
Villalba de Guadarrama – El Escorial	011000070

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Madrid Atocha Cercanías - Madrid Chamartín	778	Vía doble	11	0	0	Los últimos 400 m corresponden a la estación de Chamartín.
Madrid Chamartín – Pitis	6.064	Vía doble	10	2	5	Varios subtramos paralelos a la carretera M-607, M.I.
Pitis – Bif. Príncipe Pio	12.928	Vía doble	10	1	4	Tramo que atraviesa el Monte de El Pardo
Bif. Príncipe Pío – Pinar de Las Rozas	1.997	Vía única (x2)	8	0	1	Bifurcación de las vías por sentido de circulación

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Pinar de Las Rozas – Las Matas	3.548	Vía doble	10	0	2	Autovía A-6 en paralelo, M.I.
Las Matas – Villalba de Guadarrama	13.835	Vía doble	10	2	1	
Villalba de Guadarrama – El Escorial	12.450	Vía doble	10	0	1	

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 12 estaciones de paso. En ellas, efectúan parada todos los trenes de Cercanías y ninguno de los de Mercancías. Los trenes de Larga distancia solo paran en la estación Chamartín y los de Media distancia paran en la estación de Villalba de Guadarrama y en la de Chamartín. La única estación término definida en esta U.M.E. es Madrid Chamartín.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Madrid-Chamartín	100	100	100	0
Ramón y Cajal	100	0	0	0
Mirasierra-Paco de Lucía	100	0	0	0
Pitis	100	0	0	0
Pinar de Las Rozas	100	0	0	0
Las Matas	100	0	0	0
Torrelodones	100	0	0	0
Galapagar-La Navata	100	0	0	0

Estaciones	Cercanías	Tipo de tren (% de parada)		
		Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Villalba de Guadarrama	100	100	0	0
San Yago	100	0	0	0
Las Zorreras-Navalquejigo	100	0	0	0
El Escorial	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 4 túneles con una longitud total aproximada de 875 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MADRID CH.-PINAR, I - 1,316 - 1,59	Madrid	274
TUB - 2 - MADRID CH.-PINAR, I - 2,862 - 2,896	Madrid	34
TUB - 3 - MADRID CH.-PINAR, I - 7,289 - 7,654	Madrid	365
TUB - 4 - MADRID CH.-PINAR, I - 19,878 - 20,08	Las Rozas de Madrid	202

*Fuente: Adif*

Complementariamente, se han modelizado dos subtramos con plataforma soterrada:

- ✓ Tramo de 128 m de longitud situado entre Pk 25,056 y el PK 25,184. Se trata de una pérgola muy esviada, de cierta longitud, de cruce de la línea bajo la autovía A-6, situada inmediatamente al norte de la población de las Matas, en el T.M. de Las Rozas de Madrid.

- ✓ Túnel de 284 m de longitud situado entre el Pk 28,350 y el Pk 28,834. Se trata de un túnel que cruza terreno sin urbanizar, ubicado próximo a la urbanización El Gasco, al sureste del núcleo de población de Torrelodones.

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial se encuentra definida la siguiente aglomeración objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
039000010	448	1	7	0
011000010	174	27	6	0
011000025	175	27	10	14
011000040	91	27	10	14

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
011000050	167	27	4	17
011000060	167	27	4	17
011000070	53	27	4	17

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
039000010	Cercanías	67,4	21,3	11,3
	Media distancia	100	0	0
	Larga distancia	86,1	14	0
011000010	Cercanías	69,4	23,1	7,5
	Media distancia	72,4	24,1	3,4
	Larga distancia	33,3	66,7	0
011000025	Cercanías	69	22,5	8,5
	Media distancia	72,4	24,1	3,4
	Larga distancia	44,4	33,3	22,2
	Mercancías	35,4	11,8	52,9
011000040	Cercanías	69	22,5	8,5
	Media distancia	72,4	24,1	3,4
	Larga distancia	44,4	33,3	22,2
	Mercancías	35,4	11,8	52,9
011000050	Cercanías	67,4	22,6	9,9

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
011000060	Media distancia	71,4	25	3,6
	Larga distancia	50	50	0
	Mercancías	30	10	60
	Cercanías	67,4	22,6	9,9
	Media distancia	71,4	25	3,6
	Larga distancia	50	50	0
	Mercancías	30	10	60
011000070	Cercanías	63,4	21,7	15,1
	Media distancia	71,4	28,6	0
	Larga distancia	50	25	25
	Mercancías	30	10	60

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_02: Madrid Chamartín – El Escorial discurre por los municipios de Madrid, Las Rozas de Madrid, Torreloaños, Galapagar, Collado Villalba y El Escorial. Respecto al término municipal de San Lorenzo de El Escorial, el trazado no atraviesa dicho municipio, sin embargo, parte de este se localiza dentro de la franja de estudio.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas urbanas y núcleos de población, así como entornos de urbanizaciones dispersas y zonas rurales, industriales y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Madrid, Collado Villalba y El Escorial.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predominan el uso residencial, con viviendas unifamiliares de 2 y 3 plantas, ya que se atraviesan varios entornos de urbanizaciones y zonas rurales. Por su parte, en los núcleos de población de mayor

tamaño, lo habitual son los bloques de viviendas en altura. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. También se localizan en el ámbito de estudio varias zonas industriales y de uso terciario próximas a los núcleos urbanos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible

elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	19	-	-
55-59	22	9	12	13
60-64	14	3	3	4
65-69	5	0*	0*	0*
70-74	1	0*	0*	0*
≥75	0*	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Madrid es la única aglomeración existente en la U.M.E. 01\_02.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	16	-	-
55-59	17	9	8	9
60-64	11	3	2	2
65-69	5	0*	0*	0*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	1	0*	0*	0*
≥75	0*	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Collado Villalba	621	440	192	41	1
El Escorial	386	228	92	0	0
Galapagar	282	170	85	1	0
Las Rozas de Madrid	391	220	14	3	0
Madrid	428	325	0	0	0
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0	0	0
Torrelodones	65	47	80	33	2
<b>Total</b>	<b>2172</b>	<b>1430</b>	<b>463</b>	<b>78</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Collado Villalba	600	412	137	21	1
El Escorial	328	205	75	0	0
Galapagar	268	154	45	0	0
Las Rozas de Madrid	368	102	9	1	0
Madrid	284	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0	0	0
Torrelodones	44	50	74	25	1
<b>Total</b>	<b>1892</b>	<b>923</b>	<b>339</b>	<b>47</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Collado Villalba	340	56	14	0	0
El Escorial	133	43	0	0	0
Galapagar	142	24	1	0	0
Las Rozas de Madrid	99	5	1	0	0
Madrid	439	122	0	0	0
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0	0	0
Torrelodones	75	46	25	2	0
<b>Total</b>	<b>1228</b>	<b>296</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Collado Villalba	370	64	15	0	0
El Escorial	138	49	0	0	0
Galapagar	150	32	2	0	0
Las Rozas de Madrid	154	7	1	0	0
Madrid	432	160	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0	0	0
Torrelodones	71	53	26	2	0
<b>Total</b>	<b>1315</b>	<b>366</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	11,838	19	41	3	9	2
>65	3,233	2	5	1	2	1
>75	0,546	0*	0*	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Collado Villalba	0,706	0,231	0,038
El Escorial	2,532	0,628	0,083
Galapagar	1,740	0,491	0,079
Las Rozas de Madrid	2,629	0,671	0,123
Madrid	3,535	0,976	0,167
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0
Torrelodones	0,695	0,236	0,057

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Collado Villalba	558	90	0
El Escorial	441	50	0
Galapagar	235	37	0
Las Rozas de Madrid	208	5	0
Madrid	371	0	0
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0
Torrelodones	73	37	1

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Collado Villalba	1281	216	1
El Escorial	695	92	0
Galapagar	533	85	0
Las Rozas de Madrid	613	15	0
Madrid	748	0	0
San Lorenzo de El Escorial	0	0	0
Torreldones	223	113	2

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro de Salud Sierra de Guadarrama	Collado Villalba	Villalba de Guadarrama – El Escorial
Sanitario	Residencia Torre Puente	Galapagar	Las Matas – Villalba de Guadarrama
Docente	CEIP Mariano Benlliure	Collado Villalba	Villalba de Guadarrama – El Escorial
Docente	Colegio de Fomento El Prado	Madrid	Madrid Chamartín – Pitis

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_02_Madrid_01	Zona norte del municipio, en el barrio de Mirasierra.	
01_02_Las Rozas de Madrid_02	Zona Norte del distrito Centro del municipio, próxima a la estación de tren Pinar de las Rozas.	
01_02_Las Rozas de Madrid_03	Zona del distrito Norte del municipio, en el núcleo de población de las Matas.	
01_02_Las Rozas de Madrid_04	Zona del distrito Norte del municipio, en el núcleo de población de las Matas.	Sí
01_02_Las Rozas de Madrid_05	Zona del distrito Norte del municipio, en el núcleo de población de las Matas.	
01_02_Torrelodones_06	Zona suroeste del municipio, en el norte del núcleo urbano El Gasco.	Sí
01_02_Torrelodones_07	Zona suroeste del municipio, entre el núcleo de población El Gasco y La Estación.	
01_02_Torrelodones_Galapagar_08	Zona límite del término municipal, en el entorno urbano de la estación de Torrelodones.	Sí
01_02_Galapagar_Torrelodones_09	Zona límite del término municipal, en el entorno urbano de la estación de Torrelodones.	Sí
01_02_Galapagar_10	Zona situada al noreste del núcleo urbano de Galapagar, próxima a la urbanización Los Jarales.	
01_02_Galapagar_11	Zona situada al noreste del núcleo urbano de Galapagar, en el extremo suroeste de la urbanización Parquelagos.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_02_Galapagar_12	Zona situada al noreste del núcleo urbano de Galapagar, en el entorno de la estación Galapagar-La Navata.	Sí
01_02_Galapagar_15	Zona noroeste del municipio, en el entorno urbano de la estación San Yago.	
01_02_Galapagar_16	Zona noroeste del municipio, en el entorno urbano de la estación San Yago.	Sí
01_02_Galapagar_17	Zona situada en el extremo noroeste del municipio, colindante con el límite municipal de El Escorial.	
01_02_Collado Villalba_13	Zona sureste del núcleo urbano del municipio.	
01_02_Collado Villalba_Galapagar_14	Zona situada en el núcleo urbano del municipio de Collado Villalba, en el entorno de la estación y el polígono industrial P-29.	Sí
01_02_El Escorial_18	Zona este del municipio, en el entorno urbano de la estación Las Zorreras-Navalquejigo.	Sí
01_02_El Escorial_19	Zona este del municipio, en el extremo oeste del núcleo de población de Navalquejigo.	
01_02_El Escorial_20	Núcleo urbano de El Escorial, en el entorno de la estación.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico

- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	01_02_Madrid_01	Nueva
01_02_Madrid_01	-	Eliminada. Se ha descartado el edificio correspondiente a la estación de Ramón y Cajal
01_02_Madrid_02	-	Eliminada. Se ha descartado un edificio sin superación OCA
01_02_Las Rozas de Madrid_01	01_02_Las Rozas de Madrid_02	Ampliada
01_02_Las Rozas de Madrid_02	01_02_Las Rozas de Madrid_03	Reducida. Se han descartado edificios sin superación OCA al sureste
01_02_Las Rozas de Madrid_03	01_02_Las Rozas de Madrid_04	Equivalente
01_02_Las Rozas de Madrid_04	01_02_Las Rozas de Madrid_05	Ampliada
01_02_Torrelodones_01	01_02_Torrelodones_06	Equivalente
01_02_Torrelodones_02	01_02_Torrelodones_07	Ampliada
01_02_Torrelodones_03 01_02_Torrelodones_04	01_02_Torrelodones_Galapagar_08	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
01_02_Galapagar_01	01_02_Galapagar_Torrelodones_09	Equivalente
01_02_Galapagar_02 01_02_Galapagar_03 01_02_Galapagar_04	01_02_Galapagar_10	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_02_Galapagar_05	01_02_Galapagar_11	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
01_02_Galapagar_06 01_02_Galapagar_07	01_02_Galapagar_12	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_02_Galapagar_08	01_02_Galapagar_15	Equivalente
01_02_Galapagar_09	01_02_Galapagar_16	Equivalente
01_02_Galapagar_10	01_02_Galapagar_17	Equivalente
01_02_Collado Villalba_01 01_02_Collado Villalba_02	01_02_Collado Villalba_13	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_02_Collado Villalba_03 01_02_Collado Villalba_04 01_02_Collado Villalba_05 01_02_Collado Villalba_06	01_02_Collado Villalba_Galapagar_14	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_02_El Escorial_01 01_02_El Escorial_02	01_02_El Escorial_18	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
01_02_El Escorial_03	01_02_El Escorial_19	Equivalente
01_02_El Escorial_04 01_02_El Escorial_05 01_02_El Escorial_06	01_02_El Escorial_20	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:150.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_08: MADRID CHAMARTÍN -  
HORTALEZA

**EJE 2:** Madrid Chamartín-Zaragoza-Barcelona-Portbou

**Línea:** 200 - Madrid-Chamartín-Barna-Sants

**Tramos:** Madrid Chamartín - Fuente de la Mora,  
Fuente de la Mora - Hortaleza

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	10
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	11
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	12
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	14
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	16
6.3. Edificaciones sensibles .....	17
6.4. Zonas de rebase OCA.....	17
6.5. Comparativa con la Fase II.....	19
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>20</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>20</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Madrid Chamartín, hasta el punto final, Hortaleza, es de 3,64 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza**

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Chamartín – Fuente de la Mora	022000005
Fuente de la Mora – Hortaleza	022000015

*Fuente: Adif*

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín - Hortaleza**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Madrid Chamartín - Fuente de la Mora	2.540	Vía doble	10	2	0	A partir del P.K. 1,47 se separan los dos sentidos y más adelante confluyen con la vía de enlace de mercancías.
Fuente de la Mora - Hortaleza	1.095	Vía doble	10	0	1	Forma parte de una playa con numero de vías variable entre 4 y 7

*Fuente: Elaboración propia*

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 2 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los trenes de media y larga distancia paran exclusivamente en Chamartín. No discurren trenes de mercancías por esta U.M.E. Madrid Chamartín es la única estación término en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín - Hortaleza**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Madrid Chamartín	100	100	100	0
Fuente de la Mora	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 188 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín - Hortaleza**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MADRID CH.- HORTALEZA,II - 1,35 - 1,46	Madrid	110
TUB - 3 - MADRID CH.- HORTALEZA,II - 1,645 - 1,711	Madrid	78

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín - Hortaleza se encuentra definida la siguiente aglomeración objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022000005	166	12	1	0
022000015	166	13	1	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000005	Cercanías	68,1	19	13
	Media Distancia	66,6	33,3	0
	Larga Distancia	100	0	0
022000015	Cercanías	68,1	19	13
	Media Distancia	66,6	33,3	0
	Larga Distancia	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_08 discurre íntegramente dentro del municipio de Madrid. En todo el tramo predominan los usos residenciales, además de los industriales, en menor medida, y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros, si bien estas últimas son puntuales.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura. Existen edificios de uso terciario intercalados con las

viviendas. También cabe destacar la presencia de instalaciones ferroviarias al inicio del tramo, propias del entorno de la estación de Chamartín.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar

el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, el ámbito de la U.M.E. 01\_08 se incluye en su totalidad en el municipio de Madrid, delimitado como aglomeración.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,319	0	0	0	0	0
>65	0,099	0	0	0	0	0
>75	0,007	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Madrid	0,319	0,099	0,007

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Madrid	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Madrid	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles Ld>60 dBA, Le>60 dBA y Ln>50 dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, se ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01\_08 no hay ningún edificio sensible expuesto a los niveles analizados.

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

Desarrollado este proceso, se concluye que en el ámbito de estudio de la U.M.E. 01\_08: Madrid Chamartín – Hortaleza no hay ninguna zona de rebase

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Al igual que en la Fase II, en esta U.M.E. no se ha identificado ninguna zona de rebase de OCA.

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:30.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº4: ZONA SUR**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 04\_03: MARIA ZAMBRANO – FUENGIROLA**

**EJE 4:** Alcázar de San Juan – Córdoba – Sevilla – Cádiz

**Línea:** 436 – María Zambrano – Fuengirola

**Tramos:** Málaga Centro Alameda – María Zambrano,  
María Zambrano – Los Prados y  
Los Prados – Fuengirola.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
Juan Luis Aguilera de Maya

**CONSULTOR:**  
Acústica y  
Telecomunicaciones, S.L.

**JUNIO de 2020**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	8
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>9</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	9
4.2. Descripción de los tramos.....	10
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	13
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	14
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
5.1. Método de cálculo .....	15
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	15
5.3. Presentación de los resultados .....	16
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	16
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	19
6.3. Edificaciones sensibles .....	21
6.4. Zonas de rebase OCA.....	21
6.5. Comparativa con la Fase II .....	22
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>24</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>24</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**, incluida en el **Lote Nº4, Zona Sur**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además, plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación con el cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo con el uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que, en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola incluida en el Lote N<sup>o</sup>4, Zona Sur

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Málaga–María Zambrano, hasta el punto final, Fuengirola, es de 31,6 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Nombre Tramo	Código Tramo
Málaga-C. Alameda- María Zambrano	044360003
María Zambrano – Los Prados	044360005
Los Prados – Fuengirola	044360030

Fuente: Adif

#### 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Málaga – Centro Alameda – María Zambrano	590	Vía doble	8,5	1	0	La totalidad del tramo discurre en túnel.
María Zambrano – Los Prados	4.190	Vía doble	10	2	1	Discurre paralela a la LAV Córdoba – Málaga
Los Prados – Fuengirola	26.855	Vía simple/ Vía doble	6/10	13	20	La plataforma adapta su anchura y trazado al terreno.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 17 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Grandes Líneas y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas. La única estación término definida en esta U.M.E. es la de Málaga-María Zambrano.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Estación	% Parada			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Málaga María Zambrano	100	100	0	0
Victoria Kent	100	0	0	0
Los Prados	100	0	0	0
Guadalhorce	100	0	0	0
Aeropuerto	100	0	0	0
San Julián	100	0	0	0
Plaza Mayor	100	0	0	0
Campo de Golf-Campamento	100	0	0	0
Los Álamos	100	0	0	0
La Colina	100	0	0	0
Torremolinos	100	0	0	0
Montemar Alto	100	0	0	0
El Pinillo	100	0	0	0
Benalmádena-Arroyo De La Miel	100	0	0	0
Torremuelle	100	0	0	0
Carvajal	100	0	0	0
Torreblanca	100	0	0	0
Los Boliches	100	0	0	0
Fuengirola	100	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un total de 13 túneles, con una longitud total aproximada de 15.395 metros a lo largo de su trazado y ninguno de ellos tiene la entrada y la salida en diferentes municipios.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - AGUJA KM 8,5, II - -,673 - ,404	Málaga	1077
TUB - - CORDOBA - MALAGA , II (A.V.), (AVE) - 151,831 - 153,754	Málaga	1924
TUB - 1bis - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 4,739 - 7,639	Málaga	2900
TUB - - CORDOBA - MALAGA, I (A.V.), (AVE) - 151,831 - 153,754	Málaga	1924
TUB - 1 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - AGUJA KM 8,5, II - ,843 - 2,798	Málaga	1955
TUB - 1 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - AGUJA KM 8,5, II - -,673 - ,404	Málaga	1077
TUB - 5 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 14,3 - 15,656	Torremolinos	1356
TUB - 2 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 13,053 - 13,245	Torremolinos	192
TUB - 6 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 18,84 - 19,564	Benalmádena	724
TUB - 9 bis - AGUJA KM 22,4 - AGUJA KM 27, II - 25,055 - 25,192	Benalmádena	137
TUB - 9 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 25,055 - 25,192	Benalmádena	137
TUB - 8 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 21,456 - 22,062	Benalmádena	606

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 7 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 20,935 - 21,002	Benalmádena	67
TUB - 12 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 29,627 - 30,449	Fuengirola	822
TUB - 11 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 27,453 - 27,87	Fuengirola	417
TUB - 10 - MALAGA CENTRO ALAMEDA - FUENGIROLA, U - 27,24 - 27,32	Fuengirola	80

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola se encuentran definidas dos aglomeraciones objeto de Mapa Estratégico de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Málaga.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
044360003	142	0	0	0
044360005	130	12	0	0
044360030	102	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola**

Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)		
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
044360003	Cercanías	Civia	63%	21%	16%
044360005	Media Distancia	AUT559	7%	2%	0%
	Cercanías	Civia	60%	19%	12%
044360030	Cercanías	Civia	68%	21%	11%

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04\_03: María Zambrano – Fuengirola discurre por 4 municipios enumerados a continuación de Norte a Sur, Málaga, Torremolinos, Benalmádena y Fuengirola, todos en la provincia de Málaga. Al tratarse de una zona costera densamente edificada, el trazado transcurre entre núcleos urbanos y zonas residenciales de viviendas independientes o urbanizaciones principalmente, solo en Málaga pasa una zona industrial previa al aeropuerto.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predominan las edificaciones de tipo residencial, encontrándose la gran mayoría en uso, siendo las viviendas principalmente afectadas viviendas unifamiliares de una o dos alturas.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	2	-	-
55-59	5	0*	2	2
60-64	1	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Málaga es la aglomeración existente en la U.M.E. 04\_03.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	2	-	-
55-59	4	0*	2	2
60-64	1	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

## **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

***Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuengirola	278	97	1	0	0
Benalmádena	80	3	0	0	0
Torremolinos	87	12	0	0	0
Málaga	59	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>504</b>	<b>112</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

***Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln***

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Fuengirola	128	8	0	0	0
Benalmádena	20	0	0	0	0
Torremolinos	18	0	0	0	0
Málaga	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

***Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuengirola	153	14	0	0	0
Benalmádena	33	0	0	0	0
Torremolinos	26	2	0	0	0
Málaga	10	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>222</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuengirola	147	12	0	0	0
Benalmádena	29	0	0	0	0
Torremolinos	21	2	0	0	0
Málaga	10	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>207</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	1	16	6	2	1	1
>65	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

## **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

***Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afectación. Lden***

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Fuengirola	0.14	0.01	0.00
Benalmádena	0.29	0.04	0.00
Torremolinos	0.20	0.02	0.00
Málaga	0.45	0.11	0.00

*Fuente: Elaboración propia*

***Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afectación. Lden***

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Fuengirola	910	0	0
Benalmádena	233	0	0
Torremolinos	376	0	0
Málaga	127	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

***Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afectación. Lden***

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Fuengirola	364	0	0
Benalmádena	77	0	0
Torremolinos	99	0	0
Málaga	59	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	S.E.P.San Andrés	Málaga	044360005

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ .
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices  $L_d$  y  $L_e$ , debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el  $L_d$ , como  $L_e$  o  $L_n$ .

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_03_Málaga_01	Zona suroeste del municipio, cercano a la estación Victoria Kent	
04_03_Torremolinos_02	Zona norte del municipio	
04_03_Fuengirola_03	Zona norte del municipio, urbanización "Los Boliches"	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo

- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
04_03_Fuengirola_01	-	No se aprecian superaciones en la Fase III
-	04_03_Málaga_01	Nueva
-	04_03_Torremolinos_02	Nueva
-	04_03_Fuengirola_03	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:110.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACION PARA LOS DESARROLLOS URBANISTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Acústica y Telecomunicaciones, S.L.:

- ✓ Delegado del Consultor:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Autor del estudio:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Control de calidad:
  - Vincent Marant, Ingeniero Industrial.
- ✓ Modelización Acústica, Sistemas de Información Geográfica y Gabinete:
  - Jaume Aguilera Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - María José Carpena Ruíz, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Iñaki Miralles Martínez, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Ester Belenguer Carchano, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Trabajo de Campo:
  - Sergio Bono Mira, Ingeniero Técnico de Telecomunicación
  - Francisco Caba Pasadas, Técnico de Laboratorio.
- ✓ Seguridad y Salud:
  - Antonio Piñera Lucas, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_06: MÓSTOLES EL SOTO-HUMANES

**EJE 5:** Madrid Atocha – Cáceres – Valencia de Alcántara

**Líneas:** 500 – Bif. Planetario – Valencia Alcántara  
920 – Móstoles El Soto - Parla

**Tramos:** Móstoles El Soto – Cuatro Vientos,  
Cuatro Vientos – Madrid Atocha,  
Madrid–Atocha – Villaverde Alto,  
Villaverde Alto – Leganés,  
Leganés – Fuenlabrada,  
Fuenlabrada – Humanes

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:**  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
**DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:**  
Jesús Redondo Mazarracín

**CONSULTOR:**  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	13
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
5.1. Método de cálculo .....	14
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	14
5.3. Presentación de los resultados .....	15
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	16
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	19
6.3. Edificaciones sensibles .....	21
6.4. Zonas de rebase OCA.....	22
6.5. Comparativa con la Fase II.....	24
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>26</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>26</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto-Humanes**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Móstoles El Soto, hasta el punto final, Humanes, es de 44,71 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes**

Nombre Tramo	Código Tramo
Móstoles El Soto – Cuatro Vientos	059200010
Cuatro Vientos – Madrid Atocha	059200020

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid–Atocha – Villaverde Alto	059200030
Villaverde Alto – Leganés	055000040
Leganés – Fuenlabrada	055000050
Fuenlabrada – Humanes	055000060

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Móstoles El Soto – Cuatro Vientos	10.486	Vía doble	10	0	9	Autovía A-5 en paralelo, M.I., últimos 2.000 metros
Cuatro Vientos – Madrid Atocha	10.296	Vía doble	10	1	0	Últimos 9.700 metros en túnel
Madrid–Atocha – Villaverde Alto	8.735	Vía doble	10	4	2	Existencia de un cruce en viaducto sobre el Río Manzanares
Villaverde Alto – Leganés	5.597	Vía doble	11	1	6	Existencia de cruces en paso inferior bajo la A-42 y M-45
Leganés – Fuenlabrada	5.643	Vía doble	10	0	7	Existencia de un cruce en viaducto sobre la M-50
Fuenlabrada – Humanes	3.950	Vía doble	11	0	1	Existencia de un cruce bajo la M-506

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 23 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los trenes de media distancia solo paran en la estación de Atocha. Por esta línea no discurre ningún tren de mercancías ni de larga distancia. La única estación término definida en esta U.M.E. es Atocha.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Móstoles El Soto	100	0	0	0
Móstoles	100	0	0	0
Las Retamas	100	0	0	0
Alcorcón	100	0	0	0
San José de Valderas	100	0	0	0
Cuatro Vientos	100	0	0	0
Las Águilas	100	0	0	0
Fanjul	100	0	0	0
Aluche	100	0	0	0
Laguna	100	0	0	0
Embajadores	100	0	0	0
Madrid Atocha Cercanías	100	100	0	0
Méndez Álvaro	100	0	0	0
Doce de Octubre	100	0	0	0
Orcasitas	100	0	0	0
Puente Alcocer	100	0	0	0
Villaverde Alto	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Zarzaquemada	100	0	0	0
Leganés	100	0	0	0
Parque Polvoranca	100	0	0	0
La Serna – Fuenlabrada	100	0	0	0
Fuenlabrada	100	0	0	0
Humanes	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 4 túneles con una longitud total aproximada de 15.174 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - MADRID ATOCHA-MOSTOLES EL SOTO, I - 0 - 9,664	Madrid	9.664
TUB - 1 - MADRID ATOCHA-VILLAVERDE ALTO (POR ORCASITAS), I - 1,291 - 3,1	Madrid	1.763
TUB - 2 - MADRID ATOCHA-VILLAVERDE ALTO (POR ORCASITAS), I - 4,27 - 5,951	Madrid	1.668
TUB - 3 - MADRID ATOCHA-VILLAVERDE ALTO (POR ORCASITAS), I - 6,406 - 8,495	Madrid	2.079

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes se encuentran definidas las siguientes aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Móstoles
- ✓ Alcorcón
- ✓ Madrid
- ✓ Leganés
- ✓ Fuenlabrada

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto–Humanes**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
059200010	257	0	0	0
059200020	257	0	0	0

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
059200030	257	0	0	0
055000040	258	13	0	0
055000050	258	13	0	0
055000060	158	13	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto-Humanes**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
059200010	Cercanías	70,1	18,6	11,3
059200020	Cercanías	70,1	18,6	11,3
059200030	Cercanías	70,1	18,6	11,3
55000040	Cercanías	71,0	19,2	9,8
	Media distancia	77	23,1	0
55000050	Cercanías	70,3	17,7	12,0
	Media distancia	79	21,1	0
55000060	Cercanías	64,6	15,4	20,0
	Media distancia	79	21,1	0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_06: Móstoles El Soto-Humanes discurre por los municipios de Móstoles, Alcorcón, Madrid, Leganés, Fuenlabrada y Humanes de Madrid

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas urbanas y núcleos de población, así como entornos de urbanizaciones dispersas y zonas rurales, industriales y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Móstoles, Alcorcón, Madrid, Leganés, Fuenlabrada y Humanes de Madrid.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura y viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 plantas. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. También se localizan en el ámbito de estudio varias zonas industriales y de uso terciario próximas a los núcleos urbanos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

- ✓ Residencial.
- ✓ Sanitario, docente o cultural.

- ✓ Resto de usos: Incluye los usos Industrial; Recreativo y de espectáculos; Actividades terciarias; Sistemas generales de infraestructuras de transporte.

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	10	-	-
55-59	24	5	13	11
60-64	9	0*	6	5
65-69	3	0	1	1
70-74	0*	0	0*	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, en todos los municipios de la U.M.E. 01\_06, excepto en Humanes de Madrid, se han delimitado aglomeraciones

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	1	1	1	1
60-64	1	0	1	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcorcón	70	15	0	0	0
Fuenlabrada	443	135	64	0	0
Humanes de Madrid	150	129	26	0	0
Leganés	292	162	151	7	0
Madrid	689	55	0	0	0
Móstoles	711	409	32	0	0
<b>Total</b>	<b>2355</b>	<b>905</b>	<b>273</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Alcorcón	35	0	0	0	0
Fuenlabrada	162	103	8	0	0
Humanes de Madrid	127	82	0	0	0
Leganés	195	176	9	0	0
Madrid	139	0	0	0	0
Móstoles	386	188	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1044</b>	<b>549</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcorcón	57	0	0	0	0
Fuenlabrada	205	126	17	0	0
Humanes de Madrid	124	78	0	0	0
Leganés	261	141	92	1	0
Madrid	240	14	0	0	0
Móstoles	412	232	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1299</b>	<b>591</b>	<b>109</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcorcón	35	0	0	0	0
Fuenlabrada	128	110	10	0	0
Humanes de Madrid	136	36	0	0	0
Leganés	239	145	54	0	0
Madrid	139	0	0	0	0
Móstoles	389	194	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1067</b>	<b>484</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	2,462	14	35	5	20	2
>65	0,736	1	3	1	2	0
>75	0,004	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

## DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Alcorcón	0,403	0,107	0
Fuenlabrada	0,244	0,081	0,001
Humanes de Madrid	0,258	0,090	0
Leganés	0,723	0,217	0,001
Madrid	0,605	0,168	0,001
Móstoles	0,229	0,073	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcorcón	34	0	0
Fuenlabrada	222	20	0
Humanes de Madrid	105	9	0
Leganés	249	66	0
Madrid	318	0	0
Móstoles	427	11	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcorcón	85	0	0
Fuenlabrada	623	55	0
Humanes de Madrid	303	26	0
Leganés	590	156	0
Madrid	722	0	0
Móstoles	1137	28	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $Ld > 60$  dBA y  $Le > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $Ld > 60$  dBA,  $Le > 60$  dBA y  $Ln > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro Asociado a la Red de Atención a la Dependencia	Leganés	Leganés – Fuenlabrada
Sanitario	Centro Salud Mental Alcorcón	Alcorcón	Móstoles El Soto – Cuatro Vientos
Sanitario	Fundación Adfypse	Leganés	Leganés – Fuenlabrada
Sanitario	Residencia Amavir Arganzuela	Madrid	Madrid – Atocha – Villaverde Alto

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	CEIP Blas de Otero	Móstoles	Móstoles El Soto – Cuatro Vientos
Docente	CEIP Jacinto Benavente	Leganés	Villaverde Alto – Leganés
Docente	Centro de Formación Marcelino Camacho	Fuenlabrada	Fuenlabrada – Humanes
Docente	Centro Municipal de Mayores Ramón Rubial	Fuenlabrada	Leganés – Fuenlabrada
Docente	Escuela de Formación de Oficios & Carnet Profesional	Fuenlabrada	Fuenlabrada – Humanes
Docente	Residencia Adfypse	Leganés	Leganés – Fuenlabrada
Cultural	Parque Huerto del Cura	Fuenlabrada	Leganés – Fuenlabrada
Cultural	Sede Cultural	Leganés	Villaverde Alto – Leganés

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado “3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar”, la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.

- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_06_Móstoles_01	Zona del casco urbano de Móstoles.	
01_06_Alcorcón_02	Zona noreste de la ciudad de Alcorcón, en el ámbito de la estación de San José de Valderas.	
01_06_Madrid_03	Ámbito del distrito de Arganzuela de la ciudad de Madrid, en el barrio de Legazpi.	
01_06_Leganés_04	Zona norte del casco urbano de Leganés.	
01_06_Leganés_05	Zona del casco urbano de Leganés.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_06_Fuenlabrada_06	Zona del casco urbano de Fuenlabrada.	
01_06_Fuenlabrada_07	Zona suroeste de la ciudad de Fuenlabrada, en el ámbito del polígono industrial La Estación.	
01_06_Fuenlabrada_08	Zona suroeste de la ciudad de Fuenlabrada, en el ámbito del polígono industrial La Estación.	Sí
01_06_Humanes de Madrid_09	Zona noreste del núcleo urbano de Humanes de Madrid, en el ámbito de la estación de tren.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
01_06_Móstoles_01	01_06_Móstoles_01	Ampliada
-	01_06_Alcorcón_02	Nueva
01_06_Alcorcón_01	-	Eliminada. Se ha descartado un edificio sin superación de OCA.
-	01_06_Madrid_03	Nueva
01_06_Madrid_01	-	Eliminada. Se ha descartado un edificio sin superación de OCA.
01_06_Madrid_02	-	Eliminada. Se han descartado edificios sin superación de OCA
01_06_Leganés_01	01_06_Leganés_04	Ampliada
01_06_Leganés_02 01_06_Leganés_03	01_06_Leganés_05	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas
01_06_Fuenlabrada_01	-	Eliminada. Se han descartado edificios sin superación de OCA
01_06_Fuenlabrada_02	01_06_Fuenlabrada_06	Ampliada
-	01_06_Fuenlabrada_07	Nueva
01_06_Fuenlabrada_03	01_06_Fuenlabrada_08	Equivalente
01_06_Humanes de Madrid_01	01_06_Humanes de Madrid_09	Equivalente
01_06_Humanes de Madrid_02	-	Eliminada. Se han descartado edificios al estar fuera del ámbito de la U.M.E. 01_06

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:100.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_02: ORDUÑA - SANTURTZI

EJE 01: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya

**Línea:** 700 – Int. Abando Ind. Prieto-Casetas

**Tramos:** Orduña – Llodio, Areta – Llodio, Areta –  
Arrigorriaga, Arrigorriaga – Aguja Enlace, Aguja Enlace –  
INT. Abando I.P.

**Línea:** 720 – Int. Abando Ind. Prieto-Santurtzi

**Tramos:** Int. Abando I.P. – La Casilla, La Casilla – Bif. La  
Casilla, Bif. La Casilla – Olabeaga, Olabeaga – B. Zorrotza,  
Olabeaga – Luchana B., Luchana B. – Desertu Barakaldo,  
Desertu Barakaldo - Santurtzi.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	11
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	13
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	16
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
5.1. Método de cálculo .....	17
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	17
5.3. Presentación de los resultados .....	18
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	19
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	23
6.3. Edificaciones sensibles .....	27
6.4. Zonas de rebase OCA.....	27
6.5. Comparativa con la Fase II .....	30
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>33</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>34</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Orduña, hasta el punto final, Santurtzi, es de 53,9 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Nombre Tramo	Código Tramo
Orduña-Llodio	017000140
Areta-Llodio	017000150

Nombre Tramo	Código Tramo
Areta -Arrigorriaga	017000160
Arrigorriaga - Aguja Enlace	017000170
Aguja Enlace - INT. Abando I.P	017000180
Int. Abando I.P.- La Casilla	017200010
La Casilla - Bif. La Casilla	017200020
Bif. La Casilla - Olabeaga	017200030
Olabeaga - B. Zorrotza	017200040
Olabeaga-Luchana B.	017200050
Luchana B. - Desertu Barakaldo	017200060
Desertu Barakaldo - Santurtzi	017200070

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Orduña-Llodio	18.628	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: en vía doble 10 metros, en playa de vías 20 y 30 metros de plataforma dependiendo el tramo	0	13	
Areta-Llodio	1.678	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: en vía doble 10 metros, en playa de vías 20 metros de plataforma	0	0	

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Areta - Arrigorriaga	10.307	Variable: Vía doble / Dos vías dobles (4)	Variable: en vía doble 10 metros, en dos vías dobles 20 metros.	1	18	
Arrigorriaga - Aguja Enlace	8.470	Variable: Vía doble / Dos vías dobles (3 y 4)	Variable: en vía doble 10 metros, en dos vías dobles 20 metros.	2	6	
Aguja Enlace - INT. Abando I.P	1.201	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: en vía doble 10 metros, en playa de vías 150 metros de plataforma dependiendo el tramo	1	0	
Int. Abando I.P.- La Casilla	1.300	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: en vía doble 10 metros, en playa de vías 20 y 30 metros de plataforma dependiendo el tramo	1	0	
La Casilla - Bif. La Casilla	1.500	Vía doble	10	1	0	Tramo soterrado
Bif. La Casilla - Olabeaga	300	Vía doble	10	1	2	
Olabeaga - B. Zorrotza	2.224	Variable: Vía doble / Dos vías dobles (4)	Variable: en vía doble 10 metros, en dos vías dobles 20 metros.	0	0	
Olabeaga- Luchana B.	1.235	Variable: Vía doble / tres vías	Variable: en vía doble 10 metros, en tres vías 25 metros.	0	1	
Luchana B. - Desertu Barakaldo	1.735	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: en vía doble 10 metros, en playa de vías 30 metros de plataforma	1	0	
Desertu Barakaldo - Santurtzi	5.311	Vía doble	10	2	4	

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 34 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que las Grandes Líneas lo hacen sólo en algunas de ellas. Los trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. La única estación término definida en esta U.M.E. es la Intermodal de Abando.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Larga Distancia	Mercancías	Servicio Interno Adif/Adif-AV
Estación de Orduña	100	0	0	0
Estación de Iñarratxu	100	0	0	0
Estación de Amurrio	100	0	0	0
Estación de Amurrio Iparralde	100	0	0	0
Estación de Salbio	100	0	0	0
Estación de Luiaondo	100	0	0	0
Estación de Santa Cruz de Llodio	100	0	0	0
Estación de Llodio	100	50	0	0
Estación de Areta	100	0	0	0
Estación de Arakaldo	100	0	0	0
Estación de Arbide	100	0	0	0
Estación de Arrankudiaga	100	0	0	0
Estación de Bakiola	100	0	0	0
Estación de Ugao-Miravalles	100	0	0	0
Estación de Arrigorriaga	100	0	0	0
Estación de Basauri	100	0	0	0

Estación	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Larga Distancia	Mercancías	Servicio Interno Adif/Adif-AV
Estación de Abaroa San Miguel	100	0	0	0
Estación de Bidebieta-Basauri	100	0	0	0
Estación de Ollargan	100	0	0	0
Estación de La Peña	100	0	0	0
Estación de Bilbao Abando	100	100	0	0
Estación de Zabalburu	100	0	0	0
Estación de Amezola	100	0	0	0
Estación de Autonomía	100	0	0	0
Estación de San Mamés	100	0	0	0
Estación de Olabeaga	100	0	0	0
Estación de Zorrotza	100	0	0	0
Estación de Lutzana-Barakaldo	100	0	0	0
Estación de Desertu-Barakaldo	100	0	0	0
Estación de Sestao	100	0	0	0
Estación de La Iberia	100	0	0	0
Estación de Portugalete	100	0	0	0
Estación de Peñota	100	0	0	0
Estación de Santurce	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen ocho túneles con una longitud total aproximada de 5.419 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 10 - ORDUÑA-BILBAO ABANDO, I - 234,293 - 234,377	Arrankudiaga	84
Túnel 2 (*)	Basauri	157
TUB - 11 - ORDUÑA-BILBAO ABANDO, I - 247,261 - 248,336	Bilbao	1075
TUB - 6 - ARANGUREN - BILBAO CONCORDIA (R.A.M.), I - 647,6 - 649,145	Bilbao	2.212 (**)
TUB - 0 - OLAVEAGA-SANTURCE, I - 7,487 - 8,1	Barakaldo	613
TUB - 1 - OLAVEAGA-SANTURCE, I - 8,1 - 8,214 (Es continuación del túnel TUB 0)	Barakaldo	111
TUB - 2 - OLAVEAGA-SANTURCE, I - 9,425 - 9,524	Sestao	99
TUB - 3 - OLAVEAGA-SANTURCE, I - 11,747 - 12,815	Portugalete	1068

(\*) Túnel no incluido en la capa de mantenimiento de ADIF

(\*\*) Longitud calculada sobre ortofotografía

Fuente: Adif y elaboración propia

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi se encuentran definida la aglomeración de Bilbao, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio Interno Adif/Adif-AV
017000140	77	0	9	14	1
017000150	118	0	9	14	1
017000160	118	0	9	14	1
017000170	121	0	9	14	1
017000180	121	0	9	0	1
017200010	170	0	0	0	1
017200020	170	0	0	0	1
017200030	170	0	0	14	1
017200030	170	0	0	14	1
017200040	170	0	0	14	1
017200050	170	0	0	14	1
017200060	170	0	0	14	0
017200070	86	0	0	14	1

Fuente: ADIF-Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02\_02: Orduña-Santurtzi**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
17000140	Cercanías	63	23	13
	Larga distancia	59	41	0
	Mercancía	69	26	6
	Servicios	0	0	100
17000150	Cercanías	63	23	13
	Larga distancia	59	41	0
	Mercancía	69	26	6
	Servicios	0	0	100
17000160	Cercanías	70	20	9
	Larga distancia	59	41	0
	Mercancía	64	30	7
	Servicios	0	0	100
17000170	Cercanías	68	23	9
	Larga distancia	59	41	0
	Mercancía	64	30	7
	Servicios	0	0	100
17000180	Cercanías	72	19	9
	Larga distancia	51	40	9
	Mercancía	0	0	0
	Servicios	0	0	100
17200010	Cercanías	66	22	13
	Larga distancia	0	0	0
	Mercancía	0	0	0
	Servicios	0	0	100
17200020	Cercanías	66	22	13
	Larga distancia	0	0	0
	Mercancía	0	0	0

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
17200030	Servicios	0	0	100
	Cercanías	65	21	13
	Larga distancia	0	0	0
	Mercancía	55	22	22
	Servicios	0	0	100
17200040	Cercanías	65	21	13
	Larga distancia (Intercity)	0	0	0
	Mercancía	55	22	22
	Servicios	0	0	100
17200050	Cercanías	65	21	13
	Larga distancia (Intercity)	0	0	0
	Mercancía	55	22	22
	Servicios	0	0	100
17200060	Cercanías	65	21	13
	Larga distancia	0	0	0
	Mercancía	55	22	22
	Servicios	0	0	100
17200070	Cercanías	64	22	14
	Larga distancia	0	0	0
17200070	Mercancía	56	22	22
	Servicios	0	0	100

*\*Tramo de circulación en túnel.*

*Fuente: ADIF-Elaboración propia Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_02: Orduña- Santurtzi discurre por los municipios de Orduña, Amurrio, Ayala, Llodio, Arakaldo, Arrankudiaga, Ugao-Miraballes, Arrigorriaga, Basauri, Bilbao, Barakaldo,

Sestao, Portugalete y Santurzi, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que hay dos tramos con dos tipologías claramente diferenciadas, por un lado, el primer tramo entre Orduña y Arrigorriaga, existen tramos urbanos con edificaciones de tipo residencial de alta densidad, es decir, aquellas que poseen más de dos alturas, aunque también existen edificios residenciales de baja densidad, una o dos alturas, tipo caseríos, fuera de los núcleos urbanos. Mientras que, en el segundo tramo entre Arrigorriaga y Santurtzi, la vía discurre por zonas completamente urbanas donde predominan las edificaciones de tipo residencial de alta densidad.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

- ✓ Residencial.
- ✓ Sanitario, docente o cultural.

- ✓ Resto de usos: Incluye los usos Industrial; Recreativo y de espectáculos; Actividades terciarias; Sistemas generales de infraestructuras de transporte.

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	17	-	-
55-59	32	7	20	23
60-64	15	1	8	10
65-69	5	0	2	2
70-74	1	0	1	1
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Bilbao es la única aglomeración existente en la U.M.E. 02\_02.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	14	-	-
55-59	27	5	17	20
60-64	12	0	6	8
65-69	4	0	2	2
70-74	1	0	1	1
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Amurrio	203	152	13	0	0
Ayala/Aiara	18	0	0	0	0
Laudio/Llodio	587	271	190	101	0
Arakaldo	10	1	0	0	0
Arrankudiaga	14	6	0	0	0
Arrigorriaga	429	173	34	0	0
Barakaldo	499	198	48	3	0
Basauri	428	194	9	0	0
Bilbao	479	270	180	0	0
Etxebarri	6	2	0	0	0
Ugao-Miraballes	263	28	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Orduña	16	7	7	0	0
Portugalete	7	0	0	0	0
Santurtzi	43	91	48	0	0
Sestao	171	69	15	0	0
<b>Total</b>	<b>3173</b>	<b>1464</b>	<b>544</b>	<b>104</b>	<b>0</b>

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Amurrio	137	9	0	0	0
Ayala/Aiara	0	0	0	0	0
Laudio/Llodio	280	191	64	0	0
Arakaldo	1	0	0	0	0
Arrankudiaga	5	0	0	0	0
Arrigorriaga	163	21	0	0	0
Barakaldo	440	80	21	0	0
Basauri	155	4	0	0	0
Bilbao	364	234	2	0	0
Etxebarri	0	0	0	0	0
Ugao-Miraballes	25	0	0	0	0
Orduña	9	5	0	0	0
Portugalete	2	0	0	0	0
Santurtzi	46	119	0	0	0
Sestao	116	28	5	0	0
<b>Total</b>	<b>1741</b>	<b>691</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Amurrio	162	101	0	0	0
Ayala/Aiara	4	0	0	0	0
Laudio/Llodio	331	220	150	53	0
Arakaldo	5	0	0	0	0
Arrankudiaga	11	1	0	0	0
Arrigorriaga	303	96	6	0	0
Barakaldo	197	56	5	0	0
Basauri	378	43	0	0	0
Bilbao	342	199	0	0	0
Etxebarri	6	0	0	0	0
Ugao-Miraballes	139	1	0	0	0
Orduña	8	7	3	0	0
Portugalete	0	0	0	0	0
Santurtzi	52	88	0	0	0
Sestao	72	15	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2010</b>	<b>827</b>	<b>165</b>	<b>53</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Amurrio	173	116	3	0	0
Ayala/Aiara	6	0	0	0	0
Laudio/Llodio	396	240	183	53	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arakaldo	8	1	0	0	0
Arrankudiaga	13	4	0	0	0
Arrigorriaga	360	139	7	0	0
Barakaldo	238	63	5	0	0
Basauri	437	82	2	0	0
Bilbao	347	214	1	0	0
Etxebarri	6	0	0	0	0
Ugao-Miraballes	220	3	0	0	0
Orduña	10	7	3	0	0
Portugalete	0	0	0	0	0
Santurtzi	42	98	0	0	0
Sestao	91	16	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2347</b>	<b>984</b>	<b>204</b>	<b>53</b>	<b>0</b>

*Fuente: elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	5,0	18	53	0	6	3
>65	1,2	2	6	0	1	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km2)		
	>55	>65	>75
Amurrio	1,0	0,2	0
Ayala/Aiara	0,4	0,1	0
Laudio/Llodio	0,8	0,2	0
Arakaldo	0,1	0,0	0
Arrankudiaga	0,4	0,1	0
Arrigorriaga	0,4	0,1	0
Barakaldo	0,3	0,1	0
Basauri	0,4	0,1	0
Bilbao	0,4	0,1	0
Etxebarri	0,0	0,0	0

Municipio	Superficie (km2)		
	>55	>65	>75
Ugao-Miraballes	0,1	0,0	0
Orduña	0,2	0,1	0
Portugalete	0,1	0,0	0
Santurtzi	0,1	0,0	0
Sestao	0,3	0,1	0

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Amurrio	123	4	0
Ayala/Aiara	6	0	0
Laudio/Llodio	383	97	0
Arakaldo	4	0	0
Arrankudiaga	7	0	0
Arrigorriaga	212	11	0
Barakaldo	249	17	0
Basauri	210	3	0
Bilbao	309	60	0
Etxebarri	3	0	0
Ugao-Miraballes	97	0	0
Orduña	10	2	0
Portugalete	2	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Santurtzi	61	16	0
Sestao	85	5	0

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Amurrio	368	13	0
Ayala/Aiara	18	0	0
Laudio/Llodio	1148	291	0
Arakaldo	11	0	0
Arrankudiaga	20	0	0
Arrigorriaga	637	34	0
Barakaldo	748	52	0
Basauri	631	9	0
Bilbao	928	180	0
Etxebarri	8	0	0
Ugao-Miraballes	292	0	0
Orduña	30	7	0
Portugalete	7	0	0
Santurtzi	182	48	0
Sestao	255	15	0

*Fuente: elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles expuestos**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Centro Cultural Arrigorriaga 1	Arrigorriaga	17000160
Cultural	Centro Cultural Arrigorriaga 2	Arrigorriaga	17000160
Cultural	Centro Socio cultural Abusu	Arrigorriaga	17000170
Docente	CEPA Basauri Denon Eskola HHI	Basauri	17000170

*Fuente: elaboración propia*

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ .

- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_02_Orduña_01	Zona de rebase ubicada en el inicio de la UME, en las inmediaciones de la estación de Orduña	NO
02_02_Amurrio_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Amurrio, próxima a límite municipal de Orduña.	NO
02_02_Amurrio_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Amurrio, en la zona de Saratxo Entitatea.	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_02_Amurrio_03	Zona de rebase ubicada en el municipio de Amurrio, en el núcleo urbano. Ubicada en el entorno de la Estación de Amurrio.	NO
02_02_Laudio/Llodio_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Llodio, en la frontera con Ayala. Tipología de viviendas aisladas.	NO
02_02_Laudio/Llodio_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Llodio, en el núcleo urbano del municipio, en el entorno de la estación de Llodio.	NO
02_02_Ugao-Miraballes_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Ugao-Miraballes, situada una vez pasada la estación de Bakiola.	NO
02_02_Arrigorriaga_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Arrigorriaga, en el núcleo urbano del municipio, en el entorno de la Estación de Arrigorriaga.	NO
02_02_Basauri_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Basauri, en el núcleo urbano del municipio, en el entorno de la Estación de Bidebieta-Basauri.	SI
02_02_Arrigorriaga_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Arrigorriaga.	NO
02_02_Bilbao_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Bilbao, en el barrio de La Peña.	NO
02_02_Bilbao_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Bilbao, en el barrio de Basurto, en el entorno de la Estación de Olabeaga, próxima al Hospital de Basurto.	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_02_Bilbao_03	Zona de rebase ubicada en el municipio de Bilbao, en el barrio de Zorrotza, en el entorno de la Estación de Zorrotza.	SI
02_02_Barakaldo_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Barakaldo, en el entorno de la Estación de Lutxana, en una zona de entorno mayoritariamente industrial	NO
02_02_Barakaldo_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Barakaldo, en el entorno de la Estación de Desertu-Barakaldo, en el núcleo urbano del municipio.	SI
02_02_Sestao_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Sestao, contigua a la zona de rebase 02_02_Sestao_02 y situada en el entorno de la Estación La Iberia.	SI
02_02_Sestao_02	Zona de rebase ubicada en el municipio de Sestao, contigua a la zona de rebase 02_02_Sestao_01 y situada en el entorno de la Estación La Iberia.	NO
02_02_Santurtzi_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Santurtzi, ubicada al final de la UME, en el entorno de la Estacion de Peñota.	SI

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste de delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

Se ha comprobado que en la fase II no existían Zonas de Rebase por lo que las dos definidas en esta fase de los MER son consideradas como nuevas:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_02_Orduña_01	02_02_Orduña_01	Ampliada
02_02_Amurrio_01	02_02_Amurrio_01	Equivalente
-	02_02_Amurrio_02	Nueva
02_02_Amurrio_02	02_02_Amurrio_03	Ampliada
02_02_Amurrio_03	-	Eliminada
02_02_Laudio/Llodio_01	02_02_Laudio/Llodio_01	Equivalente
02_02_Laudio/Llodio_02	02_02_Laudio/Llodio_02	Ampliada
-	02_02_Ugao-Miraballes_01	Nueva
02_02_Ugao_Miraballes_01	-	Eliminada
-	02_02_Arrigorriaga_01	Nueva
02_02_Basauri_01	02_02_Basauri_01	Equivalente
-	02_02_Arrigorriaga_02	Nueva
02_02_Bilbao_01	02_02_Bilbao_01	Reducida



Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_02_Bilbao_02	02_02_Bilbao_02	Ampliada
02_02_Bilbao_03	02_02_Bilbao_03	Ampliada
02_02_Barakaldo_01	02_02_Barakaldo_01	Ampliada
02_02_Barakaldo_02	02_02_Barakaldo_02	Ampliada
02_02_Sestao_01	02_02_Sestao_01	Equivalente
-	02_02_Sestao_02	Nueva
02_02_Portugalete_01	-	Eliminada
02_02_Santurtzi_01	02_02_Santurtzi_01	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:175.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANISTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA - INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_08: OVIEDO – EL BERRÓN

**EJE 08:** Red de Ancho Métrico

**Línea:** 770 – Santander - Oviedo

**Tramo:** Oviedo – El Berrón

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	10
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	11
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	12
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	14
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	16
6.3. Edificaciones sensibles .....	17
6.4. Zonas de rebase OCA.....	17
6.5. Comparativa con la Fase II .....	19
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>21</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>22</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_08: Oviedo – El Berrón**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_08: Oviedo-El Berrón.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores Ld, Le y Ln cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓ **Ld (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓ **Le (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓ **Ln (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 02\_08: Oviedo–El Berrón, incluida en el Lote Nº2, Zona Norte.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Oviedo, hasta el punto final, El Berrón, es de 15,39 km. El trazado ferroviario consta de un tramo, incluido en el documento de tramificación de la red administrada por Adif y Adif AV, CIRTRA.

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_08: Oviedo–El Berrón**

Nombre Tramo	Código Tramo
Oviedo–El Berrón	087700010

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos del tramo que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_08: Oviedo-El Berrón**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Oviedo-El Berrón	15.390	Variable: Vía doble y dos vías dobles	Variable: entre 8 y 12 metros dependiendo el tramo	1	1	

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 7 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales y Grandes Líneas lo hacen sólo en algunas de ellas. Los trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. No hay estaciones de término definidas en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. U.M.E. 02\_08: Oviedo-El Berrón**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Oviedo	100	100	100	0
Estación de La Corredoria	100	0	0	0
Estación de Parque Principado	100	0	0	0
Estación de Colloto	100	43	0	0
Estación de Mieres	100	0	0	0
Apeadero de Fonciello	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de El Berrón	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un único túnel con una longitud total aproximada de 108 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_08: Oviedo–El Berrón**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 (*)	Oviedo	108

*(\*) Túnel no incluido en la capa de mantenimiento de ADIF*

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_08: Oviedo–El Berrón se encuentran definida la aglomeración de Oviedo, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_08: Oviedo-El Berrón**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Trenes turísticos (Transcantábrico)	Mercancías	Servicios
087700010	82,2	7,9	0,3	1,2	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la 02\_08: Oviedo-El Berrón**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
087700010	Cercanías	73,3	21,4	5,3
	Media Distancia	50	50	0
	Turístico Transcantábrico	50	50	0
	Mercancías	100	0	0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_08: Oviedo- El Berrón discurre por los municipios de Oviedo y Siero, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, es decir, aquellas que poseen más de dos alturas, situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor

tamaño, como edificios residenciales de baja densidad tipo casas bajas, unifamiliares y caseríos. Estas últimas se concentran principalmente más alejadas de los núcleos principales de población.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los**

**mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	0*	0*	0*	0*
60-64	0*	0	0*	0*
65-69	0*	0	0*	0*
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Oviedo es la única aglomeración existente en la U.M.E. 02\_08.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	0*	0*	0*	0*
60-64	0*	0	0*	0*
65-69	0*	0	0*	0*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	15	10	0	0	0
Pola de Siero	25	13	2	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Oviedo	9	0	0	0	0
Pola de Siero	8	2	0	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	10	9	0	0	0
Pola de Siero	26	8	2	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Total	36	17	2	0	0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	9	8	0	0	0
Pola de Siero	25	8	2	0	0
Total	34	16	2	0	0

Fuente: Elaboración propia.

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,7	0*	1	0	0	0
>65	0,1	0*	0*	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

## **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

***Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden***

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Oviedo	0,3	0,04	0
Pola de Siero	0,4	0,04	0

*Fuente: Elaboración propia*

***Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden***

Municipio	Número de viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Oviedo	7	0	0
Pola de Siero	20	1	0

*Fuente: Elaboración propia*

***Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden***

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Oviedo	25	0	0
Pola de Siero	41	2	0

*Fuente: Elaboración propia*

### **6.3. Edificaciones sensibles**

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y

$L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

Como consecuencia, en la presente UME, no existen edificios sensibles expuestos a ruido ferroviario.

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ .
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices  $L_d$  y  $L_e$ , debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el  $L_d$ , como  $L_e$  o  $L_n$ .

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_08_Pola de Siero/Oviedo_01	Zona Oeste del municipio, en la frontera con Oviedo, en la zona de la Estación de Colloto	No

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Modificación del ámbito de la UME
- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.12. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
05_01_Oviedo_01	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Oviedo_02	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Oviedo_03	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Oviedo_04 05_01_Siero_01	02_08_Pola de Siero/Oviedo_01	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas
05_01_Siero_02	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Siero_03	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Siero_04	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Siero_05	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_01_Siero_06	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:50.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_05: POLA DE LENA - ABLAÑA

EJE 06: Venta de Baños-León-Orense-Vigo

Línea: 130 – Venta de Baños-Gijón-Cercanías

Tramos: Pola de Lena-Ujo, Ujo-Ablaña.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	9
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	12
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	13
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	13
5.3. Presentación de los resultados .....	14
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	14
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	17
6.3. Edificaciones sensibles .....	18
6.4. Zonas de rebase OCA.....	19
6.5. Comparativa con la Fase II .....	21
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>23</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO: PLANOS</b>	

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_05: Pola de Lena–Ablaña**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena – Abaña.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores Ld, Le y Ln cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓ **Ld (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓ **Le (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓ **Ln (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 02\_05: Pola de Lena-Ablaña**, incluida en el **Lote N<sup>o</sup>2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Pola de Lena, hasta el punto final, Ablaña, es de 14,54 Km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena–Ablaña.**

Nombre Tramo	Código Tramo
Pola de Lena–Ujo	061300170
Ujo–Ablaña	061300180

Fuente: Adif

#### 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena–Ablaña.**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Pola de Lena–Ujo	6.530	Variable: Vía simple, vía doble y playa de vías	Variables: 7 metros en vía simple, 15 metros en vía doble y 25 metros en la playa de vías	3	8	Vía doble hasta el P.K. 111,7 donde la línea se bifurca en dos vías simples, transcurriendo una de ellas por un túnel, volviéndose a unir en el P.K. 115
Ujo–Ablaña	8.010	Vía doble	10	0	5	-

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 6 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, solo lo hacen sólo en algunas de ellas. Las Grandes Líneas, trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. No hay estaciones de término definidas en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena-Ablaña**

Estación	% Parada			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Pola de Lena	100	100	0	0
Estación de Vilallana	100	0	0	0
Estación de Ujo	100	100	0	0
Estación de Santullano	100	0	0	0
Estación de Mires puente	100	100	0	0
Estación de Ablaña	100	0	0	0

*Fuente: ADIF y elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de tres túneles con una longitud total aproximada de 2.698 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena-Ablaña**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 80 - POLA DE LENA - ABLAÑA, II - 112,565 - 112,637	Lena	106
TUB - 80 bis - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 111,846 - 114,336	Lena - Mieres	2.490
TUB - 81 - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 114,641 - 114,743	Mieres	102

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena – Abaña no se encuentra ninguna, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena – Abaña**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio Interno Adif/Adif-AV
061300170	59	2	10	22	1
061300180	59	2	10	22	1

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02\_05: Pola de Lena – Ablaña**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
061300170	Cercanías	62,3	28,3	9,4
	Media Distancia	66,7	33,3	0,0
	Larga Distancia	48,9	51,1	0,0
	Mercancías	72,7	9,1	18,2
	Servicios	0,0	0,0	100,0
061300180	Cercanías	66,1	25,0	8,9
	Media Distancia	66,7	33,3	0,0
	Larga Distancia	48,9	51,1	0,0
	Mercancías	72,7	9,1	18,2
	Servicios	0,0	0,0	100,0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_05: Pola de Lena–Ablaña discurre por los municipios de Lena y Mieres, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, es decir, aquellas que poseen más de dos alturas, situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor tamaño, como edificios residenciales de baja densidad tipo casas bajas, unifamiliares y caseríos. Estas últimas se concentran principalmente más alejadas de los núcleos principales de población.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	3	-	-
55-59	3	1	2	2
60-64	2	0*	1	0*
65-69	0*	0*	0*	0*
70-74	0*	0	0*	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. En el caso de la presente UME, no se encuentra ninguna aglomeración en su recorrido, por lo que la tabla de personas expuestas fuera de las aglomeraciones, es igual que la tabla 6.1.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	3	-	-
55-59	3	1	2	2
60-64	2	0*	1	0*
65-69	0*	0*	0*	0*
70-74	0*	0	0*	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Lena	55	59	12	1	0
Mieres	219	154	31	3	0
<b>Total</b>	<b>274</b>	<b>212</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Lena	65	14	4	0	0
Mieres	198	101	7	2	0
<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>115</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Lena	61	13	3	0	0
Mieres	164	96	7	2	0
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>109</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Lena	50	9	0	0	0
Mieres	147	26	3	0	0
<b>Total</b>	<b>197</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	2,0	2	5	1	0	1
>65	0,5	0*	0*	0	0	0
>75	0,0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Lena	0,4	0,1	0,0
Mieres	1,5	0,4	0,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Lena	45	4	0
Mieres	145	12	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Lena	126	12	0
Mieres	407	34	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles expuestos**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Centro gerontológico Ablaña	Mieres	061300180
Cultural	Asociación Cultural Norte Joven Mieres	Mieres	061300180

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el

resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_05_Lena_01	Zona de Rebase ubicada al inicio de la UME, en el municipio de Lena, en las inmediaciones de la estación de Pola de Lena.	No
02_05_Lena_02	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Lena, en el entorno del barrio de La Barraca, en la zona del viaducto de la AS-231.	No
02_05_Lena_03	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Lena, en el entorno del barrio de La Vega, donde la AS-375 circula de forma paralela a la vía (en el margen derecho).	No
02_05_Lena_04	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Lena, en el entorno de la estación de Villallana.	No
02_05_Lena_05	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Lena, próxima a la AS-375.	No
02_05_Mieres_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Mieres. Abarca el núcleo residencial Ujo.	No

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
	Ubicada en el entorno de la estación del mismo nombre.	
02_05_Mieres_02	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Mieres, en el entorno de la estación de Santullano.	No
02_05_Mieres_03	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Mieres. En el entorno del polígono industrial Vega de Arriba.	No
02_05_Mieres_04	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Mieres, en el núcleo urbano del municipio, en el entorno de la estación de Mieres-Puente.	No
02_05_Mieres_05	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Mieres, al final de la UME.	No

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste de delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la fase II y las correspondientes a la fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_05_Lena_01	02_05_Lena_01	Ampliada
02_05_Lena_02	02_05_Lena_02	Equivalente
02_05_Lena_03	-	Eliminada
02_05_Lena_04	02_05_Lena_03	Equivalente
02_05_Lena_05	02_05_Lena_04	Ampliada
-	02_05_Lena_05	Nueva
02_05_Mieres_01	-	Eliminada
02_05_Mieres_02	02_05_Mieres_01	Ampliada y union de dos zonas consecutivas
02_05_Mieres_03	02_05_Mieres_02	Ampliada y union de dos zonas consecutivas
02_05_Mieres_04	02_05_Mieres_03	Nueva
02_05_Mieres_05	02_05_Mieres_04	Ampliada y union de dos zonas consecutivas
02_05_Mieres_06	02_05_Mieres_05	Ampliada
02_05_Mieres_07	02_05_Mieres_06	Ampliada y union de dos zonas consecutivas
02_05_Mieres_08	02_05_Mieres_07	Ampliada

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:70.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_10: SANTANDER – LA  
CANTÁBRICA

**EJE 08:** Red de Ancho Métrico

**Línea:** 780 – Santander – Bilbao La Concordia  
**Tramos:** Santander -Santander Mercan, Santander  
Mercan – Valdecilla La Marga, Valdecilla La Marga-  
Maliaño Vidriera, Maliaño Vidriera – La Cantábrica

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	12
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	13
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	13
5.3. Presentación de los resultados .....	14
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	15
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	17
6.3. Edificaciones sensibles .....	19
6.4. Zonas de rebase OCA.....	19
6.5. Comparativa con la Fase II .....	21
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>23</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>24</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Santander, hasta el punto final, La Cantábrica, es de 10,23 km. El trazado ferroviario consta de cuatro tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif y Adif AV, CIRTRA.

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Nombre Tramo	Código Tramo
Santander–Santander Mercan	087800005

Nombre Tramo	Código Tramo
Santander Mercan-Valdecilla La Marga	087800015
Valdecilla La Marga-Maliaño Vidriera	087800020
Maliaño Vidriera-La Cantábrica	087800030

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Santander-Santander Mercan	720	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: 8 metros las dos vías y 44 metros en el tramo de la playa de vías	0	0	
Santander Mercan-Valdecilla La Marga	820	Variable: Vía doble y playa de vías	Variable: 18 metros las dos vías y 76 metros en el tramo de la playa de vías	0	0	
Valdecilla La Marga-Maliaño Vidriera	5.590	Variable: vía doble, dos vías dobles, vía única	Variable: 8 metros en vía única, 10 metros en vía doble y 18 en dos vías dobles	0	3	
Maliaño Vidriera-La Cantábrica	3.100	Vía doble	8	1	1	

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 8 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías y Media distancia en todas las estaciones

a excepción de la Estación de Santander Mercancías, mientras que los mercancías lo hacen sólo en esta estación. No hay tráfico de Larga distancia en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Santander	100	100	0	0
Estación de Santander Mercancías	0	0	0	100
Estación de Valdecilla	100	100	0	0
Estación de Nueva Montaña	100	100	0	0
Estación de Valle Real	100	100	0	0
Estación de Maliaño-La Vidriera	100	100	0	0
Estación de El Astillero	100	100	0	0
Estación La Cantábrica	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de un túnel con una longitud total aproximada de 248 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB-1-SANTANDER-ARANGUREN (R.A.M.), I - 540,359 - 540,607	Santander	248

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 02\_10: Santander-La Cantábrica se encuentra definida la aglomeración de Santander, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicios
087800005	88,3	7,5	0	0	0
087800015	88,3	7,5	0	5,7	0
087800020	88,3	7,5	0	5,7	0
087800030	88,3	7,5	0	3,2	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la 02\_10: Santander – La Cantábrica**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
087800005	Cercanías	71,5	21,9	6,6
	Media Distancia	65,5	27,4	7,1
	Mercancías	0	0	0
087800015	Cercanías	71,9	21,7	6,3
	Media Distancia	64,7	27,1	8,2
	Mercancías	76,5	4,4	19,1
087800020	Cercanías	73,2	21,9	4,9
	Media Distancia	60	34,5	5,5
	Mercancías	79,5	7,7	12,8
087800030	Cercanías	90,3	6,4	3,3
	Media Distancia	62,3	35,8	1,9
	Mercancías	77,3	4,5	18,2

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_10: Santander– La Cantábrica discurre por los municipios de Santander, Camargo, El Astillero y Marina de Cudeyo, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, (que cuentan con más de dos alturas edificadas), situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor tamaño, así como edificios residenciales de baja densidad (casas de una única altura de tipo

unifamiliar y caseríos). Estas últimas se ubican normalmente más alejadas de los núcleos principales de población.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible

elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	4	0*	3	1
60-64	1	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Santander es la única aglomeración existente en la U.M.E. 02\_10.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	2	0	2	1
60-64	1	0	0*	0
65-69	0	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Astillero, El	23	0	0	0	0
Camargo	196	61	0	0	0
Santander	205	7	1	0	0
<b>Total</b>	<b>424</b>	<b>68</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Astillero, El	4	0	0	0	0
Camargo	98	0	0	0	0
Santander	13	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Astillero, El	17	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Camargo	157	34	0	0	0
Santander	93	3	0	0	0
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Astillero, El	0	0	0	0	0
Camargo	96	0	0	0	0
Santander	38	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,8	2	5	1	5	2
>65	0,2	0	0*	0	0	0
>75	0,0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Astillero, El	0,1	0,0	0,0
Camargo	0,4	0,1	0,0
Santander	0,4	0,1	0,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Astillero, El	8	0	0
Camargo	86	0	0

Municipio	Número de viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Santander	71	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Astillero, El	23	0	0
Camargo	257	0	0
Santander	212	1	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $Ld > 60$  dBA y  $Le > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $Ld > 60$  dBA,  $Le > 60$  dBA y  $Ln > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles expuestos**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	I.E.S Alberto Pico	Santander	87800015
Docente	Guardería Tijero	El Astillero	87800030
Sanitario	Centro de Salud Castilla Hermida	Santander	87800005

Fuente: elaboración propia

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_10_Santander_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Santander, al inicio de la UME	No
02_10_Santander_02	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Santander, en el entorno de la Estación de Nueva Montaña.	No
02_10_EL Astillero_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de El Astillero ubicada en las proximidades de la Estación de Astillero	No

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Modificación del ámbito de la UME
- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
05_03_Santander_01	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_03_Santander_02	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_03_Santander_03	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
05_03_Camargo_02	-	Eliminada. No existen edificios expuestos en la Fase III
-	02_10_Santander_01	Nueva
-	02_10_Santander_02	Nueva
-	02_10_EL Astillero_01	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:60.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_04: SOTO DEL REY - VERIÑA

**EJE 06:** Venta de Baños-León-Orense-Vigo

**Línea:** 130 – Venta de Baños-Gijón-Cercanías  
**Tramos:** Soto del Rey-Llamaquique, Llamaquique-Oviedo, Oviedo-Lugones, Lugones-Lugo Llanera, Lugo Llanera-Villabona de Asturias, Villabona de Asturias-Serín, Serín-Veriña.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	14
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
5.1. Método de cálculo .....	15
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	15
5.3. Presentación de los resultados .....	16
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	17
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	18
6.3. Edificaciones sensibles .....	21
6.4. Zonas de rebase OCA.....	22
6.5. Comparativa con la Fase II .....	23
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>24</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO: PLANOS</b>	

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_04: Soto del Rey–Veriña**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña, incluida en el Lote Nº2, Zona Norte.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Soto del Rey, hasta el punto final, Veriña, es de 35,77 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña**

Nombre Tramo	Código Tramo
Soto del Rey-Llamaquique	061300210
Llamaquique-Oviedo	061300220

Nombre Tramo	Código Tramo
Oviedo-Lugones	061300230
Lugones-Lugo Llanera	061300240
Lugo Llanera-Villabona de Asturias	061300250
Villabona de Asturias-Serín	061300260
Serín-Veriña	061300270

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Soto del Rey-Llamaquique	7.530	Variable: vía doble y playa de vías	Variable: unos 10 metros en vía doble y 75 metros en la playa de vías	3	3	
Llamaquique-Oviedo	990	Variable: vía doble y playa de vías	Variable: unos 10 metros en la vía doble	1	0	
Oviedo-Lugones	5.680	Variable: vía doble y dos vías dobles	Variable: 10 metros las dos vías y 16 metros en las vías dobles (dos)	1	6	
Lugones-Lugo Llanera	4.440	Variable: Vía doble, tres vías y playa de vías	Variable: 10 metros la vía doble y 75 metros la playa de vías	0	3	
Lugo Llanera-Villabona de Asturias	2.660	Variable: Vía simple y tres vías	Variable: 5 metros en vía simple y 12 metros para las tres vías	1	0	

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Villabona de Asturias-Serín	7.770	Vía doble	10	0	2	
Serín-Veriña	6.700	Vía doble	10	0	3	

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 13 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Media Distancia y Larga Distancia lo hacen sólo en algunas de ellas. Los trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. No hay estaciones de término definidas en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña**

Estación	% Parada			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación Soto del Rey	100	0	0	0
Estación Las Segasdas	100	0	0	0
Estación El Caleyo	100	0	0	0
Estación de Llamaquique	100	0	0	0
Estación de Oviedo	100	100	100	0
Estación La Corredoria	100	0	0	0
Estación de Lugones	100	100	0	0
Estación de Lugo de Llanera	100	100	0	0
Estación de Villabona de Asturias	100	0	0	0
Estación de Villanoba de Tabladiello	100	0	0	0
Estación de Serín	100	0	0	0

Estación	% Parada			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Estación de Monteara	100	0	0	0
Estación de Veriña	100	0	0	0

Fuente: ADIF y elaboración propia

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 4 túneles con una longitud total aproximada de 3.280 m metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 86 - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 131,628 - 131,76	Oviedo	132
TUB - 87 - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 133,525 - 134,068	Ribera de Arriba - Oviedo	703
TUB - 88 - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 137,706 - 138,687	Oviedo	1.400 (*)
TUB - 125 - OVIEDO - VALDECILLA LA MARGA (R.A.M.), I - 313,8 - 313,945 (es continuación del túnel TUB - 88)	Oviedo	145
TUB - 90 - PTE. LOS FIERROS-OVIEDO-VILLABONA-GIJON SANZ CRESPO, I - 150,166 - 151,056	Llanera	900

(\*) Longitud calculada sobre ortofotografía.

Fuente: Adif y elaboración propia

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de U.M.E. 02\_04: Soto del Rey-Veriña se encuentran definidas las aglomeraciones de Oviedo y Gijón, como Documento Resumen

Pág. 11

objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_04: Soto del Rey - Veriña**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio Interno Adif/Adif-AV
61300210	101	2	10	0	1
61300220	154	2	10	0	1
61300230	122	2	10	0	1
61300240	122	2	10	4	1
61300250	116	2	10	36	1
61300260	66	2	10	15	0
61300270	66	2	10	9	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la 02\_04: Soto del Rey - Veriña**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
61300210	Cercanías	63,3	24,5	12,3
	Media distancia	66,8	33,2	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	0,0	0,0	100,0
	Servicios	0,0	0,0	100,0
61300220	Cercanías	67,6	19,3	13,1
	Media distancia	66,8	33,2	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
61300220	Mercancías	0,0	0,0	100,0
	Servicios	0,0	0,0	100,0
61300230	Cercanías	67,6	19,3	13,1
	Media distancia	64,2	35,8	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	0,0	0,0	100,0
	Servicios	0,0	0,0	100,0
61300240	Cercanías	69,0	23,9	7,1
	Media distancia	64,2	35,8	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	99,3	0,0	0,7
	Servicios	0,0	0,0	100,0
61300250	Cercanías	69,9	23,9	6,2

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media distancia	83,3	16,7	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	80,3	11,1	8,6
	Servicios	0,0	0,0	100,0
	Cercanías	68,8	21,9	9,4
61300260	Media distancia	83,3	16,7	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	75,9	19,0	5,2
	Servicios	0,0	0,0	100,0
61300270	Cercanías	68,7	21,9	9,4
	Media distancia	83,5	16,5	0,0
	Larga distancia	69,9	20,1	10,0
	Mercancías	77,5	16,6	5,9
	Servicios	0,0	0,0	100,0

*\*Tramo de circulación en túnel. Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_04: Soto del Rey – Veriña discurre por los municipios de Siero, Oviedo, Gijón, Ribera de Arriba, Mieres, Llanera y Lena, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad (que cuentan con más de dos alturas) situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor tamaño (Oviedo y Gijón), como edificios residenciales de baja densidad tipo casas bajas y unifamiliares. Estas últimas se concentra tanto en algunos municipios pequeños, como Ribera de Arriba y

Llanera, como en áreas de menor densidad poblacional entre los diferentes núcleos urbanos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar

el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

## 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	2	0*	2	2
60-64	1	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. En el caso de la presente UME, se encuentran las ciudades de Gijón y de Oviedo.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	1	0	1	0
60-64	0*	0	0*	0
65-69	0	0	0	0

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Gijón	15	5	1	0	0
Llanera	31	2	0	0	0
Oviedo	116	87	0	0	0
Ribera de Arriba	1	0	0	0	0
Siero	43	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>95</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Gijón	6	1	0	0	0
Llanera	2	0	0	0	0
Oviedo	130	9	0	0	0
Ribera de Arriba	1	0	0	0	0
Siero	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Gijón	11	4	0	0	0
Llanera	23	1	0	0	0
Oviedo	130	3	0	0	0
Ribera de Arriba	1	0	0	0	0
Siero	42	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>207</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Gijón	8	3	0	0	0
Llanera	15	0	0	0	0
Oviedo	130	1	0	0	0
Ribera de Arriba	1	0	0	0	0
Siero	14	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	2,8	1	3	0	1	1
>65	0,7	0*	0*	0	0	0
>75	0,0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Gijón	0,9	0,2	0,0
Llanera	0,9	0,2	0,0
Oviedo	0,7	0,2	0,0
Ribera de Arriba	0,1	0,0	0,0
Siero	0,1	0,0	0,0

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Gijón	7	1	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Llanera	12	0	0
Oviedo	73	0	0
Ribera de Arriba	0	0	0
Siero	15	0	0

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Gijón	21	1	0
Llanera	33	0	0
Oviedo	204	0	0
Ribera de Arriba	1	0	0
Siero	43	0	0

*Fuente: elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $Ld > 60$  dBA y  $Le > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $Ld > 60$  dBA,  $Le > 60$  dBA y  $Ln > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario.

Del análisis realizado, en la presente UME, no existen edificios sensibles expuestos a ruido ferroviario.

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_04_Oviedo_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Oviedo, en las inmediaciones de la estación de Oviedo.	NO
02_04_Oviedo_02	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Oviedo, en la zona de Villamegil.	NO
02_04_Gijon_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Gijón. Se encuentra una vez pasada la estación de Villabona-Tabladiello, muy próxima a la A-66	NO

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste de delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la fase II y las correspondientes a la fase III:

**Tabla 6.12. Comparativa entre zonas de rebase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_04_Oviedo_01		Eliminada
	02_04_Oviedo_01	Nueva
02_04_Oviedo_02	02_04_Oviedo_02	Equivalente
02_04_Llanera_01	-	Eliminada
-	02_04_Gijon_01	Nueva
02_04_Gijon_01	-	Eliminada
02_04_Gijon_02	-	Eliminada

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:150.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA – INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_03: TARRAGONA-BARCELONA SANTS**

**EJE 2:** Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-  
Portbou/Cerbere

**EJE 12:** A.V. Madrid Atocha - Barcelona - Frontera Francia

**Líneas:** 200 - Madrid - Chamartín - Barna - Sants, 300 - Madrid  
Chamartín - Valencia-Nord, 600 - Valencia - Nord - S. Vicenç  
Calders y 050 - Madrid - Puerta de Atocha - Barcelona - Sants.

**Tramos:** Tarragona - San Vicenç de Calders, San Vicenç de Calders -  
Cunit, Cunit - Vilanova i la Geltru, Vilanova i la Geltru - Sitges, Sitges -  
Castelldefels, Prat de Llobregat - Castelldefells, Prat de Llobregat -  
Bellvitge, Bellvitge - Bell V. AG. 674,835, Bell V. AG. 674,835 -  
Barcelona Sants y Bif. C. Tunis-Av - Barna Sants

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	15
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	16
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	18
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
5.1. Método de cálculo .....	18
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	19
5.3. Presentación de los resultados .....	19
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	20
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	25
6.3. Edificaciones sensibles .....	29
6.4. Zonas de rebase OCA.....	30
6.5. Comparativa con la Fase II.....	34
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>37</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>37</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants** incluida en el **Lote Nº3, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Tarragona, hasta el punto final, Barcelona Sants, es de 89 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Nombre Tramo	Código Tramo
Tarragona – San Vicenç de Calders	036000220
Sant Vicenç de Calders – Cunit	022000480
Cunit – Vilanova i la Geltrú	022000490
Vilanova i la Geltrú – Sitges	022000500
Sitges – Castelldefels	022000510
Prat de Llobregat – Casteldefells	022000520
Prat de Llobregat – Bellvitge	022000525
Bellvitge – Bell V. AG. 674,835	022000550
Bell V. AG. 674,835 – Barcelona Sants	022000560
BIF. C. Tunis–Av– Barna Sants	120500220

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Tarragona – San Vicenç de Calders	24.795	Vía doble	9	1	27	-
Sant Vicenç de Calders – Cunit	9.077	Vía doble	9	0	9	-
Cunit – Vilanova i la Geltrú	8.928	Vía doble	9	0	8	-
Vilanova i la – Sitges	7.310	Vía doble	9	6	8	3 pares de túneles paralelos
Sitges – Castelldefels	15.675	Vía doble	9	22	6	1 túnel doble, 9 túneles (I) y 12 túneles (V)

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Prat de Llobregat – Casteldefells	11.065	Vía doble	9*	1	5	(*) Plataforma con tres vías desde el aeropuerto hasta final de tramo, aumentando su dimensión a 14 metros
Prat de Llobregat – Bellvitge	3.711	Vía doble	20	1	1	Plataforma doble continua y último sector en paralelo al tramo 10
Bellvitge – Bell V. AG. 674,835	1.171	Vía doble	9	0	3	Plataforma 2 + 2 hasta Carrer dels Motors e independientes para cada día los últimos 675 m.
Bell V. AG. 674,835 – Barcelona Sants	2.895	Vía doble	9 (18 el segundo subtramo)	1	3	Plataforma independiente para cada vía los primeros 511 m.
BIF. C. Tunis-Av-Barna Sants	4.840	Vía doble	9	1	0	Solo primeros 140 metros en superficie

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 18 estaciones de paso, en 15 de las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Media Distancia paran en 16 de ellas. Por su parte, los trenes de Larga Distancia tan solo paran en 3 estaciones, mientras que los Mercancías no efectúan parada en ninguna.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Tarragona	0	93	100	0
Altafulla – Tamarit	0	81	0	0
Torredembarra	0	81	0	0
Sant Vicenç de Calders	100	95	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Calafell	100	10	0	0
Segur de Calafell	100	10	0	0
Cunit	100	7	0	0
Cubelles	100	7	0	0
Vilanova I La Geltrú	100	67	7	0
Sitges	100	10	0	0
Garraf	52	0	0	0
Platja de Castelldefels	55	0	0	0
Castelldefels	99	8	0	0
Gavà	99	8	0	0
Viladecans	71	13	0	0
El Prat de Llobregat	79	13	0	0
Bellvitge	75	7	0	0
Barcelona - Sants	100	100	100	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea tiene un total de 33 túneles, algunos asociados a los dos sentidos y otros independientes para cada uno de ellos. Se incluye una letra junto a la numeración del túnel para indicar los túneles diferentes para cada sentido pero que discurren de manera paralela.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
Túnel 1 Junto al camping Park Playa Bara	Municipio de Roda de Berà	Ambos	422,81
Túnel 2 (A) TU – 87' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 637,58 – 637,735	Municipios de Vilanova i la Geltrú y Sant Pere de Ribes	Tarragona	155,89
Túnel 3 (A) TU – 87 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 637,644 – 637,735	Municipios de Vilanova i la Geltrú y Sant Pere de Ribes	Barcelona	91,64
Túnel 4 (B) TU – 88 – SAN VICENTE CALDERS-BARCELONA SANTS, II – 638,570 – 638,668	Municipio de Sitges	Barcelona	96,04
Túnel 5 (B) TU – 88' – SAN VICENTE CALDERS-BARCELONA SANTS, II – 638,570 – 638,668	Municipio de Sitges	Tarragona	95,63
Túnel 6 (C) TU – 89 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 639,44 – 639,476	Municipio de Sitges	Barcelona	36,76
Túnel 7 (C) TU – 89' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 639,44 – 639,562	Municipio de Sitges	Tarragona	121,34
Túnel 8 TU – 90' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 645,274 – 645,575	Municipio de Sitges	Tarragona	302,73
Túnel 9 (D) TU – 91' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 645,682 – 645,945	Municipio de Sitges	Tarragona	286,18
Túnel 10 (D) TU – 90 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 645,655 – 645,948	Municipio de Sitges	Barcelona	264,43

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
<b>Túnel 11 (E)</b>			
TU – 91 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 119 – 646,483	Municipio de Sitges	Barcelona	595,71
TU – 92 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 632 – 646,733			
<b>Túnel 12 (E)</b>			
TU – 92' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 129 – 646,721	Municipio de Sitges	Tarragona	603,92
TU – 92'' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 483 – 646,6			
<b>Túnel 13 (F)</b>			
TU – 93 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646,766 – 647,188	Municipio de Sitges	Barcelona	436,44
<b>Túnel 14 (F)</b>			
TU – 93' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646,75 – 647,199	Municipio de Sitges	Tarragona	430,33
<b>Túnel 15 (G)</b>			
TU – 94' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 647,238 – 647,691	Municipio de Sitges	Tarragona	452,02
<b>Túnel 16 (G)</b>			
TU – 94 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 647,234 – 647,65	Municipio de Sitges	Barcelona	417,98
<b>Túnel 17 (H)</b>			
TU – 95 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 648,113 – 648,535	Municipio de Sitges	Barcelona	421,39
<b>Túnel 18 (H)</b>			
TU – 95' – SAN VICENTE CALDERS-BARCELONA SANTS, II – 648,113 – 648,537	Municipio de Sitges	Tarragona	422,85
<b>Túnel 19</b>			
TU – 96' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 648,756 – 648,868	Municipio de Sitges	Tarragona	113,22

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
<b>Túnel 20 (I)</b>			
TU – 97' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 649,415 – 651,287	Municipio de Sitges	Tarragona	1.878,90
TU – 97'' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 649,788 – 649,844			
TU – 98'' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 650,282 – 650,61			
<b>Túnel 21 (I)</b>			
TU – 96 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 649,444 – 649,788	Municipio de Sitges	Barcelona	636,49
TU – 97 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 649,834 – 650,076			
<b>Túnel 22 (I)</b>			
TU – 98 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 650,194 – 650,277	Municipio de Sitges	Barcelona	1.098,97
TU – 99 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 650,61 – 651,29			
<b>Túnel 23 (J)</b>			
TU – 98' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,239 – 652,45	Municipio de Sitges	Tarragona	213,00
TU – 100'' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,41 – 652,718			
<b>Túnel 24 (J)</b>			
TU – 100 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,281 – 652,41	Municipio de Sitges	Barcelona	130,63
<b>Túnel 25 (K)</b>			
TU – 99' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,517 – 653,407	Municipio de Sitges	Tarragona	893,84
TU – 101''' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,851 – 653,147			
<b>Túnel 26 (K)</b>			
TU – 101 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 652,718 – 652,851	Municipio de Sitges	Barcelona	494,06
TU – 102 – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 669,684 – 670,853			
<b>Túnel 27</b>			
TU – 100' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 653,681 – 653,949	Municipio de Sitges	Tarragona	261,13

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
Túnel 28 TU – 101' – RODA DE BARA–BARCELONA SANTS–BIF. ARAGON, I – 653,988 – 654,074	Municipio de Sitges	Tarragona	85,03
Túnel 29 Entorno a PPKK 657,620 – 657,830	Municipio de Castelldefels	Ambos	210,80
Túnel 30 TU – 0179TU01 – MADRID PT. ATOCHA – BARCELONA, AVE, I – 612,543 – 612,661 TU – 0179TU02 – MADRID PT. ATOCHA – BARCELONA, AVE, I – 613,790 – 614,050	Municipio de El Prat de Llobregat	Ambos	1.183,19
Túnel 31 Tramo Bif. C. Tunis–Av – Barna Sants PPKK 616,32 – 619,5	Municipio de L'Hospitalet de Llobregat	Ambos*	3.389,13
Túnel 32 Tramo Bif. C. Tunis–Av – Barna Sants PPKK 619,5 – 621	Municipio de Barcelona	Ambos*	1310,25
Túnel 33 PPKK 676,5 – 677,9	Municipio de Barcelona	Ambos	1.308,05

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants se encuentran definidas cuatro aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Barcelonés I, que incluye el municipio de Barcelona, Baix Llobregat I, que incluye el municipio de L'Hospitalet de Llobregat, Baix Llobregat II, que incluye los municipios de Sant Boi de Llobregat, Viladecans y Gavà, y Tarragona, que incluye el municipio homónimo.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
036000220	0	62,38	26,91	31,93
022000480	69,48	58,06	26,51	0
022000490	69,48	58,06	26,51	0
022000500	141,75	57,75	26,48	0
022000510	141,75	57,75	26,48	0
022000520	171,19	57,78	26,5	0
022000525	244,16	70,01	26,5	0
022000550	244,44	98,48	26,5	0
022000560	244,44	98,48	26,5	0
120500220	0	9,71	102,5	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
036000220	Media Distancia	70,4	25,7	3,8
	Larga Distancia	70,1	23,9	6,1
	Mercancías	32,9	29,8	37,3
022000480	Cercanías	68,4	21,9	9,8
	Media Distancia	71,2	25,5	3,3
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1
022000490	Cercanías	68,4	21,9	9,8
	Media Distancia	71,2	25,5	3,3
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1
022000500	Cercanías	71,9	18,3	9,8
	Media Distancia	69,3	27,4	3,3
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1
022000510	Cercanías	71,9	18,3	9,8
	Media Distancia	69,3	27,4	3,3
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1
022000520	Cercanías	71,1	21,7	7,2
	Media Distancia	70,4	26	3,6
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1
022000525	Cercanías	69,3	21,7	9
	Media Distancia	73,4	21,6	5
	Larga Distancia	66,5	27,4	6,1

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000550	Cercanías	69,6	21,4	9
	Media Distancia	69,9	25,1	5
	Larga Distancia	63,5	30,5	6,1
022000560	Cercanías	69,6	21,4	9
	Media Distancia	69,9	25,1	5
	Larga Distancia	63,5	30,5	6,1
120500220	Media Distancia	58,8	41,2	0
	Larga Distancia	68,1	24,2	7,8

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_03: Tarragona – Barcelona Sants discurre por los municipios de Altafulla, Barcelona, Calafell, Castelldefels, Creixell, Cubelles, Cunit, Gavà, L'Hospitalet de Llobregat, El Prat de Llobregat, Roda de Barà, Sant Boi de Llobregat, Sant Pere de Ribes, Sitges, Tarragona, Torredembarra, El Vendrell, Viladecans y Vilanova i la Geltrú.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa algunas zonas agrícolas y terrenos naturales. Sin embargo, predominan las zonas residenciales y los núcleos costeros donde existen abundantes edificaciones en el entorno cercano de la vía.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo

CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	71	-	-
55-59	99	31	78	85
60-64	68	10	45	49
65-69	28	1	9	13

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
70-74	5	0	1	1
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, las aglomeraciones existentes en la U.M.E. 03\_03 son Barcelonés I, Baix Llobregat I y II y Tarragona.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	50	-	-
55-59	66	24	52	57
60-64	49	9	32	36
65-69	21	0*	7	10
70-74	4	0	1	1
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Castelldefels	1240	1108	374	81	0
Cubelles	363	297	41	0	0
Gavà	224	329	277	12	0
L'Hospitalet de Llobregat	2556	1291	258	15	0
El Prat de Llobregat	1	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	2	2	2	0	0
Sant Pere de Ribes	22	0	0	0	0
Sitges	1066	646	271	79	1
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	555	247	158	54	0
Altafulla	156	151	128	5	0
Calafell	1020	866	135	0	0
Creixell	81	92	54	1	0
Cunit	398	324	228	0	0
Roda de Berà	160	216	137	31	0
Tarragona	490	258	135	93	0
Torredembarra	919	552	409	96	0
El Vendrell	621	438	162	45	0
<b>Total</b>	<b>9875</b>	<b>6817</b>	<b>2769</b>	<b>512</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	0	0	0	0	0
Castelldefels	1052	374	75	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Cubelles	269	57	0	0	0
Gavà	351	239	0	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	1367	283	15	0	0
El Prat de Llobregat	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	2	2	0	0	0
Sant Pere de Ribes	0	0	0	0	0
Sitges	740	295	78	1	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	264	159	54	0	0
Altafulla	134	158	79	0	0
Calafell	744	114	0	0	0
Creixell	82	81	33	1	0
Cunit	346	200	0	0	0
Roda de Berà	173	206	104	2	0
Tarragona	367	186	125	49	0
Torredembarra	739	508	308	40	0
El Vendrell	490	267	131	2	0
<b>Total</b>	<b>7120</b>	<b>3129</b>	<b>1002</b>	<b>95</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	0	0	0	0
Castelldefels	1210	654	228	52	0
Cubelles	315	195	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Gavà	254	439	83	0	0
L'Hospitalet de Llobregat	2103	705	45	10	0
El Prat de Llobregat	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	1	2	2	0	0
Sant Pere de Ribes	1	0	0	0	0
Sitges	857	446	223	38	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	352	212	106	6	0
Altafulla	140	85	0	0	0
Calafell	867	648	38	0	0
Creixell	74	37	1	0	0
Cunit	345	342	79	0	0
Roda de Berà	186	113	4	0	0
Tarragona	214	119	49	0	0
Torredembarra	447	297	44	0	0
El Vendrell	447	203	12	0	0
<b>Total</b>	<b>7814</b>	<b>4497</b>	<b>914</b>	<b>106</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	0	0	0	0
Castelldefels	1277	693	222	51	0
Cubelles	338	206	0	0	0
Gavà	242	440	109	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
L'Hospitalet de Llobregat	2241	731	50	9	0
El Prat de Llobregat	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	1	2	2	0	0
Sant Pere de Ribes	0	0	0	0	0
Sitges	878	438	209	33	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	417	221	107	6	0
Altafulla	142	128	31	0	0
Calafell	932	693	38	0	0
Creixell	86	66	2	0	0
Cunit	350	354	87	0	0
Roda de Berà	197	151	63	0	0
Tarragona	322	140	118	0	0
Torredembarra	580	399	173	0	0
El Vendrell	524	249	74	0	0
<b>Total</b>	<b>8528</b>	<b>4911</b>	<b>1285</b>	<b>99</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	22,07	137	200	12	31	8
>65	5,86	23	33	3	6	3
>75	0,79	0*	0*	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Altafulla	0,43	0,13	0,02
Barcelona	0,15	0,04	0
Calafell	0,66	0,23	0
Castelldefels	0,95	0,37	0,05
Creixell	0,77	0,2	0,03
Cubelles	0,8	0,21	0,01
Cunit	0,44	0,16	0,01
El Prat de Llobregat	0,4	0,11	0,03
El Vendrell	1,54	0,43	0,06
Gavà	0,98	0,28	0,03

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
L'Hospitalet de Llobregat	1,03	0,34	0,02
Roda de Berà	0,63	0,25	0,04
Sant Boi de Llobregat	1,38	0,31	0,05
Sant Pere de Ribes	0,1	0,03	0,01
Sitges	2,69	0,83	0,13
Tarragona	3,17	0,87	0,16
Torredembarra	1,47	0,49	0,08
Viladecans	0,74	0,19	0,02
Vilanova i la Geltrú	1,31	0,36	0,03

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	1	0	0
Castelldefels	1208	201	0
Cubelles	496	29	0
Gavà	264	91	0
L'Hospitalet de Llobregat	1751	111	0
El Prat de Llobregat	1	0	0
Sant Boi de Llobregat	3	1	0
Sant Pere de Ribes	10	0	0
Sitges	1259	212	1
Viladecans	0	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Vilanova i la Geltrú	677	140	0
Altafulla	403	122	0
Calafell	2145	144	0
Creixell	253	61	0
Cunit	981	236	0
Roda de Berà	714	221	0
Tarragona	470	110	0
Torredembarra	1767	452	0
El Vendrell	1302	213	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Barcelona	1	0	0
Castelldefels	2804	455	0
Cubelles	700	41	0
Gavà	842	289	0
L'Hospitalet de Llobregat	4120	273	0
El Prat de Llobregat	1	0	0
Sant Boi de Llobregat	6	2	0
Sant Pere de Ribes	22	0	0
Sitges	2063	350	1

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Viladecans	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	1014	212	0
Altafulla	439	133	0
Calafell	2021	135	0
Creixell	228	55	0
Cunit	950	228	0
Roda de Berà	543	168	0
Tarragona	977	228	0
Torredembarra	1976	505	0
El Vendrell	1266	208	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	E Vilamar	Calafell	022000480
Docente	E Lluís Vives	Castelldefels	022000510
Sanitario	CR Les Gavines	Castelldefels	022000510
Sanitario	CR Sant Miguel	Castelldefels	022000510
Docente	IES Cubelles	Cubelles	022000490

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	IES Les Vinyes	Cubelles	022000490
Cultural	Hogar del jubilado	L'Hospitalet de Llobregat	120500220
Docente	CI El Tren	L'Hospitalet de Llobregat	120500220
Docente	EM de Música Centre de las Artes	L'Hospitalet de Llobregat	120500220
Sanitario	CS Carrer Sinia	Roda de Berà	036000220
Docente	CEIP María Osso	Sitges	022000500
Docente	E Pía Sitges	Sitges	022000510
Docente	IES Les Vinyet	Sitges	022000500
Sanitario	Fundación Ave María	Sitges	022000500
Cultural	Centro de Estudios Medioambientales	Torredembarra	036000220
Docente	E L'Antina	Torredembarra	036000220
Cultural	Hogar del Jubilado	Vilanova i la Geltrú	022000490
Docente	E La Pau	Vilanova i la Geltrú	022000490

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_03_Tarragona_1	Estación de Tarragona.	
03_03_Tarragona_2	Playa del Miracle.	Sí
03_03_Tarragona_3	Els Cossis.	
03_03_Tarragona_4	Playas de Rabassada y La Sabinosa.	Sí
03_03_Tarragona_5	Platja Llarga.	
03_03_Tarragona_6	Tamarit.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_03_Tarragona_Altafulla_1	Playa de Altafulla.	
03_03_Torredembarra_1	Playa de Els Muntanyans.	Sí
03_03_Torredembarra_2	Playa de Clarà.	
03_03_Creixell_1	Playa de Creixell.	
03_03_Creixell_Roda de Berà_1	Playa de Berà, entre Creixell y Roda de Berà.	Sí
03_03_Roda de Berà_El Vendrell_1	Zona costera entre Roda de Berà y Sant Vicenç de Calders.	Sí
03_03_El Vendrell_1	Barrio de San Salvador.	
03_03_El Vendrell_2	Barrio de El Villarenc.	
03_03_El Vendrell_3	Barrio de El Sanatori.	
03_03_Calafell_1	Playa de Segur.	Sí
03_03_Calafell_Cunit_1	Playa de Calafell.	
03_03_Cunit_1	Estación de Cunit.	
03_03_Cunit_2	Playa de Cunit.	
03_03_Cubelles_1	Barrio de Les Salines.	
03_03_Cubelles_2	Playa de Sant Pere.	
03_03_Cubelles_3	Playa de Sant Pere.	Sí
03_03_Vilanova i la Geltrú_1	Urbanización El Prat de Vilanova.	
03_03_Vilanova i la Geltrú_2	Santa Llúcia.	
03_03_Vilanova i la Geltrú_3	Playa de Sant Gervasi.	Sí
03_03_Vilanova i la Geltrú_4	Eixample de Mar.	Sí
03_03_Vilanova i la Geltrú_5	Playa dels Frares.	
03_03_Sitges_1	Junto al club de golf Terramar.	
03_03_Sitges_2	Playa de la Barra.	Sí

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_03_Sitges_3	Zona del Ayuntamiento.	
03_03_Sitges_4	Calle Salvador Mirabent.	Sí
03_03_Sitges_5	Estación de Sitges.	
03_03_Sitges_6	Zona centro de Sitges.	Sí
03_03_Sitges_7	Punta de Les Forques.	
03_03_Sitges_8	Puerto de Garraf.	
03_03_Sitges_9	Puerto Ginesta.	
03_03_Sitges_10	Playa de Covafumada.	
03_03_Castelldefels_1	Playa de Covafumada.	
03_03_Castelldefels_2	Playa de Castelldefels.	Sí
03_03_Castelldefels_3	Avenida 303.	
03_03_Castelldefels_4	Estación de Castelldefels.	Sí
03_03_Castelldefels_5	Calle de la Industria.	
03_03_Gavà_1	Polígono Industrial Camí Ral.	
03_03_Gavà_2	Sureste del núcleo urbano.	
03_03_Sant Boi de Llobregat_1	Zona agrícola al sur del municipio.	
03_03_Sant Boi de Llobregat_2	Zona agrícola al sur del municipio.	
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_1	Estación de Bellvitge.	Sí
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_2	Zona norte de Bellvitge y El Gornal.	
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_3	Calle Jansana.	Sí
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_4	Calle Alòs.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_5	Estación de metro de Santa Eulalia.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_03_Tarragona_01	03_03_Tarragona_1	Equivalente
03_03_Tarragona_02	03_03_Tarragona_2	Equivalente
03_03_Tarragona_03	03_03_Tarragona_3	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_03_Tarragona_04	03_03_Tarragona_4	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_03_Tarragona_05	-	Eliminada. Se contabilizaron tres viviendas afectadas, pero en esta fase no se estima superación de OCA.

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_03_Tarragona_06 03_03_Tarragona_07	03_03_Tarragona_5	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado un edificio al este, que está destinado a uso terciario.
03_03_Tarragona_08	03_03_Tarragona_6	Equivalente
03_03_Tarragona_09	-	Eliminada. Se contabilizó una vivienda afectada, pero se ha comprobado que tiene un uso agrícola.
03_03_Tarragona_10 03_03_Altafulla_01	03_03_Tarragona_Altafulla_1	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado un edificio al oeste, que está destinado a uso agrícola.
03_03_Torredembarra_01	03_03_Torredembarra_1	Equivalente
03_03_Torredembarra_02	03_03_Torredembarra_2	Equivalente
03_03_Creixell_01	03_03_Creixell_1	Equivalente
03_03_Creixell_02 03_03_Roda de Berà_01	03_03_Creixell_Roda de Berà_1	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado un edificio al este, dedicado a almacén.
03_03_Roda de Berà_02 03_03_El Vendrell_01 03_03_El Vendrell_02 03_03_El Vendrell_03 03_03_El Vendrell_04	03_03_Roda de Berà_El Vendrell_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
-	03_03_El Vendrell_1	Nueva
03_03_El Vendrell_05	-	Eliminada. Se consideró una vivienda afectada, pero el edificio es un almacén.
03_03_El Vendrell_06	03_03_El Vendrell_2	Equivalente
03_03_El Vendrell_07	03_03_El Vendrell_3	Equivalente
03_03_Calafell_01	03_03_Calafell_1	Equivalente
03_03_Calafell_02 03_03_Cunit_01	03_03_Calafell_Cunit_1	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas y se ha alargado hacia el este.
-	03_03_Cunit_1	Nueva
03_03_Cunit_02 03_03_Cunit_03	03_03_Cunit_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_03_Cubelles_01	03_03_Cubelles_1	Equivalente
03_03_Cubelles_02	03_03_Cubelles_2	Equivalente
03_03_Cubelles_03	03_03_Cubelles_3	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_03_Vilanova i la Geltrú_01	03_03_Vilanova i la Geltrú_1	Equivalente
03_03_Vilanova i la Geltrú_02	03_03_Vilanova i la Geltrú_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_03_Vilanova i la Geltrú_03	03_03_Vilanova i la Geltrú_3	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_03_Vilanova i la Geltrú_04	03_03_Vilanova i la Geltrú_4	Equivalente
03_03_Vilanova i la Geltrú_05	03_03_Vilanova i la Geltrú_5	Equivalente
-	03_03_Sitges_1	Nueva
03_03_Sitges_01	03_03_Sitges_2	Equivalente
03_03_Sitges_02	03_03_Sitges_3	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_03_Sitges_02	03_03_Sitges_4	
-	03_03_Sitges_5	Nueva
03_03_Sitges_03	03_03_Sitges_6	Equivalente
03_03_Sitges_04	03_03_Sitges_7	Equivalente
03_03_Sitges_05	03_03_Sitges_8	Equivalente
03_03_Sitges_06	03_03_Sitges_9	Equivalente
03_03_Sitges_07	03_03_Sitges_10	Equivalente
03_03_Castelldefels_01	03_03_Castelldefels_1	Equivalente
03_03_Castelldefels_02 03_03_Castelldefels_03	03_03_Castelldefels_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
-	03_03_Castelldefels_3	Nueva
03_03_Castelldefels_04	03_03_Castelldefels_4	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_03_Castelldefels_05	03_03_Castelldefels_5	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_03_Gavà_01	03_03_Gavà_1	Equivalente
03_03_Gavà_02	03_03_Gavà_2	Equivalente
03_03_Sant Boi de Llobregat_01	03_03_Sant Boi de Llobregat_1	Equivalente
03_03_Sant Boi de Llobregat_02	03_03_Sant Boi de Llobregat_2	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_01	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_1	Reducida. Se ha descargado un colegio al sur que no supera los OCA.
-	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_2	Nueva
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_02	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_3 03_03_L'Hospitalet de Llobregat_4	Equivalente. Se ha segregado en dos zonas.
03_03_L'Hospitalet de Llobregat_03	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_5	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

✓ Director del estudio:

- Pedro Pérez del Campo.
- Rosa María Matas López.
- Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:

- Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III

LOTE Nº1: ZONA CENTRO

## DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 01\_07: TRANSICIÓN DE ATOCHA

**EJE 1:** Madrid Chamartín-Irún/Hendaya

**Línea:** 910 – Madrid Atocha Cercanías-Pinar de Las Rozas

**Tramo:** Madrid Atocha Cercanías – Delicias

**EJE 3:** Madrid Chamartín-Zaragoza-Barcelona-Portbou

**Línea:** 930 – Madrid Atocha Cercanías-San Fernando de Henares

**Tramo:** Madrid Atocha Cercanías – Madrid-Entrevías

**EJE 4:** Madrid Chamartín-Valencia-San Vicente Calders

**Línea:** 300 – Madrid Chamartín-Valencia Nord

**Tramo:** Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	9
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	10
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	11
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	12
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	13
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	16
6.3. Edificaciones sensibles .....	17
6.4. Zonas de rebase OCA.....	18
6.5. Comparativa con la Fase II.....	19
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>20</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>20</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

#### 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 01\_07: **Transición de Atocha** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Esta U.M.E. se ha definido con la finalidad de analizar de forma conjunta la afección producida por las U.M.E.s que convergen en el entorno de la Estación Atocha Cercanías, como son la U.M.E. 01\_01, U.M.E. 01\_03, U.M.E. 01\_04 y U.M.E. 01\_06. Cabe señalar, que el tramo Madrid-Atocha – Villaverde Alto de la U.M.E. 01\_06, incluido en el ámbito de esta U.M.E., corresponde en su práctica totalidad a un tramo en túnel, únicamente con un tramo inicial perteneciente al estudio de la Estación Terminal de Atocha por lo cual, no ha sido considerado en esta U.M.E

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

#### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, tras la Estación de Atocha Cercanías, hasta el punto final de cada uno de los ejes considerados es de 3,91 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha**

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Atocha Cercanías – Delicias	019100010
Madrid Atocha Cercanías – Madrid-Entrevías	029300010
Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario	033000025

Fuente: Adif

#### 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Madrid Atocha Cercanías – Delicias	669	Dos vías únicas separadas	7 (Vía única)	1	0	Se prolonga por el eje de la U.M.E. 01_01. Una vía en superficie y otra soterrada (*)
Madrid Atocha Cercanías – Madrid-Entrevías	1.633	Vía doble	10	0	4	Se prolonga por el eje de la U.M.E. 01_03 (*)
Madrid Atocha Cercanías – Bif. Planetario	1.611	Dos vías dobles	16	0	4	Se prolonga por el eje de la U.M.E. 01_04 (*)

(\*) Forman parte de la amplia playa de vías de anchos ibéricos y UIC existente al sur de las estaciones de Atocha Cercanías y Puerta de Atocha con un número variable de hasta 13 vías.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. no existen estaciones de paso ya que las más próximas (Madrid Atocha-Cercanías y Méndez Álvaro) se localizan fuera del ámbito considerado para la U.M.E. 01\_07.

### 4.4. Túneles

Aunque en la base de datos IDEAdif no consta ningún tramo en túnel en este ámbito, a efectos de modelización se ha identificado un tramo de 63 metros de longitud, correspondiente a una pérgola de paso bajo vías de alta velocidad, que ha sido modelizado como túnel al principio del tramo 1 Madrid Atocha Cercanías – Delicias.

### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha se encuentra definida la siguiente aglomeración objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid

### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.3. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
019100010	210	0	0	0
029300010	239	0	0	0
033000025	355	32	14	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.4. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
019100010	Cercanías	67,9	21,7	10,4
029300010	Cercanías	68,2	20,5	11,2
033000025	Cercanías	64,9	22,2	12,9
	Media distancia	71,2	25,7	3,2
	Larga distancia	75,1	18,8	6,3

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_07: Transición de Atocha discurre íntegramente por el municipio de Madrid. En el ámbito de estudio el trazado discurre entre las zonas residenciales de los barrios de Atocha, Pacífico, Adelfas y San Diego de la ciudad de Madrid. Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. También cabe destacar la presencia de varios terrenos de uso industrial y terciario próximos a las zonas residenciales.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	4	-	-
55-59	8	2	5	5
60-64	3	0	2	2
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, el ámbito de la U.M.E. 01\_07 se incluye en su totalidad en el municipio de Madrid, delimitado como aglomeración

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

## DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	806	258	64	0	0
<b>Total</b>	<b>806</b>	<b>258</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Madrid	361	155	0	0	0
<b>Total</b>	<b>361</b>	<b>155</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	473	178	0	0	0
<b>Total</b>	<b>473</b>	<b>178</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Madrid	476	182	0	0	0
<b>Total</b>	<b>476</b>	<b>182</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,392	5	11	1	0	1
>65	0,129	0*	1	0	0	0
>75	0,014	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Madrid	0,392	0,129	0,014

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afectación. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Madrid	485	23	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afectación. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Madrid	1.109	64	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Centro Cultural Las Californias	Madrid	Madrid Atocha Cercanías – Madrid- Entrevías

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_07_Madrid_01	Zona del casco urbano de Madrid, en el entorno de los barrios de Atocha y Adelfas.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
-	01_07_Madrid_01	Nueva

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:30.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_09: UNIV. CANTOBLANCO -  
ALCOBENDAS-S.S. REYES

**EJE 1:** Madrid Chamartín - Irún/Hendaya

**Línea:** 104 – Alcobendas - S.S. Reyes-Univ. Cantoblanco

**Tramo:** Univ. Cantoblanco – Alcobendas–San Sebastián de los Reyes

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	10
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	10
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	11
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
5.1. Método de cálculo .....	12
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	12
5.3. Presentación de los resultados .....	13
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	13
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	16
6.3. Edificaciones sensibles .....	17
6.4. Zonas de rebase OCA.....	18
6.5. Comparativa con la Fase II.....	19
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>20</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>20</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores Ld, Le y Ln cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓ **Ld (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓ **Le (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓ **Ln (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Universidad Cantoblanco, hasta el punto final, San Sebastián de los Reyes, es de 6,80 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**

Nombre Tramo	Código Tramo
Univ. Cantoblanco – Alcobendas–San Sebastián de los Reyes	011040010

*Fuente: Adif*

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Univ. Cantoblanco – Alcobendas–San Sebastián de los Reyes	6.803	Vía doble	10	2	0	Últimos 3.914 metros en túnel

*Fuente: Elaboración propia*

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 4 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías. Por esta línea no discurre ningún tren de mercancías, ni trenes de media y larga distancia. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Universidad Cantoblanco	100	0	0	0
Universidad Pontificia Comillas	100	0	0	0
Valdelasfuentes	100	0	0	0
Alcobendas–San Sebastián de los Reyes	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre tanto en superficie como subterránea, localizándose un total de 2 túneles con una longitud aproximada de 4.112 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco - Alcobendas-SS Reyes**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - UNIV. CANTOBLANCO-ALCOBENDAS S. SEBASTIAN DE LOS REYES, I - ,436 - ,631	Madrid	198
TUB - 2 - UNIV. CANTOBLANCO-ALCOBENDAS S. SEBASTIAN DE LOS REYES, I - 3,595 - 7,488	Alcobendas	3.914

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco - Alcobendas-SS Reyes se encuentran definidas las siguientes aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Alcobendas.
- ✓ Madrid.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
011040010	124	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas–SS Reyes**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
011040010	Cercanías	68,55	18,55	12,90

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_09: Universidad Cantoblanco – Alcobendas–San Sebastián de los Reyes discurre por los municipios de Madrid y Alcobendas. En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas docentes y de campo abierto con edificaciones dispersas. Por su parte, el subtramo final de la UME discurre en túnel bajo el casco urbano de Alcobendas.

Respecto a la tipología de edificios, el tramo se inicia en el entorno de la Universidad Autónoma de Madrid, predominando el uso docente. El resto del trazado discurre por zonas de campo abierto con edificaciones dispersas asociadas al uso terciario, existiendo únicamente varios edificios de uso residencial en el entorno de la boca del túnel de recorrido bajo el casco urbano de Alcobendas.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, el ámbito de la U.M.E. 01\_09 se incluye en su totalidad en los municipios de Madrid y Alcobendas, delimitados como aglomeración.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

## DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcobendas	0	0	0	0	0
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Alcobendas	0	0	0	0	0
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcobendas	0	0	0	0	0
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Alcobendas	0	0	0	0	0
Madrid	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	0,281	0	0	0	0	0
>65	0,069	0	0	0	0	0
>75	0,001	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Alcobendas	0,069	0,019	0,000
Madrid	0,212	0,051	0,001

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcobendas	0	0	0
Madrid	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcobendas	0	0	0
Madrid	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles Ld>60 dBA, Le>60 dBA y Ln>50 dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, se ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01\_09 no hay ningún edificio sensible expuesto a los niveles analizados.

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

Desarrollado este proceso, se concluye que en el ámbito de estudio de la U.M.E. 01\_09 Univ. Cantoblanco – Alcobendas – SS Reyes no hay ninguna zona de rebase.

### **6.5. Comparativa con la Fase II**

Al igual que en la Fase II, en esta U.M.E. no se ha identificado ninguna zona de rebase de OCA.

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:30.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III LOTE Nº4: ZONA SUR

## DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 04\_02: UTRERA – SEVILLA STA. JUSTA –  
Bif. LOS NARANJOS – LOS ROSALES

EJE 4: Alcázar de San Juan – Córdoba – Sevilla – Cádiz

Línea: 400 – Alcázar de San Juan – Cádiz

Tramos: Utrera – Bif. Utrera, Bif. Utrera – Dos Hermanas,  
Dos Hermanas – La Salud,  
La Salud – La Salud Ag. 6,2,  
La Salud Ag. 6,2 – Sevilla Sta. Justa,  
Sevilla Sta. Justa – Bif. San Bernardo,  
Bif. San Bernardo – Bif. Tamarguillo,  
Bif. Tamarguillo – Bif. Los Naranjos,  
Majarabique Est. – Bif. Los Naranjos y  
Los Rosales – Majarabique Est.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Juan Luis Aguilera de Maya

CONSULTOR:  
Acústica y  
Telecomunicaciones, S.L.

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	8
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>9</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	9
4.2. Descripción de los tramos.....	10
4.3. Estaciones de paso.....	11
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	13
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	13
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	18
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
5.1. Método de cálculo .....	19
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	19
5.3. Presentación de los resultados .....	20
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	21
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	24
6.3. Edificaciones sensibles .....	27
6.4. Zonas de rebase OCA.....	28
6.5. Comparativa con la Fase II .....	30
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>32</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>32</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**, incluida en el **Lote Nº4, Zona Sur**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo

referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad

geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la **U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes

o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo

IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que, en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales incluida en el Lote Nº4, Zona Sur

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Utrera, hasta el punto final, Los Rosales, es de 66,1 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Nombre Tramo	Código Tramo
Utrera – Bif. Utrera	044000290
Bif. Utrera – Dos Hermanas	044000280
Dos Hermanas – La Salud	044000270
La Salud – La Salud Ag. 6,2	044000260
La Salud Ag. 6,2 – Sevilla Santa Justa	044000250
Sevilla Santa Justa – Bif. San Bernardo	044000240
Bif. San Bernardo – Bif. Tamarguillo	044000230
Bif. Tamarguillo – Bif. Los Naranjos	044000220
Majarabique Est. – Bif. Los Naranjos	044000210
Los Rosales – Majarabique Est.	044000200

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Utrera–Bifurcación de Utrera	3.875	Vía doble	8,5	0	0	Dos vías electrificadas de ancho Ibérico
Bifurcación de Utrera – Dos Hermanas	12.700	Vía doble	8,5	0	2	Dos vías electrificadas de ancho Ibérico
Dos Hermanas – La Salud	7.573	Vía doble	8,5	0	2	Plataforma paralela la carretera N-IV

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
La Salud – La Salud Ag. KM 6,2	1.366	Vía doble	8,5	0	2	Dos vías electrificadas de ancho Ibérico
La Salud Ag. KM 6,2 – Sevilla Sta. Justa	6.134	Vía doble	8,5	1	5	Dos vías electrificadas de ancho Ibérico
Sevilla Sta. Justa – Bif. de San Bernardo	2.500	Vía doble	8,5	1	0	Salida de la estación, con multitud de vías de apartado, además de la LAV.
Bif. de San Bernardo – Bif. de Tamarguillo	890	Vía doble	8,5	0	0	Plataforma en paralelo o muy próxima a la LAV
Bif. de Tamarguillo – Bif. de Los Naranjos	2.203	Vía doble	8,5	0	2	Plataforma en paralelo o muy próxima a la LAV
Majarabique Estación – Bif. de Los Naranjos	2.000	Vía doble	10	0	0	Plataforma en paralelo o muy próxima a la LAV
Los Rosales – Majarabique	26.862	Vía doble	10	0	0	Plataforma en paralelo o muy próxima a la LAV

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 13 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Grandes Líneas y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas. La única estación término definida en esta U.M.E. es la Sevilla Sta. Justa.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Utrera	100	100	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Cantaelgallo	100	0	0	0
Dos Hermanas	100	100	0	0
Bellavista	100	0	0	0
Jardines de Hércules	100	0	0	0
Virgen del Rocío	100	100	0	0
San Bernardo	100	0	0	0
Santa Justa	100	100	100	0
La Rinconada	100	0	0	0
El Cáñamo	100	0	0	0
Brenes	100	0	0	0
Cantillana	100	0	0	0
Los Rosales	100	100	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un túnel, dividido en dos tramos, con una longitud aproximada de 2.820 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa – Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 1 - SEVILLA STA. JUSTA-CADIZ, I - ,648 - 2,864	Sevilla	2.216

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales se encuentran definidas dos aglomeraciones objeto de Mapa Estratégico de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Sevilla y Dos Hermanas.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
044000290	63	24	8	2
044000280	63	43	8	2
044000270	63	43	8	5
044000260	104	43	8	0
044000250	136	43	10	0
044000240	151	22	12	3
044000230	118	22	10	1

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
044000220	118	22	10	7
044000210	56	16	2	7
044000200	56	16	2	8

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 04\_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa –Bif. Los Naranjos – Los Rosales**

Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
044000290	Larga Distancia	UT449	11%	11%	0%	
		Alvia S130	67%	11%	0%	
	Cercanías	UT449	75%	25%	0%	
		Civia464	6%	3%	3%	
		Civia465	65%	16%	6%	
		Civia466	1%	0	0	
044000280	Larga Distancia	UT449	11%	11%	0%	
		Alvia S130	78%	0	0	
	Media Distancia	AUT598	4%	0%	2%	
		AUT599	27%	9%	4%	
		UT449	38%	13%	2%	
		Civia464	8%	3%	1%	
		Cercanías	Civia465	65%	17%	5%
			Civia466	5%	0%	1%



Cod Tramo	Clasificación tren		Circulaciones (%)			
	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche	
044000270	Larga Distancia	UT449	11%	11%	0%	
		Alvia S130	78%	0%	0%	
	Media Distancia	AUT598	4%	0%	2%	
		AUT599	27%	9%	4%	
		UT449	38%	13%	2%	
	Cercanías	Civia464	9%	3%	0%	
		Civia465	66%	16%	5%	
		Civia 466	0%	0%	1%	
	Mercancías		0%	33%	67%	
	044000260	Larga Distancia	UT449	11%	11%	0%
Alvia S130			78%	0%	0%	
Media Distancia		AUT598	4%	0%	2%	
		AUT599	27%	9%	4%	
		UT449	38%	13%	2%	
Cercanías		Civia464	5%	2%	1%	
		Civia465	68%	18%	6%	
		Civia466	0%	0%	1%	
044000250		Larga Distancia	UT449	18%	9%	0%
			Alvia S130	55%	0%	0%
	Reg. Eléctrico		9%	9%	0%	
	Media Distancia	AUT598	4%	0%	2%	
		AUT599	27%	9%	4%	
UT449	38%	13%	2%			

Clasificación tren			Circulaciones (%)		
Cod Tramo	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
044000240	Cercanías	Civia464	4%	1%	1%
		Civia465	52%	15%	5%
		Civia466	0%	0%	1%
		Civia	15%	4%	2%
	Larga Distancia	UT449	9%	0%	0%
		Alvia S130	55%	0%	0%
		Reg. Eléctrico	9%	9%	0%
		Talgo Serie6	9%	9%	0%
	Media Distancia	AUT449	0%	18%	5%
		AUT599	9%	0%	0%
		UT449	45%	23	0%
	Cercanías	AUT598	3%	2%	1%
		Civia464	2%	1%	0%
Civia465		37%	11%	5%	
Civia466		0%	0%	1%	
Civia		14%	4%	2%	
UT446		14%	3%	0%	
Mercancías		0%	0%	100%	
044000230	Larga Distancia	UT449	22%	0%	0%
		Alvia S130	56%	0%	0%
		Talgo Serie6	11%	11%	0%
	Media Distancia	AUT449	18%	5%	0%
		AUT599	9%	0%	0%



Clasificación tren			Circulaciones (%)		
Cod Tramo	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
044000220	Cercanías	UT449	45%	23%	0%
		AUT598	4%	2%	1%
		Civia464	3%	1%	0%
		Civia465	46%	14%	6%
		Civia466	0%	0%	1%
		UT446	17%	4%	0
	Mercancías		0%	0%	100%
	Larga Distancia	UT449	11%	0%	0%
		Alvia S130	67%	0%	0%
		Talgo Serie6	11%	11%	0%
	Media Distancia	AUT449	18%	5%	0%
AUT599		9%	0%	0%	
UT449		45%	23%	0%	
Cercanías	AUT598	4%	2%	1%	
	Civia464	3%	1%	0%	
	Civia465	46%	13%	7%	
	Civia466	0%	0%	1%	
	UT446	17%	4%	0%	
	Mercancías		23%	8%	69%
044000210	Larga Distancia	Talgo Serie6	50%	50%	0%
	Media Distancia	AUT449	25%	6%	0%
		AUT599	13%	0%	0%
		UT449	36%	19%	0%

Clasificación tren			Circulaciones (%)		
Cod Tramo	Tipo de Operación	Serie/modelo	Día	Tarde	Noche
044000200	Cercanías	AUT598	8%	5%	1%
		Civia464	7%	4%	0%
		Civia465	54%	15%	3%
		Civia466	0%	0%	3%
	Mercancías		66%	17%	17%
	Larga Distancia	Talgo Serie6	50%	50%	0%
	Media Distancia	AUT449	25%	6%	0%
		AUT599	13%	0%	0%
		UT449	36%	19%	0%
	Cercanías	AUT598	9%	3%	3%
Civia464		7%	2%	2%	
Civia465		56%	14%	2%	
Civia466		0%	0%	3%	
Mercancías		41%	29%	29%	

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04\_02: Utrera-Sevilla Sta.Justa-Bif. Los Rosales discurre por los municipios de Utrera, Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas, Sevilla, La Rinconada, Brenes, Cantillana, Tocina y Villanueva del Río y Minas encontrándose muy próxima a zonas urbanas en Utrera, Dos hermanas, Sevilla, La Rinconada, Brenes, la barriada de La Monta, perteneciente al municipio de Cantillana, y Los Rosales, perteneciente al municipio de Tocina. Se encuentra próxima a zonas industriales y empresariales a la salida de Utrera, de Sevilla, de La Rinconada, de Brenes y en Los Rosales. En Alcalá de Guadaíra la U.M.E discurre completamente en campo abierto afectando a explotaciones agrícolas, así como

en buena parte del término municipal de La Rinconada, Brenes, Cantillana y Villanueva del Río y Minas.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predominan las edificaciones de tipo residencial, encontrándose la gran mayoría en uso, siendo las viviendas principalmente afectadas viviendas unifamiliares de una o dos alturas.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	8	-	-
55-59	11	4	7	6
60-64	6	1	1	2
65-69	2	0	0	0*
70-74	0*	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Sevilla y Dos Hermanas son las aglomeraciones existentes en la U.M.E. 04\_02.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0*	-	-
55-59	1	0*	0*	0*
60-64	0*	0*	0*	0*
65-69	0*	0	0	0*
70-74	0*	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	12	0	0	0	0
Alcalá de Guadaíra	1	0	0	0	0
Dos Hermanas	374	235	171	19	0
Sevilla	620	274	55	0	0
Rinconada (La)	39	24	4	0	0
Brenes	48	23	0	0	0
Cantillana	6	4	0	0	0
Tocina	23	6	4	0	0
<b>Total</b>	<b>1.123</b>	<b>566</b>	<b>234</b>	<b>19</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Utrera	0	0	0	0	0
Alcalá de Guadaíra	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	272	258	74	0	0
Sevilla	459	156	27	0	0
Rinconada (La)	28	17	1	0	0
Brenes	34	6	0	0	0
Cantillana	8	0	0	0	0
Tocina	18	5	1	0	0
<b>Total</b>	<b>819</b>	<b>442</b>	<b>103</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	10	0	0	0	0
Alcalá de Guadaíra	1	0	0	0	0
Dos Hermanas	331	83	0	0	0
Sevilla	339	44	0	0	0
Rinconada (La)	22	4	0	0	0
Brenes	15	0	0	0	0
Cantillana	4	0	0	0	0
Tocina	5	4	0	0	0
<b>Total</b>	<b>727</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	6	0	0	0	0
Alcalá de Guadaíra	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	260	153	8	0	0
Sevilla	252	57	0	0	0
Rinconada (La)	25	13	1	0	0
Brenes	26	4	0	0	0
Cantillana	7	0	0	0	0
Tocina	8	5	0	0	0
<b>Total</b>	<b>584</b>	<b>232</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	11	27	19	2	4	4
>65	2	8	2	1	2	0
>75	0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Utrera	1	0	0
Alcalá de Guadaíra	1	0	0
Dos Hermanas	2	0	0
Sevilla	2	1	0
La Rinconada	3	1	0
Brenes	1	0	0
Cantillana	2	0	0
Tocina	0	0	0
Villanueva del Río y Minas	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Utrera	107	0	0
Alcalá de Guadaíra	3	0	0
Dos Hermanas	1.021	663	0
Sevilla	1.299	104	0
La Rinconada	99	6	0
Brenes	133	0	0
Cantillana	18	0	0
Tocina	57	14	0
Villanueva del Río y Minas	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Utrera	321	1	0
Alcalá de Guadaíra	328	1	0
Dos Hermanas	2.568	1.274	0
Sevilla	3.375	540	0
La Rinconada	313	38	0
Brenes	342	7	0
Cantillana	21	1	0
Tocina	145	23	0
Villanueva del Río y Minas	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Docente	E.A.M.D. Ntra. Sra. De La Compasión	Dos Hermanas	044000270
Sanitario	Centro de Salud Bellavista	Sevilla	044000270
Sanitario	Hospital Militar Vigil de Quiñones	Sevilla	044000250

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_02_Dos_Hermanas_01	Zona centro del municipio, al oeste de la estación de Dos Hermanas	Si
04_02_Dos_Hermanas_02	Zona noroeste del municipio, en el entorno del barrio de La Pólvara.	
04_02_Dos_Hermanas_03	Zona norte del municipio, muy próximo al municipio de Sevilla, en el entorno del Apeadero de Los Merinales	
04_02_Sevilla_04	Zona sur del municipio, correspondiente al barrio de Bellavista	Si
04_02_Sevilla_05	Zona sur del municipio, próximo al casco urbano y correspondiente con el Hospital Militar Vigil de Quiñones	
04_02_Sevilla_06	Zona centro del municipio, en el entorno del acceso de la Estación de Sevilla-Santa Justa	Si
04_02_Sevilla_07	Zona norte del municipio, a la altura del paso elevado del Camino de la Reina	
04_02_Sevilla_08	Zona norte del municipio, a la altura de la Bifurcación de Los Naranjos	
04_02_La_Rinconada_09	En la zona centro del municipio, entre el Apeadero de La Rinconada y el Apeadero de El Cañamo, al oeste de la infraestructura.	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
04_02_Brenes_10	Al norte del municipio, en el entorno de la Estación de Brenes	
04_02_Tocina_11	En la zona este de los Rosales, al inicio de la bifurcación de Los Rosales.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
04_02_Dos Hermanas_01	04_02_Dos Hermanas_01	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_02_Dos Hermanas_02	04_02_Dos Hermanas_02	Equivalente. Se han ampliado los márgenes hacia el norte.
04_02_Dos Hermanas_03	04_02_Dos Hermanas_03	Equivalente. Se han ajustan los márgenes por el sur.
04_02_Sevilla_04	04_02_Sevilla_04	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
-	04_02_Sevilla_05	Nueva

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
04_02_Sevilla_05	04_02_Sevilla_06	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
04_02_Sevilla_06	04_02_Sevilla_07	Equivalente. Se han ampliado los márgenes.
-	04_02_Sevilla_08	Nueva
-	04_02_La_Rinconada_09	Nueva
-	04_02_Brenes_10	Nueva
-	04_02_Tocina_11	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:250.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACION PARA LOS DESARROLLOS URBANISTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Acústica y Telecomunicaciones, S.L.:

- ✓ Delegado del Consultor:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Autor del estudio:
  - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Control de calidad:
  - Vincent Marant, Ingeniero Industrial.
- ✓ Modelización Acústica, Sistemas de Información Geográfica y Gabinete:
  - Jaume Aguilera Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - María José Carpena Ruíz, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Iñaki Miralles Martínez, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - Ester Belenguer Carchano, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- ✓ Trabajo de Campo:
  - Sergio Bono Mira, Ingeniero Técnico de Telecomunicación
  - Francisco Caba Pasadas, Técnico de Laboratorio.
- ✓ Seguridad y Salud:
  - Antonio Piñera Lucas, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_02: VALENCIA AG. AV – CASTELLÓ**

**EJE 3:** Madrid Chamartín – Valencia–San Vicente de Calders

**Línea:** 600 – Valencia Nord – S. Vicenç de Calders

**Tramos:** Valencia AG A.V. – Valencia La Font, Valencia La Font – CLASIF. V.F.S.L., CLASIF. V.F.S.L. – VFSL AG KM 1.3., VFSL AG KM 1.3 – FSL– AG KM 2,3, FSL– AG KM 2,3 – Puçol, Puçol– Sagunt A.KM 28,3, Sagunt A.KM 28,3 – Sagunt, Sagunt – Almenara, Almenara – Vila-Real y Vila-Real – Castellón.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO DE 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	12
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	12
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	15
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>16</b>
5.1. Método de cálculo .....	16
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	16
5.3. Presentación de los resultados .....	17
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	17
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	24
6.3. Edificaciones sensibles .....	28
6.4. Zonas de rebase OCA.....	29
6.5. Comparativa con la Fase II.....	31
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>33</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>33</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_02: Valencia AG. AV – Castelló**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG. AV – Castelló.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_02: Valencia AG. AV – Castelló** incluida en el **Lote N93, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Valencia AG. AV, hasta el punto final, Castellón de la Plana, es de 71 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Nombre Tramo	Código Tramo
Valencia AG A.V. – Valencia La Font	36000009
Valencia La Font – CLASIF. V.F.S.L.	36000017

Nombre Tramo	Código Tramo
CLASIF. V.F.S.L. – VFSL AG KM 1.3	36000027
VFSL AG KM 1.3 – FSL- AG KM 2,3	36000035
FSL- AG KM 2,3 – Puçol	36000040
Puçol – Sagunt A.KM 28,3	36000050
Sagunt A.KM 28,3 – Sagunt	36000060
Sagunt – Almenara	36000070
Almenara – Vila-real	36000080
Vila-real – Castellón	36000090

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Valencia AG A.V. – Valencia La Font	1.399	Vía doble	9	0	0	3 vías en la zona de la estación Valencia – Fuente San Luis
Valencia La Font – CLASIF. V.F.S.L.	1.017	Vía doble	9*	0	0	(*) anchura al norte de las instalaciones ferroviarias
CLASIF. V.F.S.L. – VFSL AG KM 1.3	560	Vía doble	9*	0	0	(*) anchura al norte de las instalaciones ferroviarias
VFSL AG KM 1.3 – FSL- AG KM 2,3	1.117	Vía doble	9	0	0	Junto a plataforma de vía triple con destino al puerto

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
FSL- AG KM 2,3 - Puçol	20.211	Vía doble	9	1	8	-
Puçol - Sagunt A.KM 28,3	5.828	Vía doble	9	0	1	Vía de servicio en la zona final del tramo
Sagunt A.KM 28,3 - Sagunt	912	Vía doble	9*	0	0	(*) Anchura variable
Sagunt - Almenara	9.660	Vía doble	9	0	4	-
Almenara - Vila-real	23.302	Vía doble	9	0	12	-
Vila-real - Castellón	7.257	Vía doble	9	1	4	-

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 18 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales sólo en algunas de ellas. Por su parte, los trenes de Larga Distancia tan solo paran en tres estaciones, mientras que los Mercancías no efectúan parada en ninguna de ellas.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Valencia - Fuente San Luis	84	33	0	0
Valencia - Cabanyal	100	100	0	0
Roca-Cúper	35	0	0	0
Albuixech	69	0	0	0
Massalfassar	35	0	0	0
El Puig	69	0	0	0
Puçol	100	33	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Sagunt	96	100	20	0
Los Valles	41	0	0	0
Almenara	83	0	0	0
La Llosa	41	0	0	0
Xilxes	83	0	0	0
Moncofar	41	0	0	0
Nules – La Vilavella	100	50	0	0
Burriana – Alqueria Ninyo Perdido	83	0	0	0
Vila-real	100	100	0	0
Almassora	80	0	0	0
Castellón de La Plana	100	100	100	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles que suman una longitud de casi 4.200 metros representando alrededor del 6% del recorrido de la U.M.E.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU – 2 – LA FONT DE SANT LUIS- TARRAGONA, I – 4,13 – 6,75	Municipio de Valencia	2.615,38
Túnel 2 TU – 3 – LA FONT DE SANT LUIS- TARRAGONA, I – 67,927 – 72,21	Municipio de Castellón	1.574,90

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_02: Valencia AG. AV – Castelló se encuentran definidas dos aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Valencia y Castellón.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
036000009	70,85	26,28	31,93	0
036000017	44,17	14,94	28,11	15,99
036000027	44,17	14,94	28,11	10,36
036000035	44,4	15,03	28,3	11,29
036000040	44,4	15,03	28,3	11,29
036000050	44,4	15,03	28,3	11,29
036000060	44,36	15,02	28,3	10,58

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
036000070	40,96	7,85	28,3	7,23
036000080	40,96	7,85	28,3	7,23
036000090	40,96	7,85	28,3	7,23

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
036000009	Cercanías	72,9	21,7	5,3
	Media Distancia	70,8	23,3	5,9
	Larga Distancia	53,5	24,8	21,7
036000017	Cercanías	72,6	21,6	5,8
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	36,1	55,6	8,3
036000027	Cercanías	72,6	21,6	5,8
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	36,1	55,6	8,3

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
036000035	Cercanías	71,4	22,7	5,8
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	52	36	12
036000040	Cercanías	71,4	22,7	5,8
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	52	36	12
036000050	Cercanías	71,4	22,7	5,8
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	52	36	12
036000060	Cercanías	71,2	21,6	7,1
	Media Distancia	75,2	24,8	0
	Larga distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	76	16	8
036000070	Cercanías	72,3	20,2	7,5
	Media Distancia	75,5	24,5	0
	Larga distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	74,1	22,2	3,7

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
036000080	Cercanías	72,3	20,2	7,5
	Media Distancia	75,5	24,5	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	74,1	22,2	3,7
036000090	Cercanías	72,3	20,2	7,5
	Media Distancia	75,5	24,5	0
	Larga Distancia	68,5	19,2	12,2
	Mercancías	74,1	22,2	3,7

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_02: Valencia AG AV – Castelló discurre por los municipios de Almenara, Almazora/Almassora, Borriana/Burriana, Castellón de la Plana/Castelló de la Plana, Chilches/Xilxes, La Llosa, Moncofa, Nules, Vila-real, Alquerías del Niño Perdido, Albalat dels Sorells, Alboraya, Albuixech, Benavites, Quartell, Foios, Massalfassar, Massamagrell, Meliana, La Pobla de Farnals, Puçol, El Puig de Santa María, Sagunto/Sagunt y Valencia.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa dos tipos de zonas. En la primera y última parte de su recorrido discurre por las zonas urbanas de Valencia y Castellón de la Plana, aunque gran parte lo hace en túnel. Aparte de estas dos zonas, a lo largo de su recorrido predominan los terrenos agrícolas con baja densidad de edificaciones. Sin embargo, la vía atraviesa o pasa junto a varias poblaciones como Puçol, Sagunto, Almenara, Xilxes, Nules y Vila-real donde existen edificaciones plurifamiliares en el entorno cercano a la plataforma.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los mapas de niveles sonoros.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	7	-	-
55-59	14	3	7	8
60-64	6	1	4	4
65-69	2	0	2	2
70-74	1	0	0*	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Valencia y Castellón son las únicas aglomeraciones existentes en la U.M.E. 03\_02.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	5	-	-
55-59	10	2	5	6
60-64	5	1	3	3
65-69	2	0	1	1
70-74	1	0	0*	0*
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	0	0	0	0	0
Almenara	55	5	0	0	0
Borriana/Burriana	9	3	4	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	29	26	19	0	0
Chilches/Xilxes	34	14	22	2	0
La Llosa	25	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	91	48	56	0	0
Vila-real	197	133	1	0	0
Alquerías del Niño Perdido	79	41	7	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	81	5	1	0	0
Albuixech	43	20	11	12	0
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	3	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	1	0	0	0	0
Meliana	18	13	6	6	0
La Pobla de Farnals	0	0	0	0	0
El Puig de Santa María	5	0	0	0	0
Puçol	231	163	51	53	0
Sagunto/Sagunt	114	14	11	0	0
Valencia	350	116	48	2	0
<b>Total</b>	<b>1365</b>	<b>601</b>	<b>237</b>	<b>75</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Almazora/Almassora	0	0	0	0	0
Almenara	10	0	0	0	0
Borriana/Burriana	3	4	0	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	26	20	1	0	0
Chilches/Xilxes	16	25	3	0	0
La Llosa	0	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	58	59	2	0	0
Vila-real	154	1	0	0	0
Alquerías del Niño Perdido	57	8	0	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	8	2	0	0	0
Albuixech	31	12	14	0	0
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	0	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	0	0	0	0	0
Meliana	15	7	8	0	0
La Pobla de Farnals	0	0	0	0	0
El Puig de Santa María	0	0	0	0	0
Puçol	161	109	60	0	0
Sagunto/Sagunt	30	13	0	0	0
Valencia	138	59	11	0	0
<b>Total</b>	<b>707</b>	<b>319</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	0	0	0	0	0
Almenara	27	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Borriana/Burriana	5	3	3	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	25	21	15	0	0
Chilches/Xilxes	20	20	12	0	0
La Llosa	0	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	48	46	35	0	0
Vila-real	127	53	0	0	0
Alquerías del Niño Perdido	56	29	4	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	8	2	0	0	0
Albuixech	32	13	14	1	0
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	0	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	0	0	0	0	0
Meliana	13	8	7	2	0
La Pobla de Farnals	0	0	0	0	0
El Puig de Santa María	0	0	0	0	0
Puçol	142	95	65	0	0
Sagunto/Sagunt	41	17	1	0	0
Valencia	125	48	21	0	0
<b>Total</b>	<b>669</b>	<b>355</b>	<b>177</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

*Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le*

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	0	0	0	0	0
Almenara	20	0	0	0	0
Borriana/Burriana	5	3	2	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	27	17	13	0	0
Chilches/Xilxes	19	21	10	0	0
La Llosa	0	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	52	49	23	0	0
Vila-real	165	2	0	0	0
Alquerías del Niño Perdido	58	19	4	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	10	4	1	0	0
Albuixech	31	14	16	1	0
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	0	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	0	0	0	0	0
Meliana	16	10	7	2	0
La Pobla de Farnals	0	0	0	0	0
El Puig de Santa María	1	0	0	0	0
Puçol	158	127	52	21	0
Sagunto/Sagunt	35	17	1	0	0
Documento Resumen					Pág. 23

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Valencia	216	92	28	0	0
<b>Total</b>	<b>813</b>	<b>375</b>	<b>157</b>	<b>24</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	18,13	12	23	3	9	7
>65	3,92	2	3	1	2	3
>75	0,16	0	0	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Albalat dels Sorells	0,12	0,02	0
Alboraya	1,18	0,24	0,01
Albuixech	0,64	0,13	0,01
Almazora/Almassora	0,27	0,08	0
Almenara	0,81	0,17	0
Alquerías del Niño Perdido	1,07	0,24	0,01
Benavites	0,24	0,03	0
Borriana/Burriana	0,12	0,02	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	0,34	0,09	0
Chilches/Xilxes	0,74	0,16	0
El Puig de Santa María	0,9	0,18	0,01
Foios	0,11	0,02	0
La Llosa	0,5	0,1	0
La Pobla de Farnals	0,2	0,04	0
Massalfassar	0,33	0,07	0,01
Massamagrell	0,25	0,05	0
Meliana	0,42	0,1	0,01
Moncofa	0,59	0,11	0
Nules	1,8	0,39	0,01
Puçol	0,89	0,26	0,02
Quartell	0,2	0,04	0
Sagunto/Sagunt	3,55	0,74	0,03

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Valencia	1,64	0,38	0,03
Vila-real	1,22	0,26	0,01

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Almazora/Almassora	0	0	0
Almenara	33	0	0
Borriana/Burriana	12	3	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	35	9	0
Chilches/Xilxes	97	32	0
La Llosa	15	0	0
Moncofa	0	0	0
Nules	134	38	0
Vila-real	137	1	0
Alquerías del Niño Perdido	57	3	0
Albalat dels Sorells	0	0	0
Alboraya	48	1	0
Albuixech	43	11	0
Quartell	0	0	0
Foios	1	0	0
Massalfassar	1	0	0
Massamagrell	1	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Meliana	26	7	0
La Pobla de Farnals	0	0	0
El Puig de Santa María	2	0	0
Puçol	268	56	0
Sagunto/Sagunt	83	6	0
Valencia	258	25	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Almazora/Almassora	0	0	0
Almenara	60	0	0
Borriana/Burriana	16	4	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	73	19	0
Chilches/Xilxes	72	24	0
La Llosa	25	0	0
Moncofa	0	0	0
Nules	195	56	0
Vila-real	331	1	0
Alquerías del Niño Perdido	127	7	0
Albalat dels Sorells	0	0	0
Alboraya	87	1	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Albuixech	87	23	0
Quartell	0	0	0
Foios	3	0	0
Massalfassar	0	0	0
Massamagrell	1	0	0
Meliana	44	12	0
La Pobla de Farnals	0	0	0
El Puig de Santa María	5	0	0
Puçol	497	103	0
Sagunto/Sagunt	138	11	0
Valencia	516	50	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	CS Xilxes	Chilches/Xilxes	036000080
Cultural	Biblioteca Pública Municipal	El Puig de Santa María	036000040
Cultural	Centro de día de adultos Avapace	Meliana	036000040

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Centro Comunitario Espai Jove	Puçol	036000040
Docente	Guardería Minicole	Puçol	036000040
Docente	English Summer School St George	Sagunto/Sagunt	036000070
Docente	Centro Privado de Enseñanza Santa Magdalena Sofía	Valencia	036000040
Sanitario	Residencia comunitaria Santa Ana	Vila-real	036000080

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_02_Valencia_1	Sureste del municipio, al norte de Mercavalencia.	
03_02_Valencia_2	Sureste del municipio, cerca del barrio de Natzaret.	
03_02_Valencia_3	Sureste del municipio, junto al cauce antiguo del Turia.	
03_02_Valencia_4	Barrio de La Malvarrosa.	Sí
03_02_Alboraya_1	Cerca de la Playa de Alboraya.	
03_02_Alboraya_2	Norte del municipio, cerca de Port Saplaya.	
03_02_Meliana_1	Barrio de Roca.	Sí
03_02_Albuixech_1	Este del núcleo urbano.	Sí
03_02_Albuixech_2	Norte del municipio.	
03_02_El Puig de Santa María_1	Estación de El Puig.	
03_02_Puçol_1	Núcleo urbano.	Sí

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_02_Sagunt_1	Este del núcleo urbano, junto a la estación.	
03_02_Sagunt_2	Norte del municipio, cerca del apeadero de Les Valls.	Sí
03_02_Xilxes_1	Noroeste del núcleo urbano.	Sí
03_02_Nules_1	Este del núcleo urbano.	
03_02_Alquerías Perdido_1	del Niño Zona agrícola al sur del núcleo urbano.	
03_02_Alquerías Perdido_Borriana_1	del Niño Este del núcleo urbano.	
03_02_Vila-real_1	Sureste del núcleo urbano.	
03_02_Castelló de la Plana_1	Grup Sant Andreu.	
03_02_Castelló de la Plana_2	Grup Sagrat Cor.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_02_Valencia_01		
03_02_Valencia_02	03_02_Valencia_1	Ampliada. Se han integrado zonas consecutivas.
03_02_Valencia_03		
03_02_Valencia_04	03_02_Valencia_2	Reducida. Se contabilizaron dos viviendas afectadas al norte, de las cuales una no existe y la otra es actualmente un restaurante.
03_02_Valencia_05	03_02_Valencia_3	Equivalente
03_02_Valencia_06	03_02_Valencia_4	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_02_Alboraya_01		
03_02_Alboraya_02	03_02_Alboraya_1	Ampliada
03_02_Alboraya_03	-	Eliminada. Se contabilizó una vivienda afectada, pero en esta fase no se estima superación de OCA.
-	03_02_Alboraya_2	Nueva
03_02_Meliana_01	03_02_Meliana_1	Equivalente
03_02_Albuixech_01	03_02_Albuixech_1	Equivalente
03_02_Albuixech_02	03_02_Albuixech_2	Equivalente
-	03_02_El Puig de Santa María_1	Nueva
03_02_Puçol_01	03_02_Puçol_1	Equivalente
03_02_Puçol_02	-	Eliminada. Se contabilizó un edificio docente afectado, pero se ha comprobado que tiene un uso deportivo.
03_02_Sagunt_01	03_02_Sagunt_1	Equivalente
03_02_Sagunt_02	03_02_Sagunt_2	Equivalente
03_02_Chilches_01	03_02_Xilxes_1	Equivalente
03_02_Nules_01	03_02_Nules_1	Equivalente
03_02_Alquerías del Niño Perdido_01	03_02_Alquerías del Niño Perdido_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_02_Alquerías del Niño Perdido_02		

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_02_Alquerías del Niño Perdido_03 03_02_Burriana_01	03_02_Alquerías del Niño Perdido_Borriana_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_02_Vila-real_01	03_02_Vila-real_1	Equivalente
03_02_Castelló de la Plana_01	03_02_Castelló de la Plana_1	Equivalente
03_02_Castelló de la Plana_02	03_02_Castelló de la Plana_2	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.

- Rosa María Matas López.
- Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.

- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III**  
LOTE Nº1: ZONA CENTRO

**DOCUMENTO RESUMEN**

U.M.E. 01\_05: VILLAVERDE BAJO-  
VILLAVERDE ALTO-PARLA

**EJE 5:** Madrid Atocha-Cáceres-Valencia de Alcántara

**Líneas:** 500 - Bif. Planetario-Valencia Alcántara  
920 - Móstoles-El Soto-Parla

**Tramos:** Villaverde Bajo – Villaverde Alto,  
Getafe Central – Villaverde Alto,  
Getafe Central - Bif. Parla, Bif. Parla - Parla

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
**ADIF ALTA VELOCIDAD**  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Jesús Redondo Mazarracín

CONSULTOR:  
PROINTEC

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	9
4.4. Túneles .....	10
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME.....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	12
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
5.1. Método de cálculo .....	13
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	13
5.3. Presentación de los resultados .....	14
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS</b> .....	<b>15</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	15
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	18
6.3. Edificaciones sensibles .....	20
6.4. Zonas de rebase OCA.....	20
6.5. Comparativa con la Fase II.....	22
<b>7. PLANOS</b> .....	<b>23</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>23</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**, incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los “grandes ejes ferroviarios”, entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la “Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II”, correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo–Villaverde Alto–Parla

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla** incluida en el **Lote Nº1, Zona Centro**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Villaverde Bajo, hasta el punto final, Parla, es de 17,52 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Nombre Tramo	Código Tramo
Villaverde Bajo – Villaverde Alto	055000030
Getafe Central – Villaverde Alto	059200040

Nombre Tramo	Código Tramo
Getafe Central – Bif. Parla	059200055
Bif. Parla – Parla	059200065

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Villaverde Bajo – Villaverde Alto	2.953	Vía doble	10	1	0	Tramo bajo la Gran Vía de Villaverde, primeros 2.550 metros
Getafe Central – Villaverde Alto	4.269	Vía doble	10	1	0	Últimos 1.350 metros en túnel bajo Getafe
Getafe Central – Bif. Parla	5.714	Vía doble	10	1	4	Primeros 1.550 metros en túnel bajo Getafe
Bif. Parla – Parla	4.580	Vía doble	10	1	0	Últimos 850 metros en túnel bajo Parla

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 6 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Mercancías y trenes de Media Distancia no paran en ninguna de ellas. Por esta línea no discurre ningún tren de Larga Distancia. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Villaverde Bajo	100	0	0	0
Villaverde Alto	100	0	0	0
Las Margaritas Universidad	- 100	0	0	0
Getafe Centro	100	0	0	0
Getafe Sector 3	100	0	0	0
Parla	100	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 3.410 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 2 - VILLAVERDE ALTO-PARLA CENTRO, I - 13,01 - 15,948	Getafe	2.523
TUB - 1 - VILLAVERDE ALTO-PARLA CENTRO, I - 23,8 - 24,687	Parla	887

*Fuente: Adif*

Complementariamente, se ha modelizado un subtramo con plataforma soterrada:

- ✓ Túnel de 358 metros de longitud situado entre el Pk 7,478 y el Pk 7,836. Se trata de un túnel que discurre bajo la Gran Vía de Villaverde, ubicado frente a la zona residencial de Villaverde Bajo, a unos 390 metros al suroeste de la estación.

#### **4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME**

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo–Villaverde Alto–Parla se encuentran definidas las siguientes aglomeraciones objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que han sido comunicadas de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

- ✓ Madrid
- ✓ Getafe
- ✓ Leganés
- ✓ Fuenlabrada
- ✓ Parla

#### **4.6. Datos del tráfico ferroviario**

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
055000030	248	13	0	1
059200040	245	0	0	0
059200055	245	0	0	0
059200065	247	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo-Villaverde Alto-Parla**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
055000030	Cercanías	66	20,9	13,2
	Media distancia	78,5	21,3	0
	Mercancías	0,0	0,0	100,0
055000040	Cercanías	67,1	18,9	14,1
055000055	Cercanías	68,4	15,5	16,1
055000065	Cercanías	67,8	15,0	17,2

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01\_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla discurre por los municipios de Madrid, Getafe, Fuenlabrada, Pinto y Parla. Respecto al término municipal de Leganés, el trazado no atraviesa dicho municipio, sin embargo, parte de este se localiza dentro de la franja de estudio.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas de núcleos residenciales, industriales y áreas de campo abierto. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Madrid, Getafe y Parla.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predomina el uso residencial, con bloques de viviendas en altura y viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 plantas. Asimismo, existen intercalados con las viviendas algunos edificios de uso docente, sanitario y cultural. También cabe destacar la presencia de varios terrenos de uso industrial y terciario próximos a núcleos urbanos.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **"Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario"**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapa de información para los desarrollos urbanísticos.

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

- ✓ Residencial.
- ✓ Sanitario, docente o cultural.

- ✓ Resto de usos: Incluye los usos Industrial; Recreativo y de espectáculos; Actividades terciarias; Sistemas generales de infraestructuras de transporte.

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

*Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)*

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	1	-	-
55-59	1	0*	0*	0*
60-64	1	0	0*	0*
65-69	0*	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

*Fuente: Elaboración propia*

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, en el ámbito de la U.M.E. 01\_05 se han delimitado como aglomeración los municipios de Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Madrid y Parla

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	0	-	-
55-59	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0
65-69	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuenlabrada	0	0	0	0	0
Getafe	9	0	0	0	0
Leganés	0	0	0	0	0
Madrid	108	51	11	0	0
Parla	0	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Fuenlabrada	0	0	0	0	0
Getafe	0	0	0	0	0
Leganés	0	0	0	0	0
Madrid	56	35	0	0	0
Parla	0	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuenlabrada	0	0	0	0	0
Getafe	0	0	0	0	0
Leganés	0	0	0	0	0
Madrid	40	27	0	0	0
Parla	0	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Fuenlabrada	0	0	0	0	0
Getafe	0	0	0	0	0
Leganés	0	0	0	0	0
Madrid	41	25	0	0	0
Parla	0	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	2,510	1	2	1	2	0
>65	0,668	0*	0*	0	0	0
>75	0,080	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

*Fuente: Elaboración propia*

## DATOS POR MUNICIPIOS

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0,226	0,077	0,018
Getafe	0,713	0,154	0,011
Leganés	0	0	0
Madrid	0,529	0,147	0,011
Parla	0,772	0,220	0,025
Pinto	0,270	0,070	0,014

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0	0	0
Getafe	3	0	0
Leganés	0	0	0
Madrid	64	4	0
Parla	0	0	0
Pinto	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección.  $L_{den}$**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0	0	0
Getafe	9	0	0
Leganés	0	0	0
Madrid	158	9	0
Parla	0	0	0
Pinto	0	0	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_{d>60}$  dBA y  $L_{e>60}$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_{d>60}$  dBA,  $L_{e>60}$  dBA y  $L_{n>50}$  dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, se ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01\_05 no hay ningún edificio sensible expuesto a los niveles analizados.

### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
01_05_Madrid_01	Zona sur del municipio, en el distrito de Villaverde.	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.12. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
01_05_Madrid_01	01_05_Madrid_01	Ampliada
01_05_Madrid_02	-	Eliminada. Se han descartado edificios sin superación de OCA.

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:100.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Dirección del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de PROINTEC:

- ✓ Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
  - Jesús Redondo Mazarracín. Ingeniero de Montes.
- ✓ Información, cartografía e infraestructuras ferroviarias:
  - Javier Sastre Manso. Ingeniero de Montes.
  - Diego Patón Roncero. Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
  - Miguel Sanmillán Díez. Ingeniero de Caminos, C. y P.
- ✓ Modelización y cálculo acústico:
  - Francisco Muñoz Gómez. Ingeniero de Telecomunicaciones.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Sistemas de Información Geográfica, y Análisis de Resultados.
  - Claudia Grisales Molina. Ingeniera Agrícola y MSc en SIG.
  - Rocío López Gutiérrez. Grado en Ciencias Ambientales.
  - Pablo López-Palop de Piquer. Ingeniero de Montes.
- ✓ Edición de planos y diseño gráfico:
  - Nieves López Martín. Delineante.
  - Pilar García Macías. T.S. en Diseño Gráfico.
- ✓ Responsable de Seguridad y Salud:
  - Eva Puerma Molina. T.S. en Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Responsable de Aseguramiento de la Calidad:
  - Javier Bernal Gómez. Licenciado en Ciencias Biológicas.



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS  
GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE III  
LOTE Nº3: ZONA ESTE**

**DOCUMENTO RESUMEN**

**U.M.E. 03\_01: XÁTIVA – VALENCIA NORD**

**EJE 3:** Madrid Chamartín – Valencia–San Vicente de Calders

**Líneas:** 300 – Madrid Chamartín – Valencia Nord;  
600 – Valencia Nord – S. Vicenç de Calders

**Tramos:** Xátiva – Ag. Km 47,0 – Xátiva,  
Xátiva – Silla, Silla – Alfafar Benetuser,  
Alfafar Benetuser – Abril Martorell,  
Abril–Martorell – Valencia AG A.V. y  
Valencia AG A.V. – Valencia Nord.

**DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**

**AUTOR DEL ESTUDIO:  
Julio Gutiérrez Ibarlucea**

**CONSULTOR:  
WSP Spain**

**JUNIO de 2020**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	7
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	8
4.2. Descripción de los tramos.....	9
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	11
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	11
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	11
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	13
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>14</b>
5.1. Método de cálculo .....	14
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	15
5.3. Presentación de los resultados .....	15
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	16
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	21
6.3. Edificaciones sensibles .....	25
6.4. Zonas de rebase OCA.....	26
6.5. Comparativa con la Fase II .....	29
<b>7. PLANOS .....</b>	<b>31</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>31</b>

## ANEXO: PLANOS

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03\_01: Xàtiva – Valencia Nord**, incluida en el **Lote N°3, Zona Este**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de

elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva-Valencia Nord.

### 3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de

adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$  utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓  **$L_d$  (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓  **$L_e$  (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓  **$L_n$  (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 03\_01: Xàtiva – Valencia Nord** incluida en el **Lote N93, Zona Este**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Xàtiva, hasta el punto final, Valencia Nord, es de 56 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva – Valencia Nord**

Nombre Tramo	Código Tramo
Xàtiva- Ag. Km 47,0 – Xàtiva	033000260
Xàtiva – Silla	033000270

Nombre Tramo	Código Tramo
Silla – Alfafar Benetússer	033000280
Alfafar Benetússer – Abril Martorell	033000285
Abril Martorell – Valencia AG A.V.	033000285-036000009
Valencia Nord – Valencia AG A.V.	033000295-036000005

Fuente: Adif

En la parte final del ámbito de estudio, que corresponde a la entrada a la Estación de Valencia Nord, discurren en paralelo dos grandes ejes ferroviarios. Por este motivo y con el fin de evaluar correctamente la población expuesta y afectada por el ruido ferroviario en dicha zona, se ha decidido considerar todos los tráficos asociados a los dos grandes ejes ferroviarios en la presente U.M.E. 03\_01.

Ha sido necesario establecer un punto de corte a partir del cual los dos ejes emprendían un recorrido distinto. Dicho punto es el paso de la plataforma ferroviaria por debajo de la calle Abril Martorell.

#### 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva- Valencia Nord**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Xàtiva – Ag. Km 47,0 – Xàtiva	1.374	Vía doble	9	0	0	Vía del AVE en paralelo, M.I.
Xàtiva – Silla	43.880	Vía doble	9	1	19	Vía del AVE en paralelo, M.I.
Silla – Alfafar Benetússer	7.020	Vía doble	9	0	8	
Alfafar Benetússer – Abril Martorell	2.744	Vía doble	13	0	2	Vía única en paralelo. M.D.

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Abril Martorell – Valencia AG A.V.	961	Dos vías dobles (4)	16	0	0	Vía del AVE en paralelo, últimos 300 metros M.I., 300 metros
Valencia AG A.V. – Valencia Nord	111	Dos vías dobles (4)	16	0	0	Vía del AVE en paralelo, M.I.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 11 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Grandes Líneas y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas. La única estación término definida en esta U.M.E. es la Valencia Nord.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva- Valencia Nord**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Xàtiva	100	100	100	0
L'Ènova – Manuel	92	0	0	0
La Pobla Larga	92	0	0	0
Carcaixent	100	0	0	0
Alzira	100	0	13	0
Algemesí	100	0	0	0
Benifaió – Almussafes	100	0	0	0
Silla	96	8	13	13
Catarroja	95	0	0	0
Massanassa	85	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Alfarar – Benetúser	95	0	0	0
Valencia – Estacio del Nord	100	100	100	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un túnel con una longitud aproximada de 713 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva- Valencia Nord**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 1 TU - 0548TU01 - XATIVA - VALENCIA (AVE), I - 10,562 - 11.166	Municipios de Xàtiva y L'Enova	713,27

*Fuente: Adif*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de la U.M.E. 03\_01: Xàtiva – Valencia Nord se encuentra definida una aglomeración objeto de Mapa Estratégico de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: Valencia.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 03\_01: Xàtiva- Valencia Nord**

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
033000260	69,23	12,61	19,63	15,43
033000270	78,81	16,52	19,66	15,45
033000280	148,53	16,53	21,1	17,68
033000285	148,48	16,42	20,94	0
033000285-036000015	219,33	42,71	52,87	0
033000295-036000005	219,36	42,78	27,32	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 03\_01: Xàtiva- Valencia Nord**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000260	Cercanías	65,8	22,9	11,4
	Media Distancia	81	19	0
	Larga Distancia	61,6	30,2	8,1
	Mercancías	30,8	23,1	46,2

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000270	Cercanías	70,7	23	6,4
	Media Distancia	85,9	14,1	0
	Larga Distancia	61,6	30,2	8,1
	Mercancías	30,8	23,1	46,2
033000280	Cercanías	71,5	24,1	4,4
	Media Distancia	78,8	21,2	0
	Larga Distancia	65,7	26,2	8,1
	Mercancías	44,4	29,2	26,4
033000285	Cercanías	71,5	24,1	4,4
	Media Distancia	83,1	16,9	0
	Larga distancia	65,7	26,2	8,1
033000285-036000009	Cercanías	72	23,3	4,7
	Media Distancia	74,2	21,5	4,3
	Larga Distancia	60,5	25,6	14
033000295-036000005	Cercanías	72,7	22,6	4,7
	Media Distancia	74,2	21,5	4,3
	Larga Distancia	52,9	29	18,1

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03\_01: Xàtiva – Valencia Nord discurre por los municipios de Albal, Alfafar, Algemesí, Alginet, Almussafes, Benetússer, Benifaió, Beniparrell, Carcaixent, Catarroja, L'Ènova, Xàtiva, Manuel, Massanassa, Picassent, La Pobla Llarga, Sedaví, Silla y Valencia.

En el ámbito de estudio el trazado atraviesa zonas de núcleos residenciales, industriales y áreas de campo abierto. Los principales núcleos urbanos atravesados se corresponden con los municipios de Xàtiva, Carcaixent, Algemés, Benifaió, Silla, Beniparrell Catarroja, Massanassa, Benetússer y Sedaví.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, predominan las edificaciones de tipo residencial de poca altura, ya que se atraviesan varios pueblos de la provincia, si bien en los núcleos urbanos de mayor tamaño lo habitual son los bloques de viviendas en altura. También se localizan en el ámbito de estudio varias zonas industriales localizadas próximas a los núcleos urbanos. Por último, en las zonas de campo abierto existen mayormente edificaciones residenciales de tipo unifamiliar situadas de forma dispersa.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

## 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento **“Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario”**, de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

## 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	26	-	-
55-59	30	17	17	21
60-64	21	10	12	14
65-69	12	3	5	7
70-74	6	0*	0*	2
≥75	1	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el **número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones**, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de

los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. Como se ha indicado, Valencia es la única aglomeración existente en la U.M.E. 03\_01.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	24	-	-
55-59	26	15	14	18
60-64	19	10	11	13
65-69	11	3	4	6
70-74	6	0*	0*	2
≥75	1	-	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

**Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albal	0	0	1	0	0
Alzira	11	2	0	0	0
Alfajar	444	339	176	51	0
Algemesí	224	148	39	24	18
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	45	40	28	16	0
Benifaió	112	50	28	25	19

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Beniparrell	39	45	2	0	0
Carcaixent	73	19	7	1	0
Catarroja	232	170	190	115	1
L'Ènova	2	0	0	0	0
Xàtiva	739	552	268	126	0
Manuel	1	0	0	0	0
Massanassa	122	130	74	33	0
Picassent	1	0	0	0	0
La Pobla Llarga	41	5	4	0	0
Sedaví	1	0	0	0	0
Silla	493	412	284	213	16
Valencia	394	139	133	0	0
<b>Total</b>	<b>2974</b>	<b>2051</b>	<b>1234</b>	<b>604</b>	<b>54</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Albal	0	1	1	0	0
Alzira	7	1	0	0	0
Alfajar	403	137	136	4	0
Algemesí	227	108	32	17	16
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	34	28	32	0	0
Benifaió	86	47	25	22	13

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Beniparrell	38	27	0	0	0
Carcaixent	51	12	5	0	0
Catarroja	214	180	161	53	0
L'Ènova	0	0	0	0	0
Xàtiva	743	517	250	45	0
Manuel	0	0	0	0	0
Massanassa	124	100	52	20	0
Picassent	0	0	0	0	0
La Pobla Llarga	22	5	3	0	0
Sedaví	0	0	0	0	0
Silla	476	387	284	90	0
Valencia	145	113	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2570</b>	<b>1663</b>	<b>981</b>	<b>251</b>	<b>29</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albal	0	1	0	0	0
Alzira	0	0	0	0	0
Alfajar	309	327	55	0	0
Algemesí	85	28	20	11	0
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	47	35	11	0	0
Benifaió	43	27	20	5	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Beniparrell	42	2	0	0	0
Carcaixent	8	5	0	0	0
Catarroja	151	207	88	1	0
L'Ènova	0	0	0	0	0
Xàtiva	265	143	0	0	0
Manuel	0	0	0	0	0
Massanassa	115	69	30	0	0
Picassent	0	0	0	0	0
La Pobla Llarga	4	2	0	0	0
Sedaví	1	0	0	0	0
Silla	355	239	203	13	0
Valencia	293	122	83	0	0
<b>Total</b>	<b>1718</b>	<b>1207</b>	<b>510</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albal	0	1	0	0	0
Alzira	2	0	0	0	0
Alfajar	334	319	119	0	0
Algemesí	121	38	23	18	0
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	31	36	27	0	0
Benifaió	51	26	24	18	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Beniparrell	42	16	0	0	0
Carcaixent	15	7	1	0	0
Catarroja	179	167	145	50	0
L'Ènova	0	0	0	0	0
Xàtiva	445	247	2	0	0
Manuel	0	0	0	0	0
Massanassa	128	89	33	16	0
Picassent	0	0	0	0	0
La Pobla Llarga	4	3	0	0	0
Sedaví	1	0	0	0	0
Silla	417	319	212	81	0
Valencia	309	106	100	0	0
<b>Total</b>	<b>2079</b>	<b>1374</b>	<b>686</b>	<b>183</b>	<b>0</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	24,47	34	69	6	20	6
>65	5,59	9	19	2	7	3
>75	0,92	0*	1	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

#### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Albal	0,35	0,09	0,01
Alfajar	0,29	0,09	0,01
Algemesí	3,67	0,83	0,15
Alginet	1,01	0,2	0,03
Almussafes	0,23	0,05	0,01
Alzira	2,54	0,53	0,08
Benetússer	0,06	0,04	0,01
Benifaió	2,18	0,48	0,09
Beniparrell	0,38	0,12	0,02
Carcaixent	2,49	0,56	0,09

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Catarroja	0,29	0,11	0,03
La Pobla Llarga	1,34	0,3	0,05
L'Ènova	1,04	0,2	0,03
Manuel	0,7	0,14	0,02
Massanassa	0,33	0,11	0,02
Picassent	1,26	0,33	0,05
Rafelguaraf	0,03	0	0
Sant Joanet	0,03	0	0
Sedaví	0,06	0,02	0
Silla	2,7	0,64	0,12
Valencia	0,37	0,06	0
Xàtiva	3,12	0,72	0,11

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Albal	1	1	0
Alzira	10	0	0
Alfajar	468	105	0
Algemesí	234	46	11
Alginet	0	0	0
Almussafes	0	0	0
Benetússer	65	22	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Benifaió	113	35	9
Beniparrell	41	1	0
Carcaixent	62	5	0
Catarroja	312	135	1
L'Ènova	1	0	0
Xàtiva	867	198	0
Manuel	1	0	0
Massanassa	153	52	0
Picassent	2	0	0
La Pobla Llarga	31	2	0
Sedaví	1	0	0
Silla	666	241	7
Valencia	326	67	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Albal	1	1	0
Alzira	13	0	0
Alfajar	1011	227	0
Algemesí	454	81	18
Alginet	0	0	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Almussafes	0	0	0
Benetússer	129	44	0
Benifaió	234	72	19
Beniparrell	86	2	0
Carcaixent	100	8	0
Catarroja	708	306	1
L'Ènova	2	0	0
Xàtiva	1684	394	0
Manuel	1	0	0
Massanassa	359	107	0
Picassent	1	0	0
La Pobla Llarga	49	4	0
Sedaví	1	0	0
Silla	1418	513	16
Valencia	666	133	0

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros docentes, sanitarios y culturales) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de  $L_{d>60}$  dBA y  $L_{e>60}$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_{d>60}$  dBA,  $L_{e>60}$  dBA y  $L_{n>50}$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Cultural	Centre Municipal de Majors	Alfajar	033000280
Docente	Colegio Diocesano María Inmaculada	Alfajar	033000285
Docente	El Remedios Montaner	Alfajar	033000280
Docente	Escola D'Adults D'Alfajar	Alfajar	033000285
Sanitario	CS de Alfajar	Alfajar	033000285
Docente	CEIP Vicent Ricard Bonillo	Benetússer	033000280
Sanitario	CS Carcaixent	Carcaixent	033000270
Docente	CEIP Joan XXIII Catarroja	Catarroja	033000280
Docente	Col. José, S. Andrés y S. Benito	Massanassa	033000280
Cultural	Centro Social Valero Gimeno	Silla	033000280
Docente	Colegio Sagrada Familia	Silla	033000280
Docente	IES Manuel Sanchis Guarner	Silla	033000280
Docente	CEE Profesor Sebastián Burgos	Valencia	033000285
Sanitario	CS Xàtiva	Xàtiva	033000260
Sanitario	Residencia Novaedat Xàtiva	Xàtiva	033000270

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_01_Xàtiva_1	Entre el núcleo urbano y el Polígono Industrial C de Xàtiva	Sí
03_01_Xàtiva_2	Zona centro del municipio, junto al río Albaida	

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
03_01_Xàtiva_3	Zona nordeste del municipio, junto al Barranco del Miralbó	
03_01_La Pobla Llarga_1	Franja central del municipio, al este del núcleo urbano	
03_01_Carcaixent_1	Zona centro del municipio, en La Pedrera	
03_01_Carcaixent_2	Límite oeste del núcleo urbano	Sí
03_01_Alzira_1	Zona oeste del municipio, junto al río Júcar	
03_01_Alzira_2	Zona oeste del municipio, en El Pla	
03_01_Algemesí_1	Zona sur del municipio, junto a la CV-42	
03_01_Algemesí_2	Entre el núcleo urbano y el Polígono Industrial Xara y Carrascalet	
03_01_Algemesí_3	Zona centro del municipio, en Xara	
03_01_Algemesí_4	Zona norte del municipio, en Cotes	
03_01_Benifaió_1	Zona sureste del municipio, en La Peira	
03_01_Benifaió_2	Entre el núcleo urbano, el PI Fuente Musa	Sí
03_01_Silla_1	Zona sur del municipio, cerca de la AP-7	
03_01_Silla_2	Núcleo urbano	Sí
03_01_Beniparrell_1	Límite este del núcleo urbano	
03_01_Albal_1	Zona este del núcleo urbano	
03_01_Catarroja_1	Límite este del núcleo urbano	
03_01_Massanassa_Alfarar_Benetússer_1	Entramado urbano formado por los municipios de Massanassa, Alfafar y Benetússer	Sí
03_01_Valencia_1	Acceso sur de Valencia, junto al Río Turia	
03_01_Valencia_2	Acceso sur de Valencia, junto a la Calle Almudayna	

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Modificación del ámbito de la UME
- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura
- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste en la delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la Fase II y las correspondientes a la Fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_01_Xàtiva_01 03_01_Xàtiva_02	03_01_Xàtiva_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Xàtiva_3	03_01_Xàtiva_2	Equivalente
03_01_Xàtiva_4	03_01_Xàtiva_3	Ampliada
03_01_La Pobla Llarga_01 03_01_La Pobla Llarga_02 03_01_La Pobla Llarga_03	03_01_La Pobla Llarga_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
-	03_01_Carcaixent_1	Nueva
03_01_Carcaixent_01 03_01_Carcaixent_02	03_01_Carcaixent_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Alzira_01	03_01_Alzira_1	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
03_01_Alzira_02	03_01_Alzira_2	Equivalente
-	03_01_Alghemesí_1	Nueva
03_01_Alghemesí_01 03_01_Alghemesí_02 03_01_Alghemesí_03	03_01_Alghemesí_2	Reducida. Se han integrado zonas consecutivas y se ha descartado un edificio al sur, que se encuentra abandonado.
-	03_01_Alghemesí_3	Nueva
03_01_Alghemesí_04	03_01_Alghemesí_4	Equivalente
03_01_Alghemesí_05	-	Eliminada. Sólo había un edificio afectado, que se encuentra abandonado.
03_01_Benifaió_01	03_01_Benifaió_1	Reducida. Se contabilizó una vivienda afectada al norte, que actualmente no existe.
03_01_Benifaió_02 03_01_Benifaió_03	03_01_Benifaió_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Silla_01 03_01_Silla_02 03_01_Silla_03	03_01_Silla_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Silla_04 03_01_Silla_05	03_01_Silla_2	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Beniparrell_01	03_01_Beniparrell_1	Equivalente
03_01_Albal_01	03_01_Albal_1	Equivalente
03_01_Catarroja_01 03_01_Catarroja_02	03_01_Catarroja_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
03_01_Massanassa_01 03_01_Alfafar_01 03_01_Alfafar_02 03_01_Alfafar_03 03_01_Benetússer_01	03_01_Massanassa_Alfafar_Benetússer_1	Equivalente. Se han integrado zonas consecutivas.
-	03_01_Valencia_1	Nueva
03_01_Valencia_01	03_01_Valencia_2	Equivalente

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

**Tabla 7.1. Planos del estudio**

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:300.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de WSP Spain – Apia:

- ✓ Delegado del Consultor, Autor y Coordinador del Estudio:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- ✓ Equipo de cartografía y modelización del entorno geográfico:
  - Francisco Saiz Payno.
  - Cristina Izquierdo Guerra.
  - Cristina López Díaz.
  - Náyade Valverde García.
  - Agustín Salas López.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Raul Alonso Borrego.
  - David Fuente Bada.
  - Sarah Terrón Gómez.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Juan Antonio Buenaga Chapado.
  - Ana Belén Ruiz Pérez.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Alberto Saiz Obeso.
- ✓ Responsable de seguridad y salud del estudio:
  - Luis Fernando Gil González.
- ✓ Colaborador especialista en Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción:
  - Jesús Rubio Alférez.



MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE  
LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS.  
FASE III

LOTE Nº2: ZONA NORTE

DOCUMENTO RESUMEN

U.M.E. 02\_01: ZUMÁRRAGA - IRÚN

EJE 01: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya

Línea: 100 – Madrid-Chamartín - Hendaya

Tramos: Zumárraga – Tolosa, Tolosa – San Sebastián-  
Donostia, San Sebastián-Donostia – Lezo-Rentería, Lezo-  
Rentería – Irún.

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:  
ADIF ALTA VELOCIDAD  
DIRECCIÓN DE ACTUACIONES  
TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:  
Pilar Fernández Alcalá

CONSULTOR:  
UTE TECNALIA - INGEIN

JUNIO de 2020

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar .....	8
<b>4. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>9</b>
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico .....	9
4.2. Descripción de los tramos.....	10
4.3. Estaciones de paso.....	10
4.4. Túneles .....	12
4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME .....	14
4.6. Datos del tráfico ferroviario .....	14
4.7. Datos de población y uso de edificaciones .....	16
<b>5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
5.1. Método de cálculo .....	17
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes.....	17
5.3. Presentación de los resultados .....	18
<b>6. PRINCIPALES RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta .....	18
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población..	25
6.3. Edificaciones sensibles .....	29
6.4. Zonas de rebase OCA.....	30
6.5. Comparativa con la Fase II .....	35
<b>7. PLANOS.....</b>	<b>39</b>
<b>8. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>40</b>

**ANEXO: PLANOS**

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase III”, referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02\_01: Zumárraga-Irún**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

Recoge los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva Europea del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo.

Se responde así, a la obligación de realizar los Mapas Estratégicos de Ruido para los grandes ejes ferroviarios que superen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en 30.000 circulaciones/año para la tercera fase de elaboración de mapas estratégicos, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

La estructura de este documento, semejante a la del estudio que trata de sintetizar, es la siguiente:

- ✓ Descripción de los antecedentes.
- ✓ Análisis del marco normativo aplicable.
- ✓ Descripción del ámbito de estudio.
- ✓ Metodología y evaluación de los niveles sonoros.
- ✓ Síntesis global de los principales resultados obtenidos en el estudio.
- ✓ Definición de zonas de rebase que serán objeto de estudio en el correspondiente plan de acción.
- ✓ Equipo de trabajo.

A este desarrollo se incorporan una serie de planos que reflejarán los resultados del estudio: mapas de niveles sonoros y mapas de zonas de afección.

## 2. ANTECEDENTES

La Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, que la desarrolla en lo Documentado Resumen

Pág. 2

referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, establecieron la exigencia de elaborar Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción (PAR) de los "grandes ejes ferroviarios", entendiéndose por tales, aquellos ejes cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

En una primera fase se incluyeron los tramos con circulaciones anuales superiores a los 60.000 trenes/año, y en la segunda fase, se incorporaron el resto de los grandes ejes ferroviarios.

Posteriormente, los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción se revisarán, y en caso necesario se modificarán, al menos cada cinco años.

El artículo 4 de dicha Ley, recoge las atribuciones competenciales para la elaboración, información al público y aprobación de los citados documentos, correspondiendo en el caso de las Infraestructuras Ferroviarias de competencia estatal al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

A este respecto, dicho Ministerio encomendó a Adif en 2005, 2012 y 2017, para cada una de las fases correspondientes, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los grandes ejes ferroviarios.

Los trabajos se han desarrollado siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adif, elaboró entre los años 2007 y 2009 los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los tramos ferroviarios de más de 60.000 circulaciones anuales (685 km), que se corresponden con la 1ª fase de los trabajos y que fueron aprobados el 31 de mayo de 2013 por el Director General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

En lo que respecta a la segunda fase, los Mapas Estratégicos de Ruido de los tramos con más de 30.000 circulaciones anuales fueron elaborados por Adif Alta Velocidad entre los años 2015 y 2016.

La longitud total que se cartografió en la segunda fase de los trabajos ascendió a 1.456 km.

En ambas fases, los estudios correspondientes a los Mapas Estratégicos fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y con una continuidad

geográfica. Esta estructuración ha sido denominada Unidad de Mapa Estratégico (UME en adelante).

Los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en 2016 (BOE nº 242, de 6 de octubre), aprobándose formalmente por este Ministerio el 17 de julio de 2017 (BOE nº 206, de 28 de julio).

Posteriormente, se elaboró la "Memoria técnica de los Planes de Acción de los Grandes Ejes ferroviarios. Fase II", correspondientes a las zonas de rebase identificadas previamente en el desarrollo de la segunda fase de los MER. También se consideraron aquellas zonas donde se habían detectado quejas reiteradas por contaminación acústica o donde se habían recibido alegaciones al proceso de información pública de los MER.

Los Planes de Acción de la segunda fase fueron sometidos a información pública por el Ministerio de Fomento en febrero de 2018 (BOE nº 38, de 12 de febrero) y fueron aprobados formalmente por este Ministerio el día 24 de septiembre de 2018 (BOE nº 235, de 28 de septiembre).

El presente estudio se enmarca en los Mapas Estratégicos de Ruido de la tercera fase y en concreto desarrolla el MER de la U.M.E. 02\_01: Zumárraga-Irún.

### **3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN**

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007 y la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la **Ley 37/2003** es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

La cartografía sonora prevista en la ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de evaluación que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El **Real Decreto 1513/2005** supone un desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los Mapas Estratégicos de Ruido, los Planes de Acción y la información a la población.

Para el cumplimiento de su objetivo se regulan determinadas actuaciones como son la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido para determinar el grado de exposición de la población al ruido ambiental, la adopción de Planes de Acción para prevenir y reducir ese efecto y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana. Además plantea la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos y aquella de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico y Planes de Acción derivados.

En relación al cartografiado estratégico del ruido, establece los requisitos mínimos que éste debe cumplir, así como, los índices de ruido que deben considerarse en su preparación y la metodología recomendada para su determinación y evaluación. El anexo IV del **Real Decreto 1513/2005** detalla el contenido mínimo a incluir en el Mapa Estratégico de Ruido.

El **Real Decreto 1367/2007**, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Este texto normativo establece los objetivos de calidad acústica a cumplir en base a la siguiente categorización del territorio en áreas acústicas de acuerdo al uso predominante del suelo:

- ✓ **Área acústica tipo a:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- ✓ **Área acústica/ tipo b:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- ✓ **Área acústica tipo c:** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- ✓ **Área acústica tipo d:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c".
- ✓ **Área acústica tipo e:** Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
- ✓ **Área acústica tipo f:** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Estos umbrales de calidad se definen sobre unos indicadores específicos cuya definición y metodología de obtención se remite al Real Decreto 1513/2005.

**Tabla 3.1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
Tipo a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
Tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas tipo "c"	70	70	65
Tipo c: Sectores del territorio con predominio del suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
Tipo b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
Tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)
Tipo g: Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

Fuente: Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, posteriormente modificada por el Real Decreto 1038/2012

El **Real Decreto 1038/2012** sólo afecta a las áreas acústicas tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f),

no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos.

Por último, la **Orden PCI/1319/2018** modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, sustituyendo los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados para la evaluación del ruido industrial, de aeronaves, de trenes y de tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto <<Métodos Comunes de evaluación del Ruido en Europa CNOSSOS-EU>>. Esta metodología se aplicará a partir de la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido.

### 3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar

Entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores Ld, Le y Ln cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- ✓ **Ld (Índice de ruido día):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- ✓ **Le (Índice de ruido tarde):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.
- ✓ **Ln (Índice de ruido noche):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-2: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

En este estudio se ha dado prioridad al análisis de las áreas acústicas de tipo residencial, sanitario, docente y cultural, que son las que tienen los umbrales acústicos más restrictivos. En la tabla siguiente se recogen los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de áreas analizadas y para los tres periodos de evaluación considerados.

**Tabla 3.2. Objetivos de calidad acústica analizados**

Tipo de acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario, docente y cultural"	60	60	50
Tipo a "uso residencial"	65	65	55

*Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*

La definición de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.
- ✓ En el caso del uso docente y cultural se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido por los índices evaluados Ld y Le.
- ✓ Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores, Ld, Le y Ln.

## 4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha comentado con anterioridad, el presente documento resume el Mapa Estratégico de Ruido Fase III de la **U.M.E. 02\_01: Zumárraga-Irún**, incluida en el **Lote Nº2, Zona Norte**.

A continuación, se realiza una descripción de la zona de estudio considerada.

### 4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico

La longitud de la línea ferroviaria desde el punto inicial, Zumárraga, hasta el punto final, Irún, es de 74,8 km. El trazado ferroviario se ha dividido para su estudio en los siguientes tramos:

**Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Nombre Tramo	Código Tramo
Zumárraga – Tolosa	011000410

Nombre Tramo	Código Tramo
Tolosa – San Sebastián-Do	011000420
San Sebastián-Do – Lezo-Rentería	011000430
Lezo-Rentería – Irún	011000440

Fuente: Adif

## 4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una tabla con los datos más representativos de los tramos que componen esta U.M.E.

**Tabla 4.2. Características principales de los tramos de la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Zumárraga – Tolosa	31.266	Vía doble	10	13	38	
Tolosa – San Sebastián-Do	26.623	Vía doble	10	4	25	
San Sebastián-Do – Lezo-Rentería	7.092	Vía doble	10	3	9	
Lezo-Rentería – Irún	9.780	Vía doble	10	1	6	

Fuente: Elaboración propia

## 4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 28 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales y Grandes Líneas lo hacen sólo en algunas de ellas. Los trenes de Mercancías y Servicio interno de ADIF no paran en ninguna estación. La única estación término definida en esta U.M.E. es la de Irún.

**Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Zumárraga	100	100	66	0
Ormaiztegi	100	0	0	0
Beasain	100	100	0	0
Ordizia	100	100	0	0
Itsasondo	100	0	0	0
Legorreta	100	0	0	0
Ikaztegieta	100	0	0	0
Alegia	100	0	0	0
Tolosa	100	100	33	0
Tolosa-Centro	100	0	0	0
Anoeta	100	0	0	0
Billabona-Zizurkil	100	0	0	0
Andoain-centro	100	0	0	0
Andoain	100	0	0	0
Urnieta	100	0	0	0
Hernani-centro	100	0	0	0
Hernani	100	0	0	0
Martutene	100	0	0	0
Loiola	100	0	0	0
San Sebastián-Donostia	100	100	100	0
Gros	100	0	0	0
Ategorrieta	100	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Intxaurreondo	100	0	0	0
Herrera	100	0	0	0
Pasaia	100	100	0	0
Lezo-Rentería	100	100	0	0
Ventas de Irún	100	0	0	0
Irún	100	100	100	0

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 21 túneles con una longitud total aproximada de 6.991 metros a lo largo de su trazado.

**Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 41 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 566,128 - 566,846	Zumárraga	718
TUB - 42 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 568,661 - 569,126	Ezkio-Itsaso	465
TUB - 43 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 569,613 - 570,155	Gabiria	542
TUB - 44 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 570,442 - 570,582	Gabiria	140
TUB - 45 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 571,397 - 571,633	Gabiria	235

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 46 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 571,878 - 572,295	Gabiria	417
TUB - 47 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 575,435 - 575,564	Ormaiztegi	129
TUB - 48 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 577,217 - 577,295	Beasain	77
TUB - 49 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 578,21 - 578,362	Beasain	152
TUB - 50 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 586,229 - 586,533	Itsasondo	304
TUB - 51 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 587,587 - 587,997	Legorreta	410
TUB - 52 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 589,324 - 589,843	Legorreta	519
TUB - 53 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 594,549 - 594,84	Tolosa	291
TUB - 54 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 608,471 - 608,773	Andoain	302
TUB - 55 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 610,454 - 611,458	Andoain-Urnieta	1004
TUB - 56 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 620,618 - 620,907	Donostia- San Sebastián	289
Túnel 17 (*)	Donostia- San Sebastián	54
Túnel 18 (*)	Donostia- San Sebastián	170
Túnel 19 (*)	Donostia- San Sebastián	44

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TUB - 57 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 628,699 - 628,892	Errentería	193
TUB - 58 - BURGOS ROSA DE LIMA-HENDAYA, I - 634,387 - 634,923	Lezo	536

*(\*) Túnel no incluido en la capa de mantenimiento de ADIF*

*Fuente: Adif y elaboración propia*

#### 4.5. Aglomeraciones incluidas en la UME

Con respecto a las aglomeraciones, cabe indicar que dentro del ámbito de U.M.E. 02\_01: Zumárraga-Irún se encuentra definida la aglomeración de San Sebastián - Donostia, como objeto de Mapas Estratégicos de Ruido en la tercera fase y que ha sido comunicada de forma oficial a la Comisión Europea por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

#### 4.6. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA editado por la Dirección General de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF correspondiente al año 2016, año de referencia para la tercera fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias semanales en cada tramo considerado para cada tipo de tren, así como la distribución horaria de circulaciones de cada tipo de tren en dichos tramos a lo largo de un periodo de 24 horas.

En la siguiente tabla se detallan los datos totales de tráfico diario y su distribución en los periodos horarios día, tarde y noche para cada uno de los tramos considerados.

**Tabla 4.5. Número de circulaciones diarias por clase de operación en la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Código Tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicios Adif
011000410	67,6	7,6	13,4	11,2	0,7
011000420	68,4	7,6	13,4	11,2	0,5
011000430	68,3	7,6	13,1	11,4	0,7
011000440	68,2	7,6	13,1	8,9	0,5

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.6. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02\_01: Zumárraga – Irún**

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
11000410	Cercanías	67,7	19,8	12,4
	Media distancia	70,8	29,2	0
	Larga distancia	63	37	0
	Mercancías	50	31,8	18,2
	Servicios	0	0	100
11000420	Cercanías	68,2	23,1	8,7
	Media distancia	70,8	29,2	0
	Larga distancia	58	42	0
	Mercancías	46,9	35,2	17,9
	Servicios	0	0	100
11000430	Cercanías	69,4	22,9	7,7
	Media distancia	57,5	29,4	13,1

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Larga distancia	58	42	0
	Mercancías	42,1	40	17,9
	Servicios	0	0	100
	Cercanías	69,2	21,8	9
11000440	Media distancia	57,5	29,4	13,1
	Larga distancia	75	25	0
	Mercancías	35,2	36,7	28,1
11000440	Servicios	0	0	100

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02\_01: Zumárraga–Irún discurre por los municipios de Zumárraga, Itsaso, Gabiria, Ormaiztegi, Beasain, Ordizia, Itsasondo, Legorreta, Icastegieta, Tolosa, Anoeta, Zizurkil, Aduna, Andoain, Urnieta, Hernani, Astigarraga, Donostia – San Sebastián, Pasaia, Lezo, Errenteria, Oiartzun e Irún, encontrándose, en general muy próxima a zonas urbanas tanto residenciales como industriales.

En lo referido a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, es preciso indicar que existen tanto edificaciones de tipo residencial de alta densidad, (que cuentan con más de dos alturas edificadas), situadas principalmente en los núcleos urbanos de mayor tamaño, así como edificios residenciales de baja densidad (casas de una única altura de tipo unifamiliar y caseríos). Estas últimas se ubican normalmente más alejadas de los núcleos principales de población.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Método de cálculo

La Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión 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, establece la obligación de utilizar los métodos comunes de evaluación en Europa, CNOSSOS-EU, a partir del 31 de diciembre de 2018, siendo la cuarta fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, la primera fase que debe realizarse con el método de cálculo CNOSSOS en base al calendario establecido por la Directiva 2002/49 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El presente estudio da cumplimiento a la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, por este motivo, para todas las modelizaciones incluidas en este estudio se ha empleado el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96", ("Guías para el cálculo y medida del ruido de transporte ferroviario 1996") por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, método recomendado para esta fase por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no contaran con métodos nacionales de cálculo.

### 5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la composición de los trenes que operan en la línea (locomotora y número de vagones), el número de operaciones que realizan en un día tipo, así como el periodo horario en el que éstas tienen lugar.

El método holandés contempla sus propias categorías de trenes. Para la introducción de datos en el modelo, debe considerarse la equivalencia existente entre la categoría de trenes que operan en el tramo analizado y las categorías del método holandés.

Esta equivalencia se realiza a partir del documento "**Asignación de los trenes españoles a las categorías de trenes del modelo holandés de cálculo utilizado en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de tráfico ferroviario**", de ADIF, mediante el cual es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras de éste. La entrada de datos al programa se realiza en estos términos.

### 5.3. Presentación de los resultados

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

- ✓ Malla de cálculo regular espaciada en 10 x 10 metros. Resulta de una precisión acorde a los resultados requeridos y el detalle de la cartografía empleada. Estos resultados permiten la obtención de los *mapas de niveles sonoros*.
- ✓ Receptores situados en la fachada de los edificios presentes en los polígonos de estudio. Han sido ubicados a una distancia de 0,05 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 5 metros.

Todos los resultados están referenciados a 4 metros de altura.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros.
- ✓ Mapas de zonas de afección.
- ✓ Mapa de zonas de rebase de Objetivos de Calidad Acústica (OCA).
- ✓ Mapas de información para los desarrollos urbanísticos.

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

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

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados.

### 6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta

A continuación, se incluyen los datos de **población total expuesta de la U.M.E.**, es decir, el número total de personas expresado, en centenas para los datos globales y en unidades

cuando se distribuye por municipios, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ln, Ld y Le, en dBA, a una altura de 4 metros.

**Tabla 6.1. Número total de personas expuestas (en centenas)**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	49	-	-
55-59	56	17	34	51
60-64	37	1	9	23
65-69	10	0	0*	2
70-74	0*	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el número de personas expuestas fuera de las aglomeraciones, se ha tenido en cuenta que la delimitación de las aglomeraciones corresponde a la información suministrada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por parte de los municipios o consejerías (en el caso de aglomeraciones supramunicipales) que se vean afectadas por la realización del cartografiado estratégico de ruido. En el caso de la presente UME, San Sebastián es la única aglomeración presente.

**Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración**

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-54	-	31	-	-
55-59	32	12	23	32
60-64	24	0	6	14
65-69	7	0	0*	1
70-74	0*	0	0	0
≥75	0	0	0	0

\* Existe población afectada (inferior a 51 personas).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se muestran los datos de población expuesta por municipios.

***Tabla 6.3. Número de personas expuestas (en unidades). Lden***

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aduna	0	0	0	0	0
Alegia	11	3	0	0	0
Altzo	0	0	0	0	0
Andoain	254	143	23	0	0
Anoeta	58	52	14	0	0
Arama	12	4	0	0	0
Beasain	213	97	72	0	0
Zizurkil	112	89	0	0	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0	0	0
Hondarribia	0	0	0	0	0
Gabiria	2	2	0	0	0
Hernani	162	66	9	0	0
Hernalde	1	1	5	0	0
Ikaztegieta	77	65	0	0	0
Irún	133	179	68	0	0
Irura	26	0	0	0	0
Itsasondo	37	4	7	0	0
Legorreta	25	19	9	0	0
Lezo	8	3	1	0	0
Olaberría	0	0	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Oiartzun	0	0	0	0	0
Pasaia	98	44	0	0	0
Errenteria	240	145	0	0	0
Donostia-San Sebastián	2365	1295	308	1	0
Tolosa	538	331	112	2	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Urnietta	93	56	7	0	0
Villabona	36	12	1	0	0
Ordizia	611	552	72	0	0
Urretxu	0	0	0	0	0
Zumárraga	457	496	252	0	0
Astigarraga	0	0	0	0	0
Altzaga	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5569</b>	<b>3659</b>	<b>959</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.4. Número de personas expuestas (en unidades). Ln**

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Aduna	0	0	0	0	0
Alegia	7	1	0	0	0
Altzo	0	0	0	0	0
Andoain	177	64	1	0	0
Anoeta	64	25	0	0	0
Arama	11	0	0	0	0
Beasain	114	105	17	0	0
Zizurkil	145	3	0	0	0
Ezkió-Itsaso	0	0	0	0	0
Hondarribia	0	0	0	0	0
Gabiria	3	0	0	0	0
Hernani	86	16	0	0	0
Hernialde	0	6	0	0	0
Ikaztegieta	93	5	0	0	0
Irún	177	142	0	0	0
Irura	2	0	0	0	0
Itsasondo	11	7	0	0	0
Legorreta	19	16	3	0	0
Lezo	7	1	0	0	0
Olaberría	0	0	0	0	0
Documento Resumen					Pág. 21

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Oiartzun	0	0	0	0	0
Pasaia	82	0	0	0	0
Errenteria	250	59	0	0	0
Donostia-San Sebastián	1782	563	16	0	0
Tolosa	418	189	16	0	0
Urnieta	73	21	0	0	0
Villabona	18	2	0	0	0
Ordizia	757	157	0	0	0
Urretxu	0	0	0	0	0
Zumárraga	614	356	0	0	0
Astigarraga	0	0	0	0	0
Altzaga	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4911</b>	<b>1735</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.5. Número de personas expuestas (en unidades). Ld**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aduna	0	0	0	0	0
Alegia	4	0	0	0	0
Altzo	0	0	0	0	0
Andoain	140	29	0	0	0
Anoeta	51	16	0	0	0
Arama	6	0	0	0	0
Beasain	101	75	0	0	0
Zizurkil	91	0	0	0	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0	0	0
Hondarribia	0	0	0	0	0
Gabiria	2	0	0	0	0
Hernani	65	9	0	0	0
Hernialde	0	6	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Ikaztegieta	71	0	0	0	0
Irún	163	7	0	0	0
Irura	0	0	0	0	0
Itsasondo	4	7	0	0	0
Legorreta	18	12	0	0	0
Lezo	3	0	0	0	0
Olaberría	0	0	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Oiartzun	0	0	0	0	0
Pasaia	36	0	0	0	0
Errenteria	75	0	0	0	0
Donostia-San Sebastián	1107	238	1	0	0
Tolosa	317	118	4	0	0
Urnieta	51	14	0	0	0
Villabona	12	1	0	0	0
Ordizia	572	73	0	0	0
Urretxu	0	0	0	0	0
Zumárraga	516	257	0	0	0
Astigarraga	0	0	0	0	0
Altzaga	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3403</b>	<b>863</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.6. Número de personas expuestas (en unidades). Le**

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Aduna	0	0	0	0	0
Alegia	8	1	0	0	0
Altzo	0	0	0	0	0
Andoain	220	95	6	0	0
Anoeta	55	47	2	0	0
Arama	12	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Beasain	118	96	37	0	0
Zizurkil	151	24	0	0	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0	0	0
Hondarribia	0	0	0	0	0
Gabiria	2	1	0	0	0
Hernani	107	31	5	0	0
Hernalde	0	2	3	0	0
Ikaztegieta	88	17	0	0	0
Irún	174	113	0	0	0
Irura	7	0	0	0	0
Itsasondo	15	8	1	0	0
Legorreta	20	14	7	0	0
Lezo	7	1	0	0	0
Olaberria	0	0	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Oiartzun	0	0	0	0	0
Pasaia	93	15	0	0	0
Errenteria	225	47	0	0	0
Donostia-San Sebastián	1978	940	60	0	0
Tolosa	386	248	44	0	0
Urnieta	76	46	0	0	0
Villabona	29	3	0	0	0
Ordizia	769	213	0	0	0
Urretxu	0	0	0	0	0
Zumárraga	591	375	32	0	0
Astigarraga	0	0	0	0	0
Altzaga	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5134</b>	<b>2338</b>	<b>197</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas y población.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB en toda la UME. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario, docente o cultural expuestos a los citados valores de Lden.

**Tabla 6.7. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles deafección**

Lden (dB)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)	Edificios uso cultural (unidades)
>55	8,1	36	102	12	28	2
>65	2,1	3	10	1	2	0
>75	0,0	0	0	0	0	0

\* Existe población y viviendas afectadas (inferior a 51 unidades).

Fuente: Elaboración propia

### **DATOS POR MUNICIPIOS**

A continuación, se desglosan los datos por municipios, expresando los valores de viviendas y personas en unidades. Los datos obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

**Tabla 6.8. Superficie (Km<sup>2</sup>) por municipio expuesta a niveles deafección. Lden**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Aduna	0,0	0,0	0,0
Alegia	0,3	0,1	0,0
Altzo	0,1	0,0	0,0
Andoain	0,5	0,1	0,0
Anoeta	0,4	0,1	0,0
Arama	0,1	0,0	0,0

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )		
	>55	>65	>75
Beasain	0,6	0,2	0,0
Zizurkil	0,1	0,0	0,0
Ezkio-Itsaso	0,0	0,0	0,0
Hondarribia	0,0	0,0	0,0
Gabiria	0,2	0,1	0,0
Hernani	0,3	0,1	0,0
Hernalde	0,0	0,0	0,0
Ikaztegieta	0,1	0,0	0,0
Irún	0,6	0,2	0,0
Irura	0,1	0,0	0,0
Itsasondo	0,2	0,0	0,0
Legorreta	0,3	0,1	0,0
Lezo	0,3	0,1	0,0
Olaberria	0,0	0,0	0,0
Ormaiztegi	0,2	0,1	0,0
Oiartzun	0,3	0,1	0,0
Pasaia	0,1	0,0	0,0
Errenteria	0,2	0,1	0,0
Donostia-San Sebastián	1,2	0,3	0,0
Tolosa	0,6	0,2	0,0
Urnieta	0,3	0,1	0,0
Villabona	0,4	0,1	0,0
Ordizia	0,3	0,1	0,0
Urretxu	0,0	0,0	0,0
Zumárraga	0,1	0,0	0,0
Astigarraga	0,1	0,0	0,0
Altzaga	0,0	0,0	0,0

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden**

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Aduna	0	0	0
Alegia	5	0	0
Altzo	0	0	0
Andoain	150	8	0
Anoeta	44	5	0
Arama	6	0	0
Beasain	137	26	0
Zizurkil	72	0	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0
Hondarribia	0	0	0
Gabiria	1	0	0
Hernani	84	3	0
Hernialde	2	2	0
Ikaztegieta	51	0	0
Irún	136	24	0
Irura	9	0	0
Itsasondo	17	2	0
Legorreta	19	3	0
Lezo	4	0	0
Olaberría	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0
Oiartzun	0	0	0
Pasaia	51	0	0
Errentería	138	0	0
Donostia-San Sebastián	1417	110	0
Tolosa	351	41	0
Urnieta	55	2	0
Villabona	17	0	0
Ordizia	441	26	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Urretxu	0	0	0
Zumárraga	430	90	0
Astigarraga	0	0	0
Altzaga	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.10. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles deafección. Lden**

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Aduna	0	0	0
Alegia	15	0	0
Altzo	1	0	0
Andoain	420	23	0
Anoeta	124	14	0
Arama	16	0	0
Beasain	383	72	0
Zizurkil	201	0	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0
Hondarribia	0	0	0
Gabiria	3	0	0
Hernani	236	9	0
Hernalde	6	5	0
Ikaztegieta	142	0	0
Irún	381	68	0
Irura	26	0	0
Itsasondo	48	7	0
Legorreta	54	9	0
Lezo	11	1	0
Olaberria	0	0	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Ormaiztegi	0	0	0
Oiartzun	0	0	0
Pasaia	142	0	0
Errenteria	386	0	0
Donostia-San Sebastián	3969	309	0
Tolosa	983	114	0
Urnieta	155	7	0
Villabona	48	1	0
Ordizia	1235	72	0
Urretxu	0	0	0
Zumárraga	1205	252	0
Astigarraga	0	0	0
Altzaga	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos, sanitarios y culturales) expuestos, se ha tomado como indicadores de referencia los niveles de  $L_d > 60$  dBA y  $L_e > 60$  dBA para los edificios de uso docente y cultural, y los niveles  $L_d > 60$  dBA,  $L_e > 60$  dBA y  $L_n > 50$  dBA para los edificios de uso sanitario, resultando potencialmente afectados los indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 6.11. Equipamientos sensibles expuestos**

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Cruz Roja Gipuzkoa	Donostia-San Sebastián	11000430
Sanitario	Centro Salud Beasain	Beasain	11000410
Sanitario	Alegia Osasun Zentroa	Alegia	11000410
Sanitario	Aitaetxe, etxea -residencia geriátrica	Donostia-San Sebastián	11000430
Sanitario	Centro Salud Tolosa	Tolosa	11000420

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo
Sanitario	Tolosako Osasun Zentroa	Tolosa	11000420
Sanitario	Centro de día Madre Maria Josefa	Tolosa	11000420
Sanitario	Goiz Eguzki, etxea – Residencia de ancianos	Hernani	11000420
Docente	Elizatxo BHI	Hernani	11000420
Docente	Centro Maria Inmaculada – centro de formación	Donostia-San Sebastián	11000430
Docente	CPEI Niño Jesus	Donostia-San Sebastián	11000430
Docente	Fray A. Urdaneta LHI	Ordizia	11000410
Docente	CPEI Juana de Arco	Donostia-San Sebastián	11000430
Docente	CEIP Ugara	Legorreta	11000410
Docente	La Salle Berrozpe Ikastetxea – Centro de formación	Andoain	11000420
Docente	Deustuko Unibertsitatea (3 edificios)	Donostia-San Sebastián	11000420

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4. Zonas de rebase OCA

Las zonas de rebase de los objetivos de calidad acústica (OCA) se corresponden con aquellas en las que es prioritaria la definición de un Plan de Acción que reduzca los niveles de inmisión obtenidos como consecuencia de la operación ferroviaria.

Para la determinación de las zonas de rebase se utiliza el criterio de verificar la superación de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

Como ya se ha comentado en el apartado "3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar", la definición de las zonas que verifican esta condición se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Para el **uso residencial** se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln.

- ✓ Para el **uso docente y el uso cultural** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad en ellos se desarrolla normalmente en las franjas horarias en las que se define estos índices.
- ✓ Para el **uso sanitario** se han considerado la totalidad de los indicadores, es decir, tanto el Ld, como Le o Ln.

Las zonas de rebase serán aquellas en donde se superen los objetivos de calidad acústica para los índices mencionados.

De este modo, los límites aplicables se han comparado con los niveles de ruido calculados a cuatro metros sobre el nivel del suelo en los receptores situados en la fachada de las edificaciones. De esta forma, todas las zonas de rebase definidas a continuación son el resultado de sobrepasar los límites exigidos a 4 metros sobre el suelo en la fachada de las edificaciones para las distintas tipologías de usos acústicos analizados y en el periodo más desfavorable.

Las zonas de rebase que serán objeto de un análisis en detalle en el Plan de Acción de la Fase III serán aquellas que actualmente no están siendo ya objeto de la redacción de proyectos constructivos de apantallamiento en el marco de la ejecución de los Planes de Acción de la Fase II.

En la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

**Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA**

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_01_Zumarraga_01	Zona ubicada al inicio de la UME en núcleo urbano de Zumárraga.	SI
02_01_Beasain_Ordizia_01	Zona que abarca principalmente los municipios de Beasain y Ordizia.	SI
02_01_Itsasondo_01	Zona ubicada en las inmediaciones de la estación de Itsasondo,	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_01_Legorreta_01	Zona de rebase en el municipio de Legorreta, en las inmediaciones de la estación de Legorreta,	NO
02_01_Tolosa_01	Zona de rebase entre los municipios de Ikastegieta y Tolosa.	NO
02_01_Alegia_01	Zona de rebase en las proximidades del apeadero de Alegia, en el municipio de Alegia.	NO
02_01_Alegia_02	Zona de Rebase anexa a 02_01_Altzo_01 (ver ficha siguiente), ubicada en la frontera de los municipios de Alegia y Altzo	NO
02_01_Altzo_01	Zona de Rebase anexa a 02_01_Alegia_01 (ver ficha anterior), ubicada en la frontera de los municipios de Alegia y Altzo	NO
02_01_Tolosa_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Tolosa, en la frontera con el municipio de Alegia	NO
02_01_Tolosa_03	Tercera Zona de Rebase en el municipio de Tolosa ubicada en el barrio de Olarrain.	NO
02_01_Tolosa_04	Cuarta zona de Rebase del municipio de Tolosa, ubicada en el núcleo central del municipio, en las inmediaciones de la estación Tolosa-Centro.	SI
02_01_Tolosa_05	Quinta zona de Rebase del municipio de Tolosa, en la frontera con el municipio de Hernialde. Se encuentra contigua a la zona de Rebase 02_01_Hernialde_01 (ver ficha siguiente).	NO
02_01_Hernialde_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Hernialde, contigua a la Zona 02_01_Tolosa_05 (ver ficha anterior).	NO
02_01_Anoeta_01	Zona ubicada en el núcleo central del municipio de Anoeta, en las	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
	inmediaciones de la estación de Anoeta.	
02_01_Anoeta_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Anoeta, en las inmediaciones del barrio de Iriondo.	SI
02_01_Zizurkil_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Zizurkil, en las inmediaciones de la estación de Billabona-Zizurkil.	NO
02_01_Villabona_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Villabona, en las inmediaciones del barrio de Agaraitz.	NO
02_01_Villabona_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Villabona, ubicada en el entornodle del polígono industrial en Ubegun	NO
02_01_Andoain_01	Zona de rebase ubicada en el municipio de Andoain, en las inmediaciones del polígono industrial de Ubillots	NO
02_01_Andoain_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Andoain, contigua a 02_01_Andoain_03 (ver ficha siguiente) ubicada en el barrio de Leitzarán.	NO
02_01_Andoain_03	Tercera Zona de Rebase del municipio de Andoain, contigua a 02_01_Andoain_02 (ver ficha anterior), en las inmediaciones de la estación Andoain-centro.	SI
02_01_Andoain_04	Cuarta Zona de Rebase del municipio de Andoain, ubicada en las inmediaciones de la estación de Andoain.	SI
02_01_Andoain_05	Quinta Zona de Rebase del municipio de Andoain, ubicada en las inmediaciones del polígono industrial de Aranaztegi.	NO
02_01_Urnieta_01	Zona de Rebase ubicada en el centro poblacional del municipio de Urnieta, en las inmediaciones de la estación de Urnieta.	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_01_Urnieta_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Urnieta, ubicada en la frontera con el municipio de Hernani.	NO
02_01_Hernani_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Hernani en el barrio de Elizatxo.	NO
02_01_Hernani_02	Segunda Zona de Rebase del municipio de Hernani, en una mezcla de entorno industrial y residencial.	NO
02_01_Hernani_03	Tercera de las Zonas de Rebase en el municipio de Hernani ubicada en el barrio de la Florida, en el entorno de la estación de Hernani.	SI
02_01_Donostia-San Sebastian_01	Zona de Rebase en la frontera entre los municipios de Donostia-San Sebastián y Astigarraga.	NO
02_01_Donostia-San Sebastian_02	Segunda Zona de Rebase en el municipio de Donostia-San Sebastián, en el entorno del viaducto de la autopista A-15	NO
02_01_Donostia-San Sebastian_03	Tercera Zona de Rebase del municipio de Donostia-San Sebastián, ubicada en las inmediaciones de la estación de de Martutene.	NO
02_01_Donostia-San Sebastian_04	Cuarta Zona de Rebase del municipio de Donostia-San Sebastián, contigua a la 02_01_Donostia-San Sebastian_05 (ver ficha siguiente), ubicada en las inmediaciones de la Universidad de Deusto.	NO
02_01_Donostia-San Sebastian_05	Quinta Zona de Rebase del municipio de Donostia-San Sebastián, contigua a la 02_01_Donostia-San Sebastian_04 (ver ficha anterior), que abarca los barrios de Gros y Ategorrieta.	SI
02_01_Donostia-San Sebastian_06	Sexta Zona de Rebase del municipio de Donostia-San Sebastián, contigua a la 02_01_Donostia-San Sebastian_05 (ver ficha anterior).	NO

Zona de Rebase	Descripción	En desarrollo proyecto según PAR Fase II
02_01_Donostia-San Sebastian_07	Séptima Zona de Rebase del municipio de Donostia-San Sebastián, contigua a la 02_01_Donostia-San Sebastian_06 (ver ficha anterior), ubicada en el barrio de Intxaurreondo.	SI
02_01_Donostia-San Sebastian_08	Octava Zona de Rebase ubicada en la frontera entre los municipios de Donostia-San Sebastián y Pasaia, en las inmediaciones de la estación de Herrera.	SI
02_01_Donostia-San Sebastian_09	Novena Zona de Rebase, que al igual que la anterior, se encuentra ubicada en la frontera entre los municipios de Donostia-San Sebastián y Pasaia, en las inmediaciones de la estación de Pasaia Puerto.	NO
02_01_Errenteria_01	Zona de Rebase ubicada en la frontera entre los municipios de Errenteria y Lezo, ubicada en el entorno de la estación Lezo-Rentería.	NO
02_01_Lezo_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Lezo, en el barrio de Gaintxurizketa-Erekalde.	NO
02_01_Irun_01	Zona de Rebase ubicada en el municipio de Irún, en las inmediaciones de la estación de Ventas de Irún.	NO
02_01_Irun_02	Segunda Zona de Rebase de municipio de Irún, ubicada a escasos metros 250m del fin del a UME.	NO

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.5. Comparativa con la Fase II

Los resultados de la tercera fase de los Mapas Estratégicos de Ruido presentan diferencias con respecto a los obtenidos en la segunda fase por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- ✓ Actualización de tráfico
- ✓ Revisión del uso y el estado de los edificios más cercanos a la infraestructura

- ✓ Actualización de censos de población y su reparto entre las edificaciones
- ✓ Revisión de todos los elementos que intervienen en el modelo
- ✓ Análisis con mayor detalle de los tramos con juntas, implementados en el modelo como discontinuidades

Por otra parte, se ha realizado un ajuste de delimitación de las zonas de rebase para facilitar su estudio en los correspondientes planes de acción.

La siguiente tabla muestra una correspondencia entre las zonas de rebase determinadas en la fase II y las correspondientes a la fase III:

**Tabla 6.13. Comparativa entre zonas de rebase Fase II y III**

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_01_Zumarraga_01	02_01_Zumarraga_01	Equivalente
02_01_Gabiria_01	--	Eliminada
02_01_Gabiria_02	--	Eliminada
02_01_Beasain_01		
02_01_Beasain_02	02_01_Beasain_Ordizia_01	Union de zonas consecutivas
02_01_Beasain_03		
02_01_Ordizia_01		
02_01_Itsasondo_01	02_01_Itsasondo_01	Ampliada
02_01_Legorreta_01	02_01_Legorreta_01	Ampliada
02_01_Ikastegieta_01	--	Eliminada
--	02_01_Tolosa_01	Nueva
02_01_Alegia_01	02_01_Alegia_01	Equivalente
02_01_Alegia_02	02_01_Alegia_02	Ampliada
02_01_Altzo_01	02_01_Altzo_01	Ampliada
02_01_Tolosa_01	02_01_Tolosa_02	Ampliada
02_01_Tolosa_02	02_01_Tolosa_03	Ampliada
02_01_Tolosa_03	02_01_Tolosa_04	Equivalente
02_01_Tolosa_04	02_01_Tolosa_05	Ampliada
02_01_Hernialde_01	02_01_Hernialde_01	Ampliada
02_01_Anoeta_01	02_01_Anoeta_01	Equivalente
02_01_Anoeta_02	02_01_Anoeta_02	Equivalente

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_01_Zizurkil_01	02_01_Zizurkil_01	Ampliada
02_01_Villabona_01	02_01_Villabona_01	Ampliada
02_01_Villabona_02	02_01_Villabona_02	Ampliada
02_01_Andoain_01	02_01_Andoain_01	Ampliada
02_01_Andoain_02	02_01_Andoain_02	Ampliada
02_01_Andoain_03	02_01_Andoain_03	Equivalente
02_01_Andoain_04	02_01_Andoain_04	Equivalente
02_01_Andoain_05	02_01_Andoain_05	Equivalente
02_01_Urnieta_01	02_01_Urnieta_01	Ampliada
--	02_01_Urnieta_02	Nueva
02_01_Hernani_01	02_01_Hernani_01	Ampliada
02_01_Hernani_02	--	Eliminada
--	02_01_Hernani_02	Nueva
02_01_Hernani_03	02_01_Hernani_03	Equivalente
02_01_Donostia-San Sebastian_01	02_01_Donostia-San Sebastian_01	Equivalente
02_01_Donostia-San Sebastian_02	02_01_Donostia-San Sebastian_02	Reducida
02_01_Donostia-San Sebastian_03	02_01_Donostia-San Sebastian_03	Ampliada
02_01_Donostia-San Sebastian_04	--	Eliminada
02_01_Donostia-San Sebastian_05	02_01_Donostia-San Sebastian_04	Ampliada
02_01_Donostia-San Sebastian_06	02_01_Donostia-San Sebastian_05	Union de zonas consecutivas
02_01_Donostia-San Sebastian_07		
--	02_01_Donostia-San Sebastian_06	Nueva
02_01_Donostia-San Sebastian_08	02_01_Donostia-San Sebastian_07	Equivalente
02_01_Donostia-San Sebastian_09	02_01_Donostia-San Sebastian_08	Equivalente
02_01_Donostia-San Sebastian_10	02_01_Donostia-San Sebastian_09	Ampliada
02_01_Pasaia_01	--	Eliminada

Zona de Rebase MER F II	Zona de Rebase MER F III	Comentarios
02_01_Lezo_01	02_01_Errenteria_01	Ampliada
02_01_Lezo_02	02_01_Lezo_01	Reducida
02_01_Errenteria_01	--	Eliminada
02_01_Errenteria_02	--	Eliminada
02_01_Irun_01	02_01_Irun_01	Ampliada
--	02_01_Irun_02	Nueva

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7. PLANOS

El conjunto de planos correspondientes al estudio son los siguientes:

*Tabla 7.1. Planos del estudio*

Nº de Plano	Designación	Escala
PL01	PLANO GUÍA	1:175.000
PL02	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Lden	1:25.000
PL03	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ln	1:25.000
PL04	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld	1:25.000
PL05	MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Le	1:25.000
PL06	MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden	1:25.000
PL07	MAPA DE INFORMACIÓN PARA LOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS	1:25.000

*Fuente: Elaboración propia*

## 8. EQUIPO DE TRABAJO

En la elaboración del presente estudio ha participado el siguiente equipo:

Por parte de ADIF:

- ✓ Director del estudio:
  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

Por parte de INECO:

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Sergio Martín Embarba.
  - Verónica Iglesias Martínez.

Por parte de Tecnalía:

- ✓ Delegada del Consultor:
  - Itziar Aspuru Soloaga. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Autora y Coordinadora del Estudio:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
- ✓ Equipo de modelización acústica:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.
  - Manuel Vázquez Suárez. Ingeniero Industrial.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.

- Beñat Abajo Alda. Licenciado en Biología.
- ✓ Responsable de calidad del estudio:
  - Igone García Pérez. Licenciada en Ciencias Ambientales.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Pilar Fernández Alcalá. Licenciada en Ciencias Físicas.
  - Álvaro Santander Pantioso. Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones.

Por parte de LABAQUA - INGEIN :

- ✓ Equipo de cartografía y recopilación de datos:
  - Jaime Coloma Milano, (BA) in Environmental Studies.
  - Enrique Ferré Feltrer, Técnico superior en Química Ambiental.
  - Maite Bootello Molina, Graduada en Biología.
- ✓ Equipo de integración S.I.G:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.
  - Vanessa Aranda Quirós, Graduada en Ciencias del Mar y Ambientales.
  - Andrea Celeste Curcio, Graduada en Ciencias Geológicas y Máster en Geología y Territorio.
- ✓ Análisis de resultados y entregables:
  - Carmen Peidro Otal, Licenciada en Ciencias del Mar.