MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 17005.18000.B1005.B9701

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1 ZONA CENTRO
UME_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: Madrid-Chamartín –Bifurcación Fuencarral, Bifurcación Fuencarral-Universidad Cantoblanco, Universidad Cantoblanco- Bifurcación Tres Cantos, Bifurcación Tres Cantos-El Goloso, El Goloso-Tres Cantos, Tres Cantos-Colmenar Viejo, Madrid Atocha Cercanías-Delicias, Delicias-Pirámides, Pirámides-Madrid Príncipe Pío, Madrid Príncipe Pío-Pozuelo, Pozuelo-Las Rozas, Las Rozas- Bifurcación Chamartín, Bifurcación Príncipe Pío- Bifurcación Chamartín-Aguja, Bifurcación Chamartín-Aguja Bifurcación Príncipe Pío, Madrid Atocha Cercanías-Chamartín.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Lourdes Cabello Pérez	ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1
2. ANTECEDENTES 2
3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9
4. ÁMBITO DE ESTUDIO 11
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 11
4.2. Descripción de los tramos 12
4.3. Estaciones de paso 12
4.4. Túneles 14
4.5. Datos del tráfico ferroviario 15
4.6. Datos de población y uso de edificaciones 21
5. METODOLOGÍA 24
5.1. Método de cálculo 24
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 24
5.3. Presentación de los resultados 24
6. PRINCIPALES RESULTADOS 26
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 26
6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población 29
6.3. Edificaciones sensibles 31
6.4. Zonas de rebase OCA 31
7. PLANOS 34
8. EQUIPO DE TRABAJO 35

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo-Bifurcación Chamartín-Bifurcación Príncipe Pío** 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo-Bifurcación Chamartín-Bifurcación Príncipe Pío** 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, Colmenar Viejo, hasta el punto final, Bifurcación Príncipe Pío, es de 59,778 km. El trazado ferroviario consta de quince 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. 01_01: Colmenar-Viejo- Bifurcación Chamartín-Bifurcación Príncipe-Pio

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid-Chamartín - Bifurcación Fuencarral	011020010
Bifurcación Fuencarral-Universidad Cantoblanco	011020020
Universidad Cantoblanco- Bifurcación Tres Cantos	011020030
Bifurcación Tres Cantos-El Goloso	011020040
El Goloso-Tres Cantos	011020050
Tres Cantos-Colmenar Viejo	011020060
Madrid Atocha Cercanías-Delicias	019100010
Delicias-Pirámides	019100020
Pirámides-Madrid Príncipe Pío	019100030
Madrid Príncipe Pío-Pozuelo	019100040
Pozuelo-Las Rozas	019100050

Nombre Tramo	Código Tramo
Las Rozas- Bifurcación Chamartín	019100060
Bifurcación Chamartín- Bifurcación Chamartín-Aguja	019140010
Bifurcación Chamartín-Aguja- Bifurcación Príncipe Pío	019140020
Madrid Atocha Cercanías-Chamartín	033000010

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid-Chamartín – Bifurcación Fuencarral.
- ✓ Tramo 2: Bifurcación Fuencarral-Universidad Cantoblanco.
- ✓ Tramo 3: Universidad Cantoblanco- Bifurcación Tres Cantos.
- ✓ Tramo 4: Bifurcación Tres Cantos-El Goloso.
- ✓ Tramo 5: El Goloso-Tres Cantos.
- ✓ Tramo 6: Tres Cantos-Colmenar Viejo.
- ✓ Tramo 7: Madrid Atocha Cercanías-Delicias.
- ✓ Tramo 8: Delicias-Pirámides.
- ✓ Tramo 9: Pirámides-Madrid Príncipe Pío.
- ✓ Tramo 10: Madrid Príncipe Pío-Pozuelo.
- ✓ Tramo 11: Pozuelo-Las Rozas.
- ✓ Tramo 12: Las Rozas- Bifurcación Chamartín.
- ✓ Tramo 13: Bifurcación Chamartín- Bifurcación Chamartín-Aguja.
- ✓ Tramo 14: Bifurcación Chamartín-Aguja- Bifurcación Príncipe Pío.
- ✓ Tramo 15: Madrid Atocha Cercanías-Chamartín.

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El trazado ferroviario se inicia en **Colmenar Viejo** y en los primeros tramos de la U.M.E., desde la Estación de Colmenar Viejo hasta la Estación de Chamartín, los primeros 26 km, el trazado discurre alternando tramos en superficie, con otros en túnel, en paso inferior de carreteras, como la Autovía de Colmenar, o en paso superior sobre la L.A.V Madrid-Valladolid, bordeando por el este el núcleo urbano de Tres Cantos hasta llegar a la Estación. Desde aquí hasta la Universidad Autónoma el trazado va prácticamente en superficie junto al Monte del Pardo. De la Estación Universidad Cantoblanco sale en túnel bajo la Autovía de Colmenar y continúa en superficie y en paralelo por la margen derecha de la L.A.V. en dirección Fuencarral y **Estación de Chamartín**, cruzando en su recorrido en paso inferir las carreteras M-30 y M-40. Por estos tramos pasa la línea de Cercanías C-4 con trenes eléctricos tipo CIVIA por una plataforma de ancho ibérico de unos 10 m de ancho, con una vía por sentido, predominando las traviesas de hormigón sobre balasto.

Desde la **Estación de Chamartín** hasta la **Estación de Atocha Cercanías** el trazado va soterrado, excepto en los primeros 800 m de salida de Chamartín, donde la playa de vías está flanqueada por numerosas viviendas, siendo las más cercanas las de las calles Hiedra y Rodriguez Jaén. A efecto del estudio acústico, solo se analizan los efectos del tránsito ferroviario en el subtramo en superficie indicado. En el interior del túnel se localizan las **estaciones de paso de Recoletos y Nuevos Ministerios**. Por este tramo dfiscurren las líneas de carcanías C-2, C-3, C-4, C-7, C-8 y C-10, así como algún tren de media y larga distancia con destino a Valencia.

En el entorno de la Estación Atocha Cercanías, convergen la **U.M.E. 01_01, U.M.E. 01_03, U.M.E. 01_04** y **U.M.E. 01_06**, por lo que a efectos del estudio de ruidos, esta zona se analizará conjuntamente con el resto de los tramos en el estudio específico de la **U.M.E. 01_07 Transición de Atocha**.

Desde la **Estación Méndez Álvaro** el trazado discurre en superficie por un entorno caracterizado por la presencia de edificios de uso residencial en ambos márgenes de la vía hasta la **Estación de Delicias.** A partir de ésta**,** el trazado, pasando por la **Estación de Pirámides** y hasta la **Estación de Príncipe Pío**, va en túnel. Desde Príncipe Pío sale en superficie entre el Paseo del Rey y la Calle Mozart, luego deja a su derecha el Parque del Oeste, continúa por el Puente de los Franceses, cruza la M-30 y la Casa de Campo hasta Aravaca. Las zonas residenciales de este tramo se concentran en el entorno de las estaciones de Principe Pío y de Aravaca.

Desde **Aravaca** hasta **Pozuelo** el trazado discurre en superficie por el casco urbano antiguo, densamente edificado, hasta cruzar en paso inferior la M-40 y llegar al Centro Comercial de El Barrial, en un entorno de carácter periurbano, con más baja densidad de edificaciones. Desde Príncipe Pío a Pozuelo el trazado ferroviario forma parte de las líneas de Cercanías C-7 y C-10, y de la línea de mercancías que va de Sagunto a León.

Desde **Pozuelo**, la línea continúa dejando a su izquierda el Monte de Pozuelo y a su derecha las urbanizaciones de la calle Rafael Villa, Avda. Victoria y Virgen de Iciar. Sigue atravesando las urbanizaciones de Majadahonda que se sitúan a ámbos lados de la vía y entre ésta y la Autovía A-6.

Después la línea entra en el municipio de las **Las Rozas**, atravesando los barrios de La Marazuela, El Torreón y La Cornisa, hasta la **Bifurcación de Chamartín** y a continuación la **Bifurcación de Príncipe Pío**. El tramo Pozuelo-Bifurcación Chamartín forma parte de las líneas de Cercanías C-7, C-8 y C-10.

De forma generalizada, en estos tramos predomina la plataforma de 10 m de ancho aproximadamente, con una vía por sentido y traviesas de hormigón sobre balasto.

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 Mercancías no paran en ninguna de ellas. Las estaciones término definidas en esta U.M.E. son Chamartín y Príncipe Pío.

Tabla 4. 2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo - Bifurcación Chamartín - Bifurcación Príncipe-Pío

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Colmenar Viejo, Tres Cantos, El Goloso, Cantoblanco Universidad, Fuencarral, Madrid Chamartín, Nuevos Ministerios, Recoletos, Madrid Atocha, Méndez Álvaro, Delicias, Pirámides, Príncipe Pío, Aravaca, Pozuelo, El Barrial (Centro Comercial Pozuelo), Majadahonda, Las Rozas.
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Alaris	Madrid Chamartín

Fuente: Adif

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 16 túneles con una longitud total aproximada de 15.170 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo – Bifurcación Chamartín – Bifurcación Príncipe-Pío

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PK inicio-PK fin)	Longitud (m)
Tres Cantos – Colmenar Viejo		
7	24,590-24,874	284
9	23,067-23,230	163
11	22,214-22,296	82
El Goloso – Tres Cantos		
26-27	14,243-14,446	203
32	11,339-11,490	151
35	11,079-11,145	66
184	14,699-14,732	33
Bifurcación Tres Cantos – El Goloso		
42-44	9,900-9,942	143
Univ. Cantoblanco – Bif. Tres Cantos		
46	9,100-9,424	324
47	8,888-9,100	212
Bif. Fuencarral - Univ. Cantoblanco		
53-54	8,174-7,700	478
Madrid Atocha Cercanías-Madrid Chamartín		
68-69	9.049-8,842	207
71	0,000-8,500	7.942
Madrid Atocha Cercanías-Delicias		
72-73	0,000-0,256	256
89	3,062-3,100	38

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PK inicio-PK fin)	Longitud (m)
Delicias – Pirámides 90-94	3,100-4,800	1.622
Pirámides – Madrid Príncipe Pío 95-104	4,800-7,100	2.367
Madrid Príncipe Pío - Pozuelo 105	7,100-7,150	56

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo-Bifurcación Chamartín-Bifurcación Príncipe Pío

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
011020010	256	0	0	0
011020020	252	0	0	0
011020030	126	0	0	0
011020040	126	0	0	0
011020050	126	0	0	0
011020060	130	0	0	0
019100010	161	0	0	0
019100020	161	0	0	3
019100030	161	0	0	2
019100040	161	0	0	3
019100050	161	0	0	3
019100060	161	0	0	3
019140010	84	0	0	0
019140020	84	0	0	0
033000010	356	5	18	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 01_01: Colmenar Viejo-Bifurcación Chamartín-Bifurcación Príncipe Pío

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
011020010	Cercanías	68%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
011020020	Cercanías	67%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
011020030	Cercanías	67%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
011020040	Cercanías	67%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
011020050	Cercanías	67%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
011020060	Cercanías	67%	19%	13%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
019100010	Cercanías	68%	22%	10%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
019100020	Cercanías	67%	22%	10%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	2%
019100030	Cercanías	67%	22%	10%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	1%
019100040	Cercanías	69%	20%	9%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	2%
019100050	Cercanías	69%	20%	9%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	2%
019100060	Cercanías	69%	20%	9%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	2%
019140010	Cercanías	72%	21%	6%
	Media Distancia	0%	0%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
019140020	Cercanías	72%	21%	6%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
033000010	Cercanías	53%	29%	12%
	Media Distancia	1%	0%	0%
	Larga Distancia	3%	0%	2%
	Mercancías	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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, Las Rozas de Madrid, Madrid, Majadahonda, Pozuelo de Alarcón y Tres Cantos, y cruza el casco urbano de la ciudad de Madrid, donde predominan los usos residenciales. En los tramos de origen desde Colmenar Viejo hasta Chamartín y final desde Príncipe Pío hasta las Rozas predominan los usos residenciales en los cascos urbanos y dispersos en urbanizaciones, además de los industriales, en menor medida, y de actividades terciarias de tipo oficinas, comercial, ocio hostelería, entre otros.

Respecto a la tipología de viviendas a lo largo del tramo, en el inicio de la U.M.E., desde Colmenar Viejo hasta Chamartín las edificaciones presentes son bastante diversas. A la

salida de la Estación de Colmenar los edificios del entorno corresponden a naves de tipo industrial (Polígono Industrial Sur). Hasta Tres Cantos aparecen bloques de edificios de uso residencial de 3 y 4 plantas, entre edificios de uso educativo (Colegio públicos Carmen Hernández Guarch y Gabriel García Márquez) y de uso terciario (oficinas, hoteles, restaurantes, supermercados, etc.). Pasada la Universidad Cantoblanco y el Monte de la Dehesa de Valdelatas, a la altura de Fuencarral, se encuentran el barrio de Tres Olivos y los nuevos desarrollos urbanos de Las Tablas y Sanchinarro, situándose más cerca de la plataforma ferroviaria urbanizaciones cerradas con edificaciones de entre 4 y 8 plantas. Más adelante, a un lado del trazado ferroviario se encuentran los polígonos industriales de Manoteras y Valdebebas, mientras que al otro las edificaciones son los edificios de viviendas correspondientes al antiguo núcleo urbano de Fuencarral.

En el tramo entre la Estación de Chamartín y Atocha la línea está soterrada excepto en las proximidades más inmediatas de la estación de Chamartín que discurre en superficie entre los edificios residenciales de la Calle Hiedra, de 3 y 4 plantas, y la calle Rodríguez Jaén, con algunas edificaciones más aisladas de 2 y 3 plantas.

Junto a la Estación de Méndez Álvaro se encuentra la Estación Sur de Autobuses y más adelante urbanizaciones residenciales de hasta 6 plantas, hasta llegar a la Estación de Delicias.

Entre la Estación de Delicias y Príncipe Pío, la línea discurre soterrada, salvo en Delicias, en cuyo entorno se sitúa el Museo del ferrocarril y el museo de la Ciencia y Tecnología, y los bloques de viviendas de las calles Ramírez de Prado y Bustamante de 7 y 8 plantas.

Entre la Estación de Príncipe Pío y Pozuelo se pueden diferenciar sectores de tipología de edificaciones diferenciadas. En primer lugar, a la salida de Príncipe Pío los edificios están compuestas por bloques de viviendas de hasta 9 plantas en la calle de Mozart y en el Paseo del Rey por edificios de uso terciario de 4 plantas de altura. A continuación, la línea ferroviaria a la altura del Puente de los Franceses deja a la derecha los edificios de la U.N.E.D y varios colegios mayores y a su izquierda la Clínica Moncloa.

Después la línea atraviesa la zona de la Casa de Campo, en la que no existen edificaciones reseñables, y llegando a la Estación de Aravaca el tipo de edificación es de manzanas cerradas por bloques de viviendas de 4 y 5 plantas. Entre Aravaca y Pozuelo predominan las alineaciones, en sentido perpendicular a la vía, de viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 plantas, y ya en el casco urbano de Pozuelo, cambia la tipología a bloques de

viviendas de 4 y 5 plantas. Frente a la Estación de Pozuelo las edificaciones que existen son de tipo naves industriales y edificios de uso terciario.

A la salida de Pozuelo dirección Majadahonda predominan los bloques de viviendas de tipología abierta y viviendas unifamiliares aisladas, pareadas, adosadas o en hilera, hasta llegar a la zona comercial y de uso terciario de El Barrial. Desde la Estación de El Barrial hasta Majadahonda las edificaciones afectadas se sitúan a la derecha de la línea del ferrocarril y están formadas fundamentalmente por bloques de viviendas de tipología abierta, así como por viviendas unifamiliares.

Ya en Las Rozas el trazado ferroviario discurre entre viviendas unifamiliares, bloques de viviendas de tipología aislada y en manzana cerrada regular con una altura máxima de 4 plantas.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-54	-	-	-	16
55-59	18	6	4	13
60-64	14	1	1	1
65-69	2	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-54	-	-	-	8
55-59	9	2	2	5
60-64	5	1	1	0
65-69	1	0	0	0
70-74	0	0	0	0
≥75	0	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 por municipio (en unidades). Lden

Rango	Las Rozas de Madrid	Madrid	Majadahonda	Pozuelo de Alarcón	Tres Cantos	Total
55-59	341	925	110	388	50	1814
60-64	244	904	67	222	0	1438
65-69	88	59	5	27	0	180
70-74	0	0	0	1	0	1
≥75	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Las Rozas de Madrid	Madrid	Majadahonda	Pozuelo de Alarcón	Tres Cantos	Total
50-59	329	776	105	390	0	1600
55-59	267	820	56	164	0	1307
60-64	7	31	4	14	0	55
65-69	0	0	0	0	0	0
≥70	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Las Rozas de Madrid	Madrid	Majadahonda	Pozuelo de Alarcón	Tres Cantos	Total
55-54	92	399	10	84	0	584
60-64	68	2	0	6	0	77
65-69	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Las Rozas de Madrid	Madrid	Majadahonda	Pozuelo de Alarcón	Tres Cantos	Total
55-59	74	213	7	76	0	369
60-64	57	2	0	2	0	60
65-69	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	4,925	51	125	1	10
>65	1,486	15	36	0	0
>75	0,020	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Colmenar Viejo	0,541	0,147	0
Las Rozas de Madrid	0,449	0,145	0,004
Madrid	3,023	0,924	0,014
Majadahonda	0,190	0,052	0,002
Pozuelo de Alarcón	0,247	0,090	0,001
Tres Cantos	0,475	0,127	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Colmenar Viejo	1	0	0
Las Rozas de Madrid	789	209	0
Madrid	3.053	1137	0
Majadahonda	226	48	0
Pozuelo de Alarcón	671	77	0

Municipio	>55	>65	>75
Tres Cantos	363	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
Colmenar Viejo	2	0	0
Las Rozas de Madrid	2347	594	0
Madrid	6984	2678	0
Majadahonda	693	137	0
Pozuelo de Alarcón	1980	227	0
Tres Cantos	520	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, se ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01_01 no hay ningún edificio sensible, colegio u hospital, 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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Madrid	01_01_Madrid_1	Valdelatas
	01_01_Madrid_2	Entorno de la Estación de Príncipe Pío
	01_01_Madrid_3	Aravaca
	01_01_Madrid_4	Aravaca
	01_01_Madrid_5	Junto al núcleo de Pozuelo de Alarcón
	01_01_Madrid_6	El Plantío
	01_01_Madrid_7	El Plantío
	01_01_ Madrid _8	El Plantío
	01_01_ Madrid _9	Junto al núcleo de Majadahonda
Pozuelo de Alarcón	01_01_ Pozuelo _1	Límite entre Madrid y Pozuelo de Alarcón
	01_01_ Pozuelo _2	Entorno de la Estación de Pozuelo
	01_01_ Pozuelo _3	Entorno de la Estación de Pozuelo
Majadahonda	01_01_ Majadahonda _1	Entorno de la Estación de Majadahonda
	01_01_ Majadahonda _2	Entorno de la Estación de Majadahonda
Las Rozas de Madrid	01_01_Las Rozas_1	Junto a la A-6
	01_01_Las Rozas_2	Junto a la A-6
	01_01_Las Rozas_3	Entorno de la Estación de Las Rozas
	01_01_Las Rozas_4	Junto a la A-6

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora

  ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 17000.97103.10203

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_01_02: MADRID CHAMARTÍN – EL ESCORIAL

EJE 1: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya
Línea: 100 – Madrid Chamartín – Hendaya

Tramos: Madrid-Chamartín –Pitis, Pitis – El Tejar, El Tejar – Bif. Príncipe Pio, Bif. Príncipe Pio – Pinar de Las Rozas, Pinar de Las Rozas – Las Matas, Las Matas – Villalba de Guadarrama, Villalba de Guadarrama – El Escorial.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Lourdes Cabello Pérez	ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 14

4.4. Túneles 15

4.5. Datos del tráfico ferroviario 16

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 19

5. METODOLOGÍA 23

5.1. Método de cálculo 23

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 23

5.3. Presentación de los resultados 23

6. PRINCIPALES RESULTADOS 25

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 25

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 29

6.3. Edificaciones sensibles 31

6.4. Zonas de rebase OCA 32

7. PLANOS 35

8. EQUIPO DE TRABAJO 36

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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, Madrid Chamartín, hasta el punto final de El Escorial es de 50,82 km. El trazado ferroviario consta de siete 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. 01_02 Madrid Chamartín – El Escorial

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Chamartín - Pitis	011000010
Pitis - El Tejar	011000020
El Tejar - Bif. Príncipe Pio	011000030
Bif. Príncipe Pio - 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

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid Chamartín - Pitis.

- ✓ Tramo 2: Pitis – El Tejar.
- ✓ Tramo 3: El Tejar – Bif. Príncipe Pio.
- ✓ Tramo 4: Bif. Príncipe Pio – Pinar de las Rozas.
- ✓ Tramo 5: Pinar de las Rozas–Las Matas
- ✓ Tramo 6: Las Matas –Villalba de Guadarrama
- ✓ Tramo 7: Villalba de Guadarrama – El Escorial

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El tramo **Madrid Chamartín–Pitis** discurre por el municipio de Madrid. Se inicia en la Estación de Chamartín y una vez abandonada la zona de la estación de Chamartín, la línea de ferrocarril cruza en paso inferior la carretera M-30 y actúa de divisoria entre las zonas residenciales de Virgen de Begoña y el Polígono industrial de Fuencarral. La línea posee tres estaciones, las dos de cabecera del tramo y la estación de Ramón y Cajal.

En la salida de la estación de Chamartín, la línea discurre al nivel del terreno, por el extremo izquierdo de la playa de vías de la estación. El trazado gira a la izquierda a unos 700 metros de la estación, descendiendo paulatinamente respecto al nivel del terreno hasta entrar en un túnel a 900 metros de la estación. El túnel tiene 274 metros de longitud.

A la salida del túnel el trazado va a una cota inferior a la del terreno en ambos márgenes durante aproximadamente 500 metros, y pocos metros antes de la entrada en la estación de Ramón y Cajal, el trazado discurre prácticamente al mismo nivel que el terreno. Dicha estación, se sitúa en un trazado en curva junto al hospital Ramón y Cajal. La doble vía se compone de traviesa de hormigón monobloque y capa de balasto. Dispone de un edifico de pasajeros de una única planta y tejavanas simples en ambos andenes.

A la salida de esta estación el trazado es descendente, cruzándose inferiormente con la avenida del Cardenal Herrera Oria y discurriendo, salvo en este pequeño tramo, a nivel del terreno durante aproximadamente 900 metros, pasa entre la carrera M-607 y la zona residencial Valverde, hasta cruzar en paso inferior la carretera M-607. Posteriormente, discurre entre la colonia Mirasierra (en su margen izquierdo) y la zona residencial de Montecarmelo (en su margen derecho), cruza en paso superior la Avenida del Monasterio

de Silos y los ramales de acceso a la M-40, para rodear el nuevo desarrollo urbanístico de Arroyo del Fresno, a cota de terreno, hasta llegar a la estación de Pitis.

Tramos Pitis – El Tejar y El Tejar –Bifurcación Príncipe Pío Ya en la zona de la estación de Pitis, el ferrocarril, con un trayecto paralelo en parte a la carretera M-40, discurre inicialmente junto al nuevo desarrollo de Arroyo del Fresno. Posteriormente trascurre dejando en su margen derecho el Monte de El Pardo (Parque Regional de la Cuenca alta del Manzanares), y en su margen izquierdo el Centro Nacional de Golf, no suponiendo influencia alguna sobre desarrollos urbanísticos.

Posteriormente el trazado llega a la estación del Tejar, actualmente en desuso, situada a unos 900 metros de la bifurcación. En este tramo, desde la salida de Pitis no existen prácticamente edificaciones ya que la línea discurre por el monte de El Pardo, bajo el cual discurre el trazado, en un tramo soterrado de 365 metros, a 980 metros de la estación de Pitis.

Bif. Príncipe Pío-Pinar de las Rozas

La zona de campo, sin edificaciones afectadas por la línea de ferrocarril, se extiende por el resto del territorio correspondiente al municipio de Madrid y por la primera parte del municipio de las Rozas de Madrid hasta el Pinar de las Rozas.

Este tramo tiene únicamente unos 1700 metros de longitud, 200 de los cuales son soterrados. El túnel se encuentra aproximadamente a un kilómetro de la estación de Pinar de las Rozas. Antes del túnel, el trazado discurre al nivel del terreno. A la salida del túnel, por el contrario, el trazado se encuentra a una cota inferior a la del terreno, aunque va ascendiendo hasta situarse por encima del nivel del terreno de la margen derecha del trazado en la estación.

Pinar de las Rozas-Villalba Guadarrama

Con un trazado prácticamente paralelo a la carretera A-6, la línea de ferrocarril atraviesa el municipio de las Rozas, pudiendo suponer cierta influencia sobre núcleos residenciales como los de Punta Galea, Las Matas, y el Encinar de las Rozas.

Con la entrada al municipio de Torrelodones, la línea de ferrocarril deja de presentarse paralela a la carretera A-6, alejándose al mismo tiempo del núcleo principal de la población, pero discurriendo junto a diferentes desarrollos urbanísticos (algunos muy

próximos a la vía) hasta el límite con el municipio de Galapagar aproximadamente a la altura del cruce inferior con la carretera M-519.

Por este municipio, la línea de ferrocarril presenta un trazado similar al anterior, con diferentes desarrollos urbanísticos con viviendas unifamiliares y de bloques de viviendas (Parquelagos, la Navata) hasta el límite con el municipio de Collado Villalba.

En este tramo la línea cuenta con cinco estaciones: Pinar de las Rozas, Las Matas, Torrelodones, Galapagar-La Navata y Villalba. Entre Pinar de las Rozas y Las Matas, la línea va ascendiendo a lo largo de todo su recorrido, generalmente algo por encima del nivel del terreno.

A la salida de la estación de Las Matas la línea sigue ascendiendo, y se sitúa a un nivel inferior al terreno de su margen izquierda en algunos tramos y superior al de su margen derecha. Tras la curva a la izquierda que tiene el trazado en este tramo y hasta la estación de Torrelodones, la línea discurre a nivel del terreno en general, presentando diversos desmontes y terraplenes a ambos lados de la misma. En este tramo las edificaciones son muy escasas hasta la llegada a Torrelodones. Hay que señalar la existencia de un túnel, de 235 metros en una zona próxima a este municipio.

La estación de las Matas se sitúa entre la carretera A-6 y las calles de los Peñascales y Martín Iriarte. El edifico de pasajeros dispone de una pequeña zona comercial y la doble vía se apoya sobre capa de balasto y traviesas de hormigón monobloque.

La estación de Galapagar se sitúa en la zona conocida como La Navata dando servicio a las áreas residenciales situadas en un entorno campestre. La doble vía presenta estructura de apoyo sobretraviesa de hormigón monobloque y capa de balasto. Dispone instalaciones simples y andenes sin tejavana.

Posteriormente, el trazado cruza bajo la carretera de Galapagar a La Navata y continúa hacia el noroeste, en superficie para llegar a la **Estación de Villalba**.

Villalba Guadarrama-El Escorial

En este municipio, la línea de ferrocarril discurre por una zona de monte casi despoblada, entre la zona de viviendas unifamiliares de Navalquejigo y el núcleo poblacional de El Escorial formado principalmente por bloques de viviendas

En este tramo, existen cuatro estaciones: Villalba, San Yago, Las Zorreras y El Escorial. En todo el tramo, el trazado es ascendente. Desde Villalba a Las Zorreras, la línea discurre, en general, al mismo nivel del terreno.

En la estación de Villalba, se produce el desdoblamiento de la línea, que por un lado continúa en dirección a El Escorial (misma UME MADRID CHAMARTÍN – EL ESCORIAL) y por otro lado continúa al norte. Todas las vías (dos dobles para cada dirección, una vía muerta y una vía doble para la zona de dresinas y almacén) se estructuran con traviesa de hormigón monobloque y capa de balasto. Dispone de un edificio de pasajeros bien equipado y pasarela elevada que comunica los diferentes andenes.

A la salida de Las Zorreras y aproximadamente a lo largo de todo el tramo, hasta la entrada en El Escorial, la línea discurre a una cota inferior que el terreno de la margen derecha y superior a la cita del terreno de la margen izquierda del trazado.

La estación de El Escorial se compone de doble andén con doble vía de traviesa de hormigón monobloque y capa de balasto. Incluye también una vía muerta simple. El edifico de pasajeros es de doble planta y se sitúa flanqueado por edificios de viviendas y en sus cercanías por un aparcamiento de coches. La línea en su salida de la estación en sentido sur cruza inferiormente a la Avda. de los Reyes Católicos.

4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 12 estaciones de paso, estando una de ellas en desuso, la de El Tejar.

En las 11 estaciones en uso efectúan paradas todos los trenes de Cercanías, mientras que los Mercancías y trenes de Larga distancia no paran en ninguna de ellas y los de Media distancia paran en la estación de Villalba de Guadarrama. Solo existe una estación término en esta U.M.E., se trata de Madrid Chamartín.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_02: Madrid Chamartín – El Escorial

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Madrid Chamartín, Ramón y Cajal, Pitis, Pinar de Las Rozas, Las Matas, Torrelodones, Galapagar-La Navata, Villalba de Guadarrama, San Yago, Las Zorreras-Navalquejigo y El Escorial.

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Larga Distancia	No efectúa parada en ninguna
Media distancia	Villalba de Guadarrama

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 5 túneles con una longitud total aproximada de 1.085 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_02 Madrid Chamartín – El Escorial

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Madrid Chamartín – Pitis 08 a 09	1,175-1,551	273
Madrid Chamartín – Pitis 19	2,817-2,853	36
Pitis – El Tejar 40	7,273-7,637	364
Las Matas – Villalba de Guadarrama 87	25,767-25,895	128
Las Matas – Villalba de Guadarrama 90	29,059-29,343	284

Fuente: ADIF

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_02 Madrid Chamartín – El Escorial

Código tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
11000010	199	3	29	0
11000020	186	8	27	17
11000030	186	8	27	17
11000040	120	5	17	10
11000050	171	4	26	19
11000060	171	4	26	19
11000070	56	4	26	19

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
11000010	Cercanías	60%	20%	6%
	Larga Distancia	0%	1%	0%
	Media Distancia	9%	3%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
11000020	Cercanías	54%	18%	7%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Larga Distancia	2%	1%	1%
	Media Distancia	8%	3%	0%
	Mercancías	2%	1%	4%
11000030	Cercanías	54%	18%	7%
	Larga Distancia	2%	1%	1%
	Media Distancia	8%	3%	0%
	Mercancías	2%	1%	4%
11000040	Cercanías	44%	16%	5%
	Larga Distancia	2%	2%	1%
	Media Distancia	14%	5%	1%
	Mercancías	4%	1%	5%
11000050	Cercanías	52%	18%	8%
	Larga Distancia	1%	1%	0%
	Media Distancia	9%	3%	0%
	Mercancías	3%	1%	5%
11000060	Cercanías	52%	18%	8%
	Larga Distancia	1%	1%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	9%	3%	0%
	Mercancías	3%	1%	5%
11000070	Cercanías	34%	12%	8%
	Larga Distancia	2%	1%	1%
	Media Distancia	18%	7%	0%
	Mercancías	5%	2%	11%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01_02 discurre por los términos municipales de Madrid, Las Rozas de Madrid, Torrelodones, Galapagar, Collado Villalba y El Escorial. Respecto al término municipal San Lorenzo del Escorial, comentar que, aunque parte de este se localiza dentro de la franja de estudio, al no existir edificaciones afectadas, no se ha incluido a efectos del estudio acústico.

Se inicia en el casco urbano de Madrid, en la Estación de Chamartín. Aquí discurre en superficie y las edificaciones tienen un uso principalmente terciario, como las oficinas de ADIF, instalaciones ferroviarias, etc.

Tras el túnel existente cerca del cruce de la M-30 discurre paralelo a la calle Francisco Sancha en cuyo entorno existe una alternancia de uso terciario, con bloques de oficinas, almacenes, naves y uso residencial, con bloques de viviendas de 5 plantas, existiendo algunos edificios de hasta 14 plantas.

Llega al entorno de la Estación de Ramón y Cajal, donde existen varias instalaciones del complejo hospitalario del mismo nombre.

Sigue discurriendo por el entorno de la Avenida del Cardenal Herrera Oria donde existe también una alternancia de usos terciario y residencial principalmente, en bloques de edificios de 2 y 5 plantas. También existe uso deportivo.

Tras el cruce de la carretera de Colmenar Viejo, se adentra en una zona de uso principalmente residencial con bloques de edificios de hasta 11 plantas en la margen izquierda (Mirasierra), y chalets adosados de 2 plantas en la margen derecha (Montecarmelo). También existe uso deportivo, con dos instalaciones en la margen derecha.

A continuación, describe una curva para discurrir en dirección sur hacia la estación de Pitis. En esta zona se encuentran los nuevos desarrollos urbanísticos de Madrid (Arroyofresno), con varios terrenos aún por urbanizar. El uso es predominantemente residencial, aunque también existe el uso deportivo debido a la presencia del campo de golf.

Tras el cruce de la M-40 pasa a discurrir por el Monte de El Pardo en un tramo de bastante longitud en el cual no existen edificaciones.

Avanza hacia el oeste hasta alcanzar el corredor de la A-6, donde existe un uso predominantemente residencial, con chalets de 2 y 3 plantas.

Llega a la estación de Pinar de Las Rozas en cuyo entorno predomina el uso terciario, con talleres, comercios e instalaciones hoteleras.

Poco después pasa a discurrir en paralelo a la autovía A-6 que queda situada en la margen occidental de la plataforma, dejando en la margen oriental talleres e instalaciones ferroviarias y otras edificaciones de uso industrial y terciario.

Llega al entorno de la Estación de Las Matas, donde alterna el uso residencial, con chalets y edificaciones por lo general de poca altura (2 ó 3 plantas), con el uso terciario. Discurre en paralelo a la A-6, dejando en la margen oriental urbanizaciones de chalets de escasa altura (2 y 3 plantas). En el entorno, separado de la plataforma ferroviaria por la autovía A-6 se encuentra un edificio de uso educativo, el Instituto de Enseñanza Secundaria García Lorca.

Cruza la A-6 y durante un tramo discurre por campo abierto sin edificaciones, hasta el entorno el entorno del arroyo Varela donde queda cercano a una zona residencial situada al sur del Casino de Torrelodones, con edificaciones de escasa altura, entre 2 y 3 plantas.

En esta zona, aunque alejado de la plataforma, también se encuentra un centro educativo (San Ignacio de Loyola).

A continuación, vuelve a discurrir por un tramo en campo abierto, con ausencia de edificaciones destacables, hasta la llegada al entorno de la estación de Torrelodones. En esta zona predomina el uso residencial, con urbanizaciones de chalets de 2 plantas de altura por lo general y localizadas fundamentalmente en la margen oriental. En la margen occidental existe un encinar predominando la ausencia de edificaciones.

Tras el cruce de la M-519 continúa por una zona de alternancia de tramos en campo abierto sin edificaciones con urbanizaciones de chalets de uso residencial de 2 y 3 plantas de altura, llegando a la estación de Galapagar-La Navata. Cruza la carretera que une ambas poblaciones y vuelve a discurrir por campo abierto con ausencia de edificaciones por un corredor paralelo al río Guadarrama que queda cercano en el entorno de la margen occidental.

Cruza el arroyo de El Endrinal y se adentra en las áreas urbanizadas de la población de Villalba. Deja en la margen oriental las instalaciones de una depuradora y discurre en paralelo a la carretera Vial Sur, con uso residencial en la margen oriental (fundamentalmente chalets de hasta 3 plantas) y campo abierto con ausencia de edificaciones en la margen occidental.

En el entorno del cruce de la calle Ruiz de Alarcón, en las inmediaciones de la estación de Villalba se adentra en el casco urbano de dicho municipio, con edificaciones en ambos márgenes de la plataforma ferroviaria. El uso es predominantemente residencial, con edificios de baja altura (1 y 2 plantas) alternando con bloques de hasta 4 plantas. En el entorno también existe uso educativo, con una escuela infantil y dos colegios (Antonio Machado y Mariano Benlliure).

En la bifurcación del trazado de la C-8 que continuará hacia Cercedilla y el trazado de esta misma línea que discurre hacia El Escorial se localiza un polígono industrial P-29, con uso industrial y terciario. Este Polígono se extiende por la margen derecha de la plataforma ferroviaria hasta el cruce de la M-510. En el otro margen, por el contrario, el uso predominante es residencial, con bloques de viviendas de 3 plantas de altura y chalets de 1 y 2 plantas.

Desde el cruce de la mencionada carretera continúa hacia la estación de San Yago, dejando en la margen septentrional una zona residencial con chalets de 1 y 2 plantas. En la margen meridional se atraviesa una zona en campo abierto donde existen escasas edificaciones asociadas al uso ganadero. Este esquema es similar en el tramo comprendido entre las estaciones de San Yago y Las Zorreras-Navalquejigo.

A partir de esta última estación, y en un tramo de unos 1,8 km la plataforma ferroviaria discurre por una zona residencial a ambos márgenes, con edificaciones tipo chalet de 1 y 2 plantas de altura. Desde ese punto hasta el cruce de la M-600, ya en el municipio de El Escorial se atraviesa una zona de campo abierto en ambos márgenes, libre de edificaciones.

En los alrededores de la M-600 comienza a discurrir por la periferia de El Escorial, junto a los nuevos desarrollos urbanísticos de dicho municipio donde predomina el uso residencial con bloques de viviendas de 4 plantas.

Sigue avanzando hasta cruzar la Avenida de Felipe II, donde también predomina el uso residencial con bloques de viviendas de 4 plantas de altura alternando con edificaciones más bajas, de 2 plantas. También existe uso deportivo en el entorno de la plataforma ferroviaria.

Finalmente llega a la estación de El Escorial donde finaliza el recorrido de esta U.M.E.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	21
55-60	29	16	17	10
60-65	16	4	5	4
65-70	5	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	17
55-60	12	8	9	10
60-65	5	2	3	4
65-70	0	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Rango	Collado Villalba	El Escorial	Galapagar	Las Rozas de Madrid	Madrid	Torrelodones	Total
55-60	585	357	434	555	825	146	2.902
60-65	360	254	285	194	479	71	1.644
65-70	186	72	146	14	0	119	537
70-75	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Collado Villalba	El Escorial	Galapagar	Las Rozas de Madrid	Madrid	Torrelodones	Total
50-55	525	307	400	401	415	96	2.146
55-60	331	228	258	139	1	85	1.043
60-65	151	50	101	7	0	116	425
65-70	12	1	8	3	0	11	35
≥70	8	0	1	0	0	0	9

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Collado Villalba	El Escorial	Galapagar	Las Rozas de Madrid	Madrid	Torrelodones	Total
55-60	213	175	245	59	775	84	1.552
60-65	57	9	69	7	157	100	398
65-70	11	1	7	3	0	8	30
70-75	0	0	1	0	0	0	1
≥75	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Collado Villalba	El Escorial	Galapagar	Las Rozas de Madrid	Madrid	Torrelodones	Total
55-60	231	196	261	141	812	80	1.720
60-65	72	17	84	7	190	113	484
65-70	11	1	9	3	0	8	32
70-75	0	0	1	0	0	0	1
≥75	0	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	12,455	66	147	3	10
>65	3,335	15	31	1	2
>75	0,595	0	1	1	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Collado Villalba	0,703	0,225	0,040
El Escorial	2,712	0,678	0,112
Galapagar	1,961	0,546	0,110
Las Rozas de Madrid	2,662	0,642	0,110
Madrid	3,685	0,993	0,157
Torrelodones	0,732	0,251	0,066

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	1.595	523	38
El Escorial	1.361	456	0
Galapagar	905	320	2
Las Rozas de Madrid	848	65	2
Madrid	1.527	19	0
Torrelodones	325	131	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	3.528	1.204	108
El Escorial	1.954	607	0
Galapagar	1.931	691	4
Las Rozas de Madrid	2.493	183	6
Madrid	3.798	41	0
Torrelodones	971	397	3

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 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	Nº usuarios
Sanitario	Hospital Universitario Ramón y Cajal	Madrid	Madrid Chamartín – Pitis	918

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Madrid	01_02_Madrid_01	Entorno Hospital Ramón y Cajal
	01_02_Madrid_02	Zona Pitis
Las Rozas de Madrid	01_02_Las Rozas de Madrid_01	Pinar de Las Rozas
	01_02_Las Rozas de Madrid_02	Las Matas
	01_02_Las Rozas de Madrid_03	Las Matas
	01_02_Las Rozas de Madrid_04	Las Matas
Torrelodones	01_02_Torrelodones_01	El Gasco
	01_02_Torrelodones_02	Junto a la Estación de Torrelodones
	01_02_Torrelodones_03	Junto a la Estación de Torrelodones
	01_02_Torrelodones_04	Junto a la Estación de Torrelodones
Galapagar	01_02_Galapagar_01	Junto al núcleo de Torrelodones
	01_02_Galapagar_02	Junto al núcleo de Torrelodones
	01_02_Galapagar_03	Junto al núcleo de Torrelodones
	01_02_Galapagar_04	Los Jarales
	01_02_Galapagar_05	Parquelagos
	01_02_Galapagar_06	La Navata
	01_02_Galapagar_07	La Navata
	01_02_Galapagar_08	Junto a Villalba
	01_02_Galapagar_09	Junto a Villalba
	01_02_Galapagar_10	Junto a Villalba
Collado Villalba	01_02_Collado Villalba_01	Zona sureste del núcleo
	01_02_Collado Villalba_02	Junto a Estación de Villalba
	01_02_Collado Villalba_03	Junto a Estación de Villalba
	01_02_Collado Villalba_04	Junto a Estación de Villalba
	01_02_Collado Villalba_05	Frente a polígono industrial 29
	01_02_Collado Villalba_06	Frente a Polígono Industrial 29

Municipio	Zona de rebase	Localización
El Escorial	01_02_El Escorial_01	Las Zorreras
	01_02_El Escorial_02	Las Zorreras
	01_02_El Escorial_03	Zona oeste de Las Zorreras
	01_02_El Escorial_04	Junto a C.C. El Tomillar
	01_02_El Escorial_05	Junto a Estación El Escorial
	01_02_El Escorial_06	Junto a Estación El Escorial

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora: ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 18000.70108.70200

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_01_03: MADRID ATOCHA – GUADALAJARA

EJE 2: Madrid Chamartín –Zaragoza – Barcelona - Portbou
Línea: 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- Bif. Base Aérea, Bif. Base Aérea – Alcalá de Henares, Alcalá de Henares – Meco, Meco – Azuqueca, Azuqueca – Guadalajara.

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:
Lourdes Cabello Pérez

CONSULTORA:
ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 14

4.4. Túneles 14

4.5. Datos del tráfico ferroviario 15

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 19

5. METODOLOGÍA 23

5.1. Método de cálculo 23

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 23

5.3. Presentación de los resultados 23

6. PRINCIPALES RESULTADOS 25

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 25

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 29

6.3. Edificaciones sensibles 32

6.4. Zonas de rebase OCA 33

7. PLANOS 36

8. EQUIPO DE TRABAJO 37

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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	(2)	(2)	(2)

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)			
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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 Chamartín, hasta el punto final de El Escorial es de 53,94 km. El trazado ferroviario consta de once 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. 01_03 Madrid Atocha – Guadalajara

Nombre Tramo	Código Tramo
San Fernando de Henares – Torrejón de Ardoz	022000060
Torrejón de Ardoz – Bif. Base Aérea	022000070
Bif. Base Aérea – Alcalá de Henares	022000080
Alcalá de Henares – Meco	022000090
Meco – Azuqueca	022000100
Azuqueca – Guadalajara	022000110
Madrid Atocha Cercanías – Madrid Entrevías	029300010
Madrid Entrevías – Vallecas Industrial	029300020
Vallecas Industrial – Vicálvaro	029300030
Vicálvaro – Coslada	029300040

Nombre Tramo	Código Tramo
Coslada – San Fernando de Henares	029300050

Fuente: ADIF

4.2. Descripción de los tramos

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid Atocha Cercanías – Madrid Entrevías
- ✓ Tramo 2: Madrid Entrevías – Vallecas Industrial
- ✓ Tramo 3: Vallecas Industrial – Vicálvaro
- ✓ Tramo 4: Vicálvaro – Coslada
- ✓ Tramo 5: Coslada – San Fernando de Henares
- ✓ Tramo 6: San Fernando de Henares – Torrejón de Ardoz
- ✓ Tramo 7: Torrejón de Ardoz – Bif. Base Aérea
- ✓ Tramo 8: Bif. Base Aérea – Alcalá de Henares
- ✓ Tramo 9: Alcalá de Henares – Meco
- ✓ Tramo 10: Meco – Azuqueca
- ✓ Tramo 11: Azuqueca – Guadalajara

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

Como ya se ha comentado, el inicio del tramo Madrid Atocha-Cercanías-Entrevías, a efectos de la modelización acústica, se ha incluido en la denominada U.M.E. 01_07 Transición de Atocha. Por tanto, el trazado ferroviario de la U.M.E. 01_03 comienza en el entorno de la **Estación de Atocha-Cercanías**, en el casco urbano de la ciudad de Madrid. Por este trazado discurrirán las líneas de Cercanías C-2 y C-7 así como regionales con trenes eléctricos tipo CIVIA. La plataforma tiene una anchura de unos 10 m, de ancho ibérico con dos vías, una por cada sentido de la circulación, con traviesas de hormigón sobre lecho de balasto.

Discurre en dirección este, por el barrio de Vallecas, en paralelo a la Avenida de Entrevías hasta la **Estación Asamblea de Madrid-Entrevías**. En todo el tramo discurre en superficie salvo la citada estación, que se encuentra soterrada.

Continúa en paralelo a la citada Avenida de Entrevías, en superficie, llegando a la **Estación de Cercanías de El Pozo**. Cruza la citada avenida en viaducto y poco después cruza la M-40, también en viaducto para tomar dirección ligeramente noreste hacia la Villa de Vallecas, donde se ubica la **Estación de Cercanías de Vallecas**.

En todo este tramo discurre en superficie, existiendo un viaducto en el cruce con la calle de Jesús del Pino, poco antes de la citada Estación.

Continúa en dirección ligeramente noreste, en superficie y con una plataforma de similares características a las mencionadas anteriormente, hasta la **Estación de Cercanías de Santa Eugenia**. Sigue en superficie, cruzando bajo la autovía de Levante A-3, cruza mediante un pequeño viaducto la calle Pirotecnia y llega a la **Estación de Cercanías de Vicálvaro**.

El trazado ferroviario continúa discurriendo hacia el noreste, cruza bajo la carretera M-824 y, a continuación, la autopista radial de Madrid R-3. Deja en su margen occidental las vías de la estación de Coslada y sigue hasta la **Estación de Cercanías de Coslada (Apeadero)**. En este tramo existe un paso superior de un vial, así como dos pasarelas peatonales, discurriendo el trazado bajo la Avenida de España.

Atraviesa el casco urbano de Coslada en superficie, cruza bajo la calle Rioja, y se dirige hacia la zona industrial existente entre dicho municipio y San Fernando de Henares. Cruza la Avenida de la Cañada mediante un viaducto y llega a una bifurcación justo antes de la **Estación de Cercanías de San Fernando de Henares**. Sale de dicha estación con una plataforma de cuatro vías, cruzando el río Jarama mediante un viaducto y siguiendo hacia el noreste en paralelo al trazado de la carretera M-21 para cruzar bajo el tronco de la M-50 a la altura del enlace de ambas infraestructuras. Cruza dos de sus ramales en viaducto.

Sigue discurriendo en superficie en la misma dirección, atravesando las zonas industriales del entorno con una plataforma de 20 m de anchura con dos vías por cada sentido de la circulación y traviesas de hormigón sobre balasto hasta la **Estación de Cercanías de Torrejón de Ardoz**. Atraviesa el casco urbano de la citada localidad en

superficie cruzando bajo los pasos superiores de varios viales hasta el cruce de la calle Descubrimiento, en cuyo entorno se localiza una bifurcación en la que se separan las plataformas. Desde aquí continúa en la misma dirección ligeramente noreste para cruzar bajo la M-300, existiendo dos pasos superiores de la plataforma del ferrocarril en este tramo. En el entorno de este cruce se separa una plataforma con una única vía que se dirige a una zona industrial situada hacia el oeste del trazado.

Continúa en paralelo a la A-2 por su mismo corredor, cruzando en viaducto el río Torote y, posteriormente, bajo la carretera M-203. Se separa de la A-2 para dirigirse a la **Estación de Cercanías de La Garena**, en cuyo entorno se localiza el viaducto de cruce de la avenida de Carlos III. Continúa hacia el noreste cruzando el arroyo de Camarmilla con un marco y, posteriormente bajo el Camino al Cementerio y la Avenida de Daganzo para pasar a discurrir por el casco urbano de Alcalá de Henares y llegar a su estación de cercanías.

A la salida de la mencionada estación la plataforma vuelve a tener 10 m de ancho con una vía por cada sentido de la circulación, pasando a discurrir solamente la línea C-2 y regionales. Describe una curva de amplio radio para tomar dirección claramente noreste saliendo del casco urbano, donde presenta un viaducto, para cruzar bajo la A-2 a la altura del enlace de acceso desde dicha infraestructura hacia la población de Alcalá de Henares. Pocos metros más adelante se sitúa la estación **Alcalá de Henares-Universidad (apeadero)**, desde donde continúa por campo abierto y áreas periurbanas hasta llegar a la estación de **Meco**. En este tramo discurre en superficie cabe citar pasos superiores de caminos.

Cruza la M-116 y el límite de la Comunidad Autónoma de Madrid con la de Castilla-La Mancha. En un pequeño tramo en esta zona la plataforma presenta una vía más para dar servicio a las zonas industriales existentes en la margen oriental.

Continúa hacia el noreste con una plataforma de dos vías, una por cada sentido de circulación, con traviesas de madera sobre lecho de balasto. Discurre bajo la avenida de Miralcampo y la avenida del sur para llegar a la **Estación de Cercanías de Azuqueca de Henares**. De aquí sale un ramal que da servicio ferroviario a una zona industrial situada en la margen oriental.

Sale del casco urbano de Azuqueca, cruza bajo la carretera GU-102 y vuelve a tener la configuración de una plataforma con dos vías con traviesas de cemento sobre lecho de balasto.

Sigue en superficie, en dirección Guadalajara cruzando bajo varios viales como la N-320. Cruza en viaducto la carretera CM-1007 y se adentra en el casco urbano de Guadalajara, finalizando la U.M.E. en la estación de dicha ciudad.

4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 14 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 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_03: Madrid Atocha – Guadalajara

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Asamblea Madrid – Entrevías, El Pozo, Vallecas-Sierra de Guadalupe, Santa Eugenia, Vicálvaro, Coslada, San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz, La Garena, Alcalá de Henares, Alcalá de Henares – Universidad, Meco, Azuqueca y Guadalajara.
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Media Distancia	Guadalajara
Larga distancia	Guadalajara

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe un túnel con una longitud total aproximada de 499 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_03 Madrid Atocha – Guadalajara

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Madrid Atocha Cercanías – Madrid-Entrevías 181 a 182	3,475 - 3,75	325
Madrid-Entrevías – Vallecas industrial 183 a 184	3,75 - 3,974	174

Fuente: ADIF

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_03 Madrid Atocha – Guadalajara

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
29300010	250	0	0	0
29300020	251	0	0	0
29300030	273	8	3	19
29300040	249	0	0	0
29300050	248	0	0	0
22000060	268	0	4	15
22000070	268	0	16	3
22000080	267	0	4	16
22000090	122	0	3	15
220000100	122	0	3	15
220000110	114	0	7	17

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
29300010	Cercanías	68%	21%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
29300020	Cercanías	68%	21%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
29300030	Cercanías	61%	19%	10%
	Larga Distancia	2%	0%	0%
	Media Distancia	1%	0%	0%
	Mercancías	3%	2%	2%
29300040	Cercanías	68%	21%	12%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Mercancías	0%	0%	0%
29300050	Cercanías	68%	21%	12%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
29300060	Cercanías	63%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	1%	1%	0%
	Mercancías	3%	1%	2%
29300070	Cercanías	63%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	3%	1%	2%
	Mercancías	0%	1%	0%
29300080	Cercanías	63%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	1%	1%	0%
	Mercancías	3%	1%	2%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
29300090	Cercanías	57%	16%	14%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	1%	1%	0%
	Mercancías	6%	2%	3%
293000100	Cercanías	57%	16%	14%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	1%	1%	0%
	Mercancías	6%	2%	3%
293000110	Cercanías	54%	14%	15%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	4%	1%	0%
	Mercancías	7%	2%	3%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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 todo el tramo predomina el uso residencial en los cascos urbanos y los industriales en gran medida, discurriendo en buena parte de su recorrido por el entorno del

corredor del Henares, una de las zonas de mayor uso industrial y de servicios de la Comunidad de Madrid.

El tramo comienza en el casco urbano de Madrid, concretamente en el barrio de Puente de Vallecas. El uso es residencial, con bloques de viviendas de 4 y 5 plantas de altura.

Pasada la estación de Asamblea de Madrid-Entrevías predomina el uso deportivo y educativo, existiendo un colegio y un instituto de enseñanza secundaria. También existen viviendas y zonas verdes.

Tras la estación de El Pozo cruza la M-40 pasando a discurrir por una zona de uso industrial y terciario, en alternancia con eriales y baldíos hasta la estación de Vallecas. En esta zona también está presente el uso residencial con bloques de viviendas de hasta 10 plantas.

Continúa hacia la estación de Santa Eugenia dejando, en su margen meridional zonas edificadas de uso residencial en bloques de hasta 10 plantas en alternancia con comercios. En la otra margen predominan los terrenos baldíos sin edificaciones destacables.

A continuación, cruza la autovía de Levante, dejando terrenos de uso residencial, con bloques de viviendas de hasta 10 plantas de altura en la margen occidental y terrenos baldíos con uso terciario principalmente en la margen oriental, para llegar a la estación de Vicálvaro.

A partir del cruce de la calle de Rivas se adentra en una zona con uso predominantemente industrial y terciario, alternando con uso residencial en bloques de viviendas de 5 y 6 plantas.

Continúa hacia Coslada discurriendo por terrenos de uso principalmente terciario (almacenes, comercios) en alternancia con baldíos y terrenos sin edificar y, ocasionalmente viviendas de baja altura (1 ó 2 plantas), hasta llegar al entorno de Coslada.

Aquí, en la margen occidental, predomina el uso residencial, con un barrio de nuevo desarrollo donde predominan los bloques de viviendas de 6 y 7 plantas. En los terrenos más cercanos a la plataforma ferroviaria existe una predominancia de usos deportivos y también es destacable la presencia de un centro de salud. En la margen oriental, por el contrario, no existen edificaciones, tratándose de un parque (Parque del Humedal).

Cruza la Avenida de España y se interna en el casco urbano de Coslada. Entre dicha avenida y el cruce de la Avenida de la Constitución el uso es predominantemente residencial, con bloques de viviendas de hasta 6 plantas. A partir de dicho cruce se adentra en una zona de uso residencial en la margen oriental, con predominancia de bloques de viviendas de hasta 8 plantas de altura; en la margen occidental no existen edificaciones destacables tratándose una zona en campo abierto.

A partir del entorno del cruce de la calle Rioja atraviesa terrenos predominantemente industriales y terciarios, alternando con uso residencial puntual en bloques de viviendas de hasta 8 plantas de altura. De esta forma, llega a la estación de San Fernando de Henares.

Cruza el río Jarama y pasa a discurrir por el corredor de la carretera M-21, en una zona con edificaciones puntuales de uso terciario (comercial). Cruza la M-45 y atraviesa una zona urbanizada de uso industrial y terciario hasta la llegada al entorno de la estación de Torrejón de Ardoz donde aparece nuevamente el uso residencial con bloques de viviendas de hasta 5 plantas de altura.

Continúa nuevamente por un corredor industrial y de servicios hasta el cruce con la calle Circunvalación, donde vuelve a predominar el uso residencial con bloques de viviendas de 8 y 10 plantas.

A partir de aquí discurre por terrenos baldíos y con ausencia de edificaciones en principio, cruzando la M-300 y siguiendo por una zona industrial y de servicios hasta la estación de La Garena. Continua hacia el noreste, cruzando el camino del Cementerio y dejando en el entorno el cementerio municipal así como unos terrenos de alternancia entre el uso terciario y el uso residencial en bloques de viviendas de 6 y 7 plantas de altura, por lo general.

Cruza la avenida de Daganzo y se interna en el casco urbano de Alcalá de Henares, con uso predominantemente residencial, con bloques de viviendas de hasta 7 plantas. También existe uso industrial y terciario, fundamentalmente en el margen oriental de la plataforma ferroviaria.

Sale del casco urbano de Alcalá, cruzando la A-2 para discurrir por terrenos de uso educativo en la margen occidental y de uso terciario e industrial en la margen oriental en el entorno de la estación de Alcalá de Henares-Universidad. A partir de aquí se

adentra en una zona de campo abierto, con ausencia de edificaciones hasta la llegada a la estación de Meco. En este tramo cabe mencionar la existencia de un hotel-campo de golf.

Desde la estación de Meco atraviesa terrenos de uso industrial y terciario hasta la llegada a la estación de Azuqueca de Henares, donde se adentra en el casco urbano de dicha localidad dejando terrenos de uso residencial en la margen occidental y alternancia de dicho uso con usos industriales en el margen oriental.

Cruza la carretera GU-102 y discurre por terrenos de uso industrial y terciario en alternancia con terrenos baldíos y eriales hasta la llegada a la estación de Guadalajara, en cuyo entorno existe también uso residencial de forma puntual con bloques de viviendas de hasta 7 plantas de altura. En esta estación finaliza el trazado de esta U.M.E.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	25
55-60	33	15	19	12
60-65	16	6	7	3
65-70	6	0	1	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	7
55-60	11	3	4	2
60-65	2	2	2	1
65-70	2	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
55-59	723	44	387	275	438	819	649	3334
60-64	600	0	190	41	10	306	412	1559

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
65-69	260	0	175	13	1	66	105	620
70-74	28	0	1	0	0	0	0	29
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
50-54	597	0	342	73	260	591	564	2.427
55-59	527	0	183	29	7	171	301	1.219
60-64	149	28	80	8	1	39	48	352
65-69	15	0	0	0	0	0	0	15

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
≥70	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
55-59	571	0	196	75	10	296	391	1539
60-64	223	0	190	11	2	46	88	560
65-69	27	0	1	0	0	0	0	27
70-74	0	0		0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcalá de Henares	Alovera	Azuqueca de Henares	Coslada	Guadalajara	Madrid	Torrejón de Ardoz	Total
55-59	664	0	206	91	68	446	433	1908
60-64	215	0	196	13	3	71	162	659
65-69	86	0	1	3	0	0	0	90
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	10,592	82	205	1	11
>65	3,021	18	46	0	3
>75	0,215	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Alcalá de Henares	3,176	0,863	0,064
Alovera	1,020	0,231	0,005
Azuqueca de Henares	1,422	0,390	0,017
Cabanillas del Campo	0,655	0,205	0,004
Coslada	0,545	0,140	0,001
Guadalajara	0,637	0,186	0,007
Madrid	1,418	0,410	0,036
Meco	0,165	0,039	0,004

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
San Fernando de Henares	0,743	0,208	0,025
Torrejón de Ardoz	0,812	0,347	0,052

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcalá de Henares	2.186	808	0
Alovera	83	0	0
Azuqueca de Henares	930	439	0
Cabanillas del Campo	0	0	0
Coslada	453	18	0
Guadalajara	373	2	0
Madrid	2.529	125	0
Meco	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0
Torrejón de Ardoz	1.694	447	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	5.524	2.151	0
Alovera	228	0	0
Azuqueca de Henares	1.699	812	0
Cabanillas del Campo	0	0	0
Coslada	1.389	51	0
Guadalajara	1.327	4	0
Madrid	5.895	304	0
Meco	0	0	0
San Fernando de Henares	0	0	0
Torrejón de Ardoz	4.423	1.287	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 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	Nº usuarios
Docente	CEIP Doctora de Alcalá	Alcalá de Henares	Alcalá de Henares – Meco	262
Docente	CEIP García Lorca	Alcalá de Henares	Bif. Base Aérea – Alcalá de Henares	346
Docente	EIPS Camino Real	Torrejón de Ardoz	Torrejón de Ardoz – Bif. Base Aérea	757
Sanitario	Hospital de Torrejón	Torrejón de Ardoz	Torrejón de Ardoz – Bif. Base Aérea	250

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Madrid	01_03_Madrid_01	Villa de Vallecas
	01_03_Madrid_02	Villa de Vallecas
	01_03_Madrid_03	Villa de Vallecas
	01_03_Madrid_04	Villa de Vallecas
	01_03_Madrid_05	Carretera de Vicalvaro a Coslada
Coslada	01_03_Coslada_01	Próxima Est. San Fernando
Torrejón de Ardoz	01_03_Torrejón de Ardoz_01	Próxima Est. Torrejón de Ardoz
	01_03_Torrejón de Ardoz_02	Próxima Est. Torrejón de Ardoz
	01_03_Torrejón de Ardoz_03	Al noreste del núcleo urbano
	01_03_Torrejón de Ardoz_04	Próxima Est. Soto de Henares
Alcalá de Henares	01_03_Alcalá de Henares _01	Al oeste del núcleo urbano
	01_03_Alcalá de Henares_02	Próxima Est. Alcalá de Henares
	01_03_Alcalá de Henares_03	Próxima Est. Alcalá de

Municipio	Zona de rebase	Localización
	01_03_Alcalá de Henares_04	Henares
	01_03_Alcalá de Henares_05	Al noreste del núcleo urbano
		Al noreste del núcleo urbano
Azuqueca de Henares	01_03_Azuqueca de Henares_01	Próxima Est. Azuqueca
	01_03_Azuqueca de Henares_02	Próxima Est. Azuqueca
	01_03_Azuqueca de Henares_03	Al norte del núcleo urbano
	01_03_Azuqueca de Henares_04	Al norte del núcleo urbano
	01_03_Azuqueca de Henares_05	Al norte del núcleo urbano
Guadalajara	01_03_Guadalajara_01	Próxima Est. Guadalajara
	01_03_Guadalajara_02	Próxima Est. Guadalajara

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora: ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 180000.60100.60200

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_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, Villaverde Bajo – Santa Catalina, Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial, San Cristóbal Industrial – Pinto, Pinto – Aranjuez, Bif. Planetario – Sta. Catalina y Santa Catalina – Villaverde Bajo.

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:
Lourdes Cabello Pérez

CONSULTORA:
ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1
2. ANTECEDENTES 2
3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9
4. ÁMBITO DE ESTUDIO 11
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 11
4.2. Descripción de los tramos 12
4.3. Estaciones de paso 14
4.4. Túneles 14
4.5. Datos del tráfico ferroviario 14
4.6. Datos de población y uso de edificaciones 17
5. METODOLOGÍA 20
5.1. Método de cálculo 20
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 20
5.3. Presentación de los resultados 20
6. PRINCIPALES RESULTADOS 22
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 22
6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 25
6.3. Edificaciones sensibles 27
6.4. Zonas de rebase OCA 28
7. PLANOS 31
8. EQUIPO DE TRABAJO 32

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 en Madrid Atocha Cercanías, hasta el punto final en Aranjuez es de 45,42 km. El trazado ferroviario consta de ocho tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

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	033000040
Villaverde Bajo – Santa Catalina	033000050
Villaverde Bajo – San Cristóbal Industrial	033000060
San Cristóbal Industrial – Pinto	033000070
Pinto – Aranjuez	033000080
Bif. Planetario – Sta. Catalina	055000010
Santa Catalina – Villaverde Bajo	055000020

Fuente: ADIF

4.2. Descripción de los tramos

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid-Atocha Cercanías- Bifurcación Planetario.
- ✓ Tramo 2: Madrid-Santa Catalina-Bifurcación Planetario.
- ✓ Tramo 3: Villaverde Bajo-Santa Catalina.
- ✓ Tramo 4. Villaverde Bajo-San Cristóbal Industrial.
- ✓ Tramo 5: San Cristóbal Industrial-Pinto.
- ✓ Tramo 6: Pinto-Aranjuez.
- ✓ Tramo 7: Bifurcación Planetario-santa Catalina.
- ✓ Tramo 8: Santa Catalina-Villaverde Bajo.

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El trazado ferroviario se inicia en el entorno de la **Estación de Atocha-Cercanías**, en el casco urbano de la ciudad de Madrid. En el comienzo, las edificaciones del entorno más inmediato de la plataforma son instalaciones ferroviarias, como la estación de contenedores de Abroñigal situada en la margen occidental. Por este trazado discurrirán las líneas de Cercanías C-3 y C-4 así como trenes regionales con trenes eléctricos tipo CIVIA.

Toma dirección sur discurriendo en superficie con plataforma de ancho ibérico de unos 10 m de ancho con una vía por sentido montadas sobre traviesas de cemento sobre lecho de balasto.

Se coloca en paralelo a la A-4 que queda localizada junto a su margen occidental, discurriendo por su mismo corredor hasta que la cruza en el entorno de las instalaciones de la Depuradora Sur donde también cruza la M-40 junto al Nudo Supersur. Posteriormente cruza en viaducto el río Manzanares para pasar a discurrir en superficie por una zona residencial hasta la **Estación de Cercanías de Villaverde Bajo**. A partir de esta estación discurrirá solamente la línea C-3 de Cercanías. La zona residencial continúa hasta la **Estación de San Cristóbal de los Ángeles**.

Desde aquí continúa hacia el sur, también en superficie y con un trazado de características similares a las ya indicadas anteriormente, describiendo una curva de amplio radio para llegar a cruzar la Avenida de Andalucía y, poco después, a la **Estación San Cristóbal Industrial**.

Continúa en superficie, con un trazado en curva hasta cruzar bajo la autovía M-45, dirigiéndose hasta la **Estación de El Casar**. Entre ambos puntos existe un paso inferior de una calle.

Poco después cruza en viaducto la Avenida de Martín Gato y más adelante, cruza bajo la Calle Fundidores. Continúa en superficie, con una vía por sentido de la circulación, llegando a la **Estación de Getafe-Industrial**, donde cruza bajo la M-406. Pasa a describir un trazado en recta atravesando el Polígono Industrial de San Marcos. Cruza bajo la Cañada de San Marcos y continúa en superficie llegando al cruce con la plataforma de Alta Velocidad por donde discurren las líneas que se dirigen a Sevilla, Cuenca y Barcelona.

Continúa en superficie con un trazado en recta hasta la **Estación de Pinto**. En este tramo cruza bajo la autopista M-50 y existe un pequeño viaducto de cruce del Arroyo del Culebro.

Sale del casco urbano de Pinto, cruzando bajo la calle Sur, describiendo una curva en dirección sureste cruzando en viaducto la M-506.

Al salir de la estación de Pinto la plataforma alberga una tercera vía. Poco más adelante existe un nudo ferroviario donde se separa este tercer trazado hacia el sureste. El trazado continúa discurriendo con una dirección ligeramente sureste, cruzando bajo la A-4 y la M-423, con una plataforma nuevamente de dos vías, una por cada sentido de la circulación, llegando a la **Estación de Valdemoro**.

Continúa en superficie en dirección sureste hasta la **Estación de Ciempozuelos**. En este tramo destaca el cruce bajo la M-404 así como la salida ferroviaria de una factoría de automóviles.

Sale de la citada estación y describe una curva para tomar dirección suroeste, bordeando los cerros yesíferos del entorno. Sigue con una plataforma de unos 10 m de ancho con dos vías, una por cada sentido de la circulación. Cruza bajo el Camino de la

Cuesta Alta y avanza por el corredor de la M-307, carretera bajo la cual cruza, existiendo un pequeño viaducto poco después para el cruce del Canal del Jarama.

Discurre por la vega el río Jarama en superficie, cruzando dicho río en viaducto. Poco después cruzará en viaducto el río Tajo para llegar a la **Estación de Aranjuez** donde finaliza la U.M.E.

De forma generalizada, en estos tramos predomina la plataforma de 10 m de ancho aproximadamente, con una vía por sentido y traviesas de hormigón sobre balasto.

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 no paran en ninguna de ellas y los de Media Distancia paran en la estación de Aranjuez. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_04 Madrid Atocha – Aranjuez

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Villaverde Bajo, San Cristóbal de los Ángeles, San Cristóbal Industrial, El Casar, Getafe Industrial, Pinto, Valdemoro, Ciempozuelos y Aranjuez.
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Media distancia	Aranjuez

Fuente: ADIF

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. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido

de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_04 Madrid Atocha – Aranjuez

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
033000025	347	14	28	0
033000040*	341	15	32	0
033000050**	342	12	35	0
033000060	114	16	18	25
033000070	115	16	19	25
033000080	115	15	18	22

(*) Tramo en que circulan dos líneas (300 y 500), se han sumado los tráficos indicados en el CIRTRA para los siguientes códigos: 033000040 y 055000010

(**) Tramo en que circulan dos líneas (300 y 500), se han sumado los tráficos indicados en el CIRTRA para los siguientes códigos: 033000050 y 055000020

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	58%	20%	12%
	Larga Distancia	3%	1%	0%
	Media Distancia	5%	2%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
033000040	Cercanías	58%	19%	12%
	Larga Distancia	3%	1%	0%
	Media Distancia	6%	2%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
033000050	Cercanías	58%	19%	12%
	Larga Distancia	3%	1%	0%
	Media Distancia	5%	2%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
033000060	Cercanías	42%	15%	8%
	Larga Distancia	7%	2%	1%
	Media Distancia	8%	2%	1%
	Mercancías	5%	2%	6%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000070	Cercanías	42%	15%	8%
	Larga Distancia	7%	2%	1%
	Media Distancia	8%	2%	1%
	Mercancías	5%	2%	6%
033000080	Cercanías	43%	15%	9%
	Larga Distancia	7%	2%	1%
	Media Distancia	8%	2%	1%
	Mercancías	4%	4%	5%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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.

Comienza en el casco urbano de Madrid, donde predomina el uso ferroviario, existiendo edificaciones pertenecientes a las instalaciones de la propia estación de Atocha así como la estación de contenedores de Abroñigal.

Discurre por el corredor de infraestructuras configurado en torno a la propia línea así como a la A-4. Las primeras edificaciones destacables en el entorno se localizan tras el cruce del río Manzanares, en el barrio de El Espinillo. Se trata de bloques de edificios de gran altura (6 y 7 plantas, situados en la margen occidental del trazado, algunos de ellos con uso residencial y otros también de oficinas.

Atraviesa el barrio de Villaverde Bajo, donde se ubica la estación, con uso predominantemente residencial donde son mayoritarios los bloques de viviendas de entre 4 y 5 plantas.

Sigue discurriendo en dirección sur hasta la estación de San Cristóbal de los Ángeles. En este tramo predomina el uso deportivo, destacando la presencia también de un parque. En el entorno de la citada estación, en la margen occidental, predomina el uso residencial con bloques de viviendas de 3 y 4 plantas, mientras que en la margen oriental el uso predominante es ferroviario.

Entre esta estación y la estación de San Cristóbal Industrial el uso predominante es terciario e industrial, con numerosas naves y fábricas.

Entre San Cristóbal Industrial y la siguiente estación de El Casar se atraviesan terrenos dedicados a la agricultura (cultivos de secano) y eriales, no existiendo edificaciones destacables. En torno a El Casar el uso predominante es nuevamente el residencial, con bloques de viviendas de 4 plantas alternando con chalets de 2 plantas en la margen occidental. En la margen oriental el uso es terciario.

A continuación, y hasta el cruce de la Cañada de San Marcos se atraviesan terrenos de uso predominantemente industrial y terciario con factorías como la de Airbus, y numerosas naves de logística y servicios.

Desde el cruce de la citada Cañada de San Marcos y el entorno del cruce del arroyo del Culebro se atraviesan terrenos donde alterna el uso agrícola (cultivos de secano) con el uso industrial y terciario. De esta manera se llega al casco urbano de Pinto, donde en un principio se atraviesan terrenos terciarios e industriales y posteriormente predomina el uso residencial, con bloques de viviendas de 3 y 4 plantas.

Sale del casco urbano de Pinto, en una zona de uso deportivo, y continúa hacia Valdemoro atravesando terrenos agrícolas libres de edificaciones y, ocasionalmente, aparecen naves industriales u otras infraestructuras que va cruzando. Continúa hacia Ciempozuelos atravesando terrenos agrícolas y eriales en una zona de campo abierto donde no existen edificaciones.

En el entorno de la estación de Ciempozuelos predomina también el uso terciario e industrial pudiendo citarse algunas edificaciones de uso residencial alejadas de la plataforma de unas 3 plantas.

Continúa en dirección a Aranjuez bajando hacia la vega del rio Jarama, al que cruza en viaducto y, posteriormente, el río Tajo. Todo este tramo se caracteriza por un predominio

de terrenos agrícolas siendo destacable la existencia de actividad extractiva, con graveras dispersas. En toda la zona no existe uso residencial.

Llega a la estación de Aranjuez, donde finaliza el trazado de esta U.M.E. y en cuyo entorno predomina el uso terciario e industrial con numerosas naves.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	23
55-60	24	11	13	14
60-65	17	6	9	6
65-70	8	2	2	2
70-75	4	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	13
55-60	14	9	9	9
60-65	10	3	6	3
65-70	5	1	1	1
70-75	2	0	0	0
≥75	0	0	0	-

Fuente: Elaboración propia

En el ámbito de la U.M.E. 01_04 se han delimitado como aglomeración los municipios de Madrid y Getafe, por tanto, las personas expuestas fuera de aglomeraciones en esta U.M.E. corresponden a los municipios de Aranjuez, Ciempozuelos, Pinto, Seseña y Valdemoro.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Aranjuez	Ciempozuelos	Getafe	Madrid	Pinto	Seseña	Valdemoro	Total
55-60	7	18	158	884	1.266	3	77	2.412
60-65	3	7	170	559	946	3	17	1.704
65-70	0	6	1	309	522	1	2	841

Rango	Aranjuez	Ciempozuelos	Getafe	Madrid	Pinto	Seseña	Valdemoro	Total
70-75	0	6	0	195	154	1	0	356
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Aranjuez	Ciempozuelos	Getafe	Madrid	Pinto	Seseña	Valdemoro	Total
50-55	5	13	182	766	1.240	4	61	2.270
55-60	2	9	99	391	898	2	17	1.418
60-65	0	5	0	326	294	0	0	626
65-70	0	2	0	93	83	1	0	179
≥70	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Aranjuez	Ciempozuelos	Getafe	Madrid	Pinto	Seseña	Valdemoro	Total
55-60	1	9	44	244	826	2	17	1.142
60-65	0	4	0	319	285	0	0	608
65-70	0	3	0	93	83	1	0	180
70-75	0	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Aranjuez	Ciempozuelos	Getafe	Madrid	Pinto	Seseña	Valdemoro	Total
55-60	3	7	63	336	899	3	17	1.328
60-65	0	6	0	315	555	0	2	880
65-70	0	4	0	108	137	0	0	250
70-75	0	2	0	0	0	1	0	3
≥75	0	0	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	14,993	74	151	0	8
>65	4,005	16	38	0	3
>75	0,692	0	1	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Aranjuez	1,133	0,232	0,036
Ciempozuelos	1,985	0,521	0,087
Getafe	2,056	0,650	0,120
Madrid	2,259	0,651	0,097
Pinto	1,859	0,548	0,100
Seseña	3,083	0,685	0,113
Valdemoro	2,618	0,719	0,140

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Aranjuez	11	2	0
Ciempozuelos	70	3	1
Getafe	638	2	0
Madrid	3.370	508	41
Pinto	3.114	1.119	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Seseña	8	3	0
Valdemoro	240	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
Aranjuez	19	3	0
Ciempozuelos	183	18	6
Getafe	963	3	0
Madrid	7.167	1.385	104
Pinto	6.115	2.388	0
Seseña	14	5	0
Valdemoro	656	8	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 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	Nº usuarios
Docente	CEIP Buenos Aires	Pinto	Pinto – Aranjuez	696
Docente	EIPS Colegio Villamadrid	Madrid	San Cristóbal Industrial – Pinto	1.276
Docente	CEIP Las Artes	Pinto	San Cristóbal Industrial – Pinto	715
Docente	EIPS Ntra.Sra. de la Providencia	Pinto	Pinto – Aranjuez	740

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los edificios de uso sanitario no hay ningún edificio potencialmente afectado en el ámbito de estudio de la U.M.E 01_04.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Madrid	01_04_Madrid_1	Villaverde Bajo
	01_04_Madrid_2	San Cristóbal
	01_04_Madrid_3	Cercano a Estación S. Cristóbal Ind
Getafe	01_04_Getafe_1	Junto a Estación El Casar
	01_04_Getafe_2	Frente a Parque de Andalucía
Pinto	01_04_Pinto_1	Norte del casco urbano de Pinto
	01_04_Pinto_2	Frente a Pol. Ind. Pinto Estación
	01_04_Pinto_3	Frente a Pol. Ind. Pinto Estación
	01_04_Pinto_4	Entorno Estación de Pinto
	01_04_Pinto_5	Junto Pol. Industrial Albresa
Valdemoro	01_04_Valdemoro_1	Junto a Estación Valdemoro
Cienpozuelos	01_04_Cienpozuelos_1	Junto a Estación Cienpozuelos
Seseña	01_04_Seseña_1	Junto a Canal del Jarama
Aranjuez	01_04_Aranjuez_1	Al norte del casco urbano
	01_04_Aranjuez_2	Junto a Estación de Aranjuez

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 60100.37001.37012

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_01_05: VILLAVERDE BAJO – VILLAVERDE ALTO – PARLA

EJE 5: Madrid Atocha-Cáceres-Valencia de Alcántara
Líneas: 500 - Bif. Planetario-Valencia Alcántara y 920 - Móstoles-El Soto-Parla

Tramos: Villaverde Bajo - Villaverde Alto, Getafe Central-Villaverde Alto, Bif.Parla - Getafe Central, Parla - Bif. Parla.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Lourdes Cabello Pérez	ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 13

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 16

5. METODOLOGÍA 18

5.1. Método de cálculo 18

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18

5.3. Presentación de los resultados 18

6. PRINCIPALES RESULTADOS 20

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 23

6.3. Edificaciones sensibles 24

6.4. Zonas de rebase OCA 25

7. PLANOS 27

8. EQUIPO DE TRABAJO 28

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla**.

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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 de Parla es de 17,52 km. El trazado ferroviario consta de cuatro tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde

Nombre Tramo	Código Tramo
Villaverde Bajo - Villaverde Alto	55000030
Villaverde Alto – Getafe Central	59200040
Getafe Central - Bif. Parla	59200050
Bif. Parla - Parla	59200060

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El **tramo Villaverde Bajo – Villaverde Alto** discurre por la zona suroeste del municipio de Madrid, una de las más pobladas de la Comunidad. Este primer tramo tiene una

longitud aproximada de 3,2 km. Parte de la estación de Villaverde Bajo, en cuyo entorno predominan las edificaciones de carácter residencial, para encaminarse a la estación de Villaverde Alto, en un trazado semicubierto bajo la Gran Vía de Villaverde, que supone un paso elevado para circulación de vehículos, desde la estación de Villaverde Bajo hasta unos metros antes de la estación de Villaverde Alto.

El lateral derecho del paso elevado está cerrado a lo largo de todo el trazado, a excepción de los puntos en los que salen las vías hacia Villaverde Orcasitas y entran las vías de la línea de cercanías C-5 provenientes de la estación de Puente Alcocer, así como un tramo en la parte central del mismo.

El lateral izquierdo del paso elevado está cerrado a lo largo de todo el trazado a excepción de un tramo a la salida de la estación de Villaverde Bajo, aunque el cerramiento lateral no es completo, variando su altura a lo largo del trazado de la línea.

En el entorno de la estación de Villaverde Alto se sitúan las viviendas del casco urbano, situadas al norte del pasillo ferroviario, y al sur del pasillo ferroviario está el polígono industrial de San Andrés.

Al abandonar la estación **de Villaverde Alto**, la línea se encamina hacia el sur adentrándose en el municipio de Getafe. El segundo tramo entre Villaverde Alto y Getafe Central tiene una longitud aproximada de 4,4 km. Desde Villaverde Alto sale en dirección sur cruzando el polígono industrial de San Andrés, continúa bajo la carretera M-45 y pasa al oeste de las nuevas urbanizaciones de Getafe Norte, hasta llegar en superficie a la estación Las Margaritas-Universidad.

A lo largo del tramo la línea discurre en una pequeña trinchera.

A los 250 m aproximadamente de la salida de la estación Las Margaritas-Universidad el ferrocarril entra en un túnel de 1,24 km de longitud bajo el Paseo de la Estación hasta llegar a la **estación de Getafe Central**, también soterrada, que es donde termina el segundo tramo de la U.M.E.

Desde **Getafe Central** hasta el cruce con la carretera M-406 el trazado continúa en túnel, a lo largo de 1,5 km. Desde el citado cruce sale en superficie, pasa por la estación Getafe Sector 3 y continúa hasta cruzar en viaducto la M-50, luego sobre la Avd. Rita Levi Montalcini y posteriormente sobre el arroyo Culebro.

El pasillo ferroviario cruza el polígono Industrial Cobo Calleja y pasa bajo la carretera M-506, luego por la CTT de Parla y después de recorrer 1,18 km, llega a la **Bifurcación de Parla**. La longitud total de este tramo es de 6,8 km.

La U.M.E. finaliza en el tramo **Bifurcación de Parla – Parla**, de 3,40 km de longitud aproximadamente, que discurre en superficie los 2,55 km iniciales bordeando por el este y el sur el cerro Cantueña hasta entrar, a la altura de la glorieta de cruce de la Av. de Las Lagunas con la Av. Comunidades Europeas y la Carretera de Circunvalación M-408, en un túnel de unos 850 m de longitud aproximadamente, finalizando en la estación de Parla, dentro del casco antiguo de la ciudad.

La plataforma de doble vía se corresponde con la configuración de carril sobre traviesa de hormigón monobloque o bibloque, con anclajes elásticos y apoyo sobre capa de balasto, a excepción de los tramos en túnel donde la superestructura es de vía en placa.

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 tresnes de Media distancia no paran en ninguna de ellas. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Villaverde Bajo, Villaverde Alto, Las Margaritas-Universidad, Getafe Central, Getafe Sector 3 y Parla.
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Media distancia	No efectúa parada en ninguna

Fuente: Adif

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 3.763 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Villaverde Alto - Getafe Central 28-31	13,045 – 14,400	1.355
Getafe Central - -Bifurcación Parla 32-35	14,400 – 15,958	1.558
Bifurcación Parla – Parla 59-62	23,750 – 24,600	850

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
55000030	250	0	13	2
59200040	247	0	0	0
59200050	285	0	0	0
59200060	273	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
55000030	Cercanías	62%	20%	12%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	4%	1%	0%
	Mercancías	0%	0%	1%
59200040	Cercanías	67%	19%	14%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
59200050	Cercanías	68%	15%	16%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
59200060	Cercanías	68%	15%	17%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 01_05: Villaverde Bajo – Villaverde Alto – Parla discurre por los municipios de Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Madrid, Parla y Pinto, y cruza el casco urbano de Villaverde, Getafe y Parla, donde predominan los usos residenciales.

En la zona de Villaverde Bajo, la tipología de edificación existente está formada fundamentalmente por bloques de viviendas en manzana cerrada, existiendo también zonas formadas por bloques de viviendas en edificación abierta.

En la salida de la estación, en la margen derecha de la línea existen naves industriales de uso ferroviario. Igualmente, en la margen izquierda del trazado existe una zona verde y la urbanización San Cristóbal de los Ángeles con bloques de viviendas.

En la zona de Villaverde Alto, en la margen izquierda las edificaciones son fundamentalmente naves industriales del polígono de San Andrés y la margen derecha del trazado está el casco urbano con edificaciones de uso residencial, compuestas fundamentalmente por bloques en manzana cerrada.

Desde la salida de Villaverde Alto hasta Getafe, la tipología fundamental es la industrial. Llegando a la estación de Las Margaritas Universidad, la tipología en la margen derecha del trazado ferroviario corresponde a una zona de uso terciario, con naves industriales. En la margen izquierda de la vía, las edificaciones están constituidas por edificaciones de tipo residencial, existiendo zonas con viviendas unifamiliares y zonas en las que las edificaciones forman bloques de viviendas, tanto en manzana cerrada como en edificación abierta.

En la salida de la estación de Las Margaritas Universidad, a la derecha del trazado se encuentra el campus de la Universidad Carlos III, con edificios de hasta siete alturas. En la margen izquierda, además de los colegios mayores de la Universidad, existen bloques de viviendas tanto en manzana cerrada como en edificación abierta.

En la zona próxima a la estación de Getafe Central, las edificaciones en la margen derecha son naves industriales, mientras que a la izquierda del trazado según avanza hacia Parla, existen bloques de viviendas en manzana cerrada. En esta zona la línea está soterrada.

En este tramo, a la salida de la estación de Getafe Central, en la que la línea continúa soterrada, las edificaciones son bloques de viviendas en manzana cerrada y en edificación abierta. Más adelante, cuando el trazado sale a superficie, pasado el cruce con la carretera M-406, a la derecha de la vía hay una zona de uso terciario compuesta por naves industriales y de servicios entre parcelas de cultivos, y a la izquierda del trazado se sitúan las pistas de la Base Aérea Militar de Getafe.

Entre la salida del núcleo urbano de Getafe y Parla, la tipología de edificación existente es la industrial, con polígonos industriales como el de Cobo Calleja.

A la altura de la Bifurcación de Parla no existen desarrollos urbanos, conservando a cada margen de la vía campos de cultivo en explotación. A la entrada del casco urbano de Parlo, antes del soterramiento de la vía, se localizan algunas naves industriales y de servicios como el establecimiento Aurgi de Parla.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Getafe	Madrid	Total
55-60	2	18	20
60-65	1	14	15
65-70	0	22	22
70-75	0	19	19
≥75	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Getafe	Madrid	Total
50-55	1	14	15
55-60	0	17	17
60-65	0	27	27
65-70	0	1	1
≥70	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Getafe	Madrid	Total
55-60	1	14	15
60-65	0	17	17
65-70	0	24	24
70-75	0	0	0
≥75	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Getafe	Madrid	Total
55-60	1	13	14
60-65	0	20	20
65-70	0	21	21
70-75	0	0	0
≥75	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

Lden (dB)	Superficie (km²)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	2,018	2	5	0	0
> 65	0,548	0	1	0	0
> 75	0,010	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0,176	0,055	0,003
Getafe	0,548	0,126	0,003
Madrid	0,517	0,147	0,001
Parla	0,600	0,171	0,002
Pinto	0,177	0,049	0,002

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0	0	0
Getafe	2	0	0
Madrid	180	35	19
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. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Fuenlabrada	0	0	0
Getafe	5	0	0
Madrid	452	86	47
Parla	0	0	0
Pinto	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, de ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01_05 no hay ningún edificio sensible, colegio u hospital, 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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Madrid	01_05_Madrid_01	Cercana a la Est. de Villaverde Bajo
	01_05_Madrid_02	Cercana a la Est. de Villaverde Alto

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 35607.35701.35012

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_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

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:
Lourdes Cabello Pérez

CONSULTORA:
ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 10

4.4. Túneles 14

4.5. Datos del tráfico ferroviario 14

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 18

5. METODOLOGÍA 23

5.1. Método de cálculo 23

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 23

5.3. Presentación de los resultados 23

6. PRINCIPALES RESULTADOS 25

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 25

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población .. 28

6.3. Edificaciones sensibles 31

6.4. Zonas de rebase OCA 31

7. PLANOS 34

8. EQUIPO DE TRABAJO 35

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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)

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 de Humanes es de 45,18 km. El trazado ferroviario consta de seis tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01_06 Móstoles El Soto – Humanes

Nombre Tramo	Código Tramo
Villaverde Alto – Leganés	055000040
Leganés – Fuenlabrada	055000050
Fuenlabrada – Humanes	055000060
Móstoles El Soto – Cuatro Vientos	059200010
Cuatro Vientos – Madrid Atocha	059200020
Madrid Atocha – Villaverde Alto	0592200030

Fuente: ADIF

4.2. Descripción de los tramos

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Móstoles El Soto – Cuatro Vientos
- ✓ Tramo 2: Cuatro Vientos – Madrid Atocha

- ✓ Tramo 3: Madrid Atocha – Villaverde Alto
- ✓ Tramo 4: Villaverde Alto – Leganés
- ✓ Tramo 5: Leganés – Fuenlabrada
- ✓ Tramo 6: Fuenlabrada Humanes

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El trazado se inicia en la estación de Cercanías de la línea C-5 **Móstoles-El Soto** y discurrirá hasta la población de Humanes.

En su inicio discurre en superficie, tomando dirección sureste, con una amplia curva hacia el casco urbano de Móstoles. Continúa en superficie, con una plataforma de ancho ibérico de unos 10 m de ancho, con una vía por sentido con traviesas de madera sobre lecho de balasto en la primera parte del recorrido para cambiar a traviesas de cemento sobre lecho de balasto al inicio del trazado de la curva indicado. En esta zona las edificaciones existentes son de uso educativo.

Continúa en superficie, cruzando bajo la calle Pintor Velázquez, para posteriormente describir una recta con un trazado de similares características que se mantiene hasta la llegada a la **Estación de Móstoles**.

Sigue discurriendo en superficie, cruzando bajo la calle Echegaray y la Avenida del Alcalde de Móstoles y continuando en dirección este hacia el municipio de Alcorcón. En el punto de cruce con la línea de separación de ambos municipios existe un paso superior sobre un vial, la Travesía de Móstoles.

Continúa en superficie, cruzando la carretera M-506 y la M-50 bajo los viaductos de dichas infraestructuras. El trazado sigue presentando las mismas características, con vía de ancho ibérico de 10 m, una por sentido de circulación y montadas sobre traviesas de cemento sobre lecho de balasto.

Esta línea C-5 continúa con similares características hasta llegar a la **Estación de Las Retamas** para llegar, 1,2 km después, a la **Estación de Alcorcón**. En este tramo existe un paso superior de cruce del vial que conecta la calle Berlín con la Avenida de Móstoles. Todo el tramo discurre en superficie con un trazado en recta.

Cruza bajo la calle Argentina describiendo una curva en dirección noreste, pasando bajo la Avenida de Móstoles para, unos 600 m después, llegar a la **Estación de San José de Valderas.**

Continúa en superficie cruzando con un paso superior la carretera M-406 y pasando posteriormente bajo la autovía A-5, para describir una recta en paralelo y por el mismo corredor que la Autovía A-5, ya dentro del municipio de Madrid hasta el entorno de Cuatro Vientos, donde se localiza la **Estación de Cuatro Vientos** y existe un enlace con la **Línea 10 de Metro**. Continúa en superficie hasta el cruce de la avenida de la Aviación, donde comienza un túnel que se prolongará hasta la **Estación de Atocha**. Este túnel alberga también las estaciones subterráneas de Las Águilas, Fanjul, Aluche y Laguna. En todo el túnel el trazado es similar, con 10 m de ancho y una vía por sentido, tratándose de vías en placa.

Este trazado en túnel atraviesa el núcleo urbano de Madrid, teniendo como punto singular el cruce del río Manzanares.

En el entorno de la Estación Atocha Cercanías, en concreto en el tramo **Madrid Atocha Cercanías-Delicias** convergen la **U.M.E. 01_01**, **U.M.E. 01_03**, **U.M.E. 01_04** y **U.M.E. 01_06**, por lo que a efectos del estudio de ruidos, se analizará conjuntamente con el resto de los tramos en el estudio específico de la **U.M.E. 01_07 Transición de Atocha**.

Desde la Estación de Atocha, el trazado de la línea C-5 discurre hacia el sur, también en túnel, pasando por la estación subterránea de **Méndez Álvaro** y saliendo a superficie tras cruzar el entorno del planetario de Madrid.

Más adelante cruza el río Manzanares de nuevo, esta vez mediante un viaducto, que también sirve para el cruce de las avenidas de La Paz y del Manzanares. Continúa en dirección suroeste hasta adentrarse de nuevo en túnel bajo el núcleo urbano de la ciudad de Madrid, en el barrio de Usera. En esta zona en superficie la plataforma es similar a la ya comentada, con vías de traviesas de cemento sobre lecho de balasto, que cambiarán a placa de nuevo en el túnel.

En este tramo se encuentra la estación subterránea del **Doce de Octubre** que da servicio principalmente al centro hospitalario del mismo nombre.

Continúa hacia el sur saliendo de nuevo a superficie hasta el barrio de **Orcasitas** donde se localiza otra estación. Vuelve a discurrir en túnel desde el cruce de la M-40 hasta el

barrio de **Villaverde**, con dos estaciones subterráneas denominadas Villaverde Orcasitas y Puente Alcocer.

Desde Villaverde, en el municipio de Madrid, hasta Zarzaquemada en el municipio de Leganés, vuelve a discurrir en superficie, salvo un pequeño tramo en túnel en el entorno de la **Estación de Villaverde Alto**, en el cruce de la Avenida Real de Pinto.

En la citada Estación de Villaverde Alto confluye con la línea C4, alejándose de la misma unos 250 m después de la salida.

Continúa avanzando en dirección oeste, cruzando bajo la autovía A-42 y, posteriormente, la autovía M-45, en superficie y con un esquema similar al ya descrito con anterioridad: plataforma de ancho ibérico de unos 10 m de ancho con una vía por sentido de la circulación y con traviesas de cemento sobre lecho de balasto.

Cruza mediante un pequeño viaducto la Ronda norte, vial del casco urbano del municipio de Leganés y continua, con un trazado en recta, hasta la **estación de Zarzaquemada**.

Pasada la citada estación describe una curva en dirección suroeste, discurriendo en superficie y cruzando la carretera M-425 mediante un paso superior hasta llegar a la **Estación de Leganés**. Existe un pequeño tramo en túnel en el barrio de San Nicasio.

Atraviesa en superficie el casco urbano de Leganés, con un trazado de configuración similar al descrito, destacándose los cruces de la calle Tres cantos y de la carretera M-406, ambos bajo dichas infraestructuras.

Sigue en dirección suroeste a nivel, cruzando mediante un paso superior la calle Parla para llegar a la **Estación de Polvoranca**.

Continúa en la misma dirección, cruza en viaducto la autovía M-50 y sigue en superficie hasta la **Estación de La Serna-Fuenlabrada**. Entre dicha estación y la **Estación de Fuenlabrada** atraviesa en superficie el casco urbano de Fuenlabrada hasta su salida en el entorno del cruce de la carretera M-506.

A partir de este punto, continúa hacia el sur en superficie hasta el final de la U.M.E. en la **Estación de Humanes**.

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 Mercancías y trenes de Larga distancia no paran en ninguna de ellas y los de Media distancia paran en la estación de Leganés. Solo existe una estación término en esta U.M.E., se trata de Madrid Atocha.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_06: Móstoles El Soto – Humanes

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Móstoles El Soto, Móstoles, Las Retamas, Alcorcón, San José de Valderas, Cuatro Vientos, Las Aguilas, Fanjul, Aluche, Laguna, Embajadores, Madrid Atocha Cercanías, Méndez Álvaro, Doce de Octubre, Orcasitas, Puente Alcocer, Villaverde Alto, Zarzaquemada, Leganés, Parque Polvoranca, La Serna – Fuenlabrada, Fuenlabrada y Humanes.
Mercancías	No efectúa parada en ninguna
Larga Distancia	No efectúa parada en ninguna
Media distancia	Leganés

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 7 túneles con una longitud total aproximada de 15.893 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_06 Móstoles El Soto – Humanes

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Cuatro Vientos – Madrid Atocha 49 a 81	10,8–20,96	9.997
Madrid–Atocha – Villaverde Alto 184 a 191	21,69–23,37	1.773

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Madrid–Atocha – Villaverde Alto 82 a 88	24,5–26,66	1.647
Madrid–Atocha – Villaverde Alto 93 a 98	27,1–28,93	2.068
Móstoles El Soto-Humanes 103	29,98–30,19	218
Villaverde Alto – Leganés 199 a 200	13,01–13,11	14
Villaverde Alto – Leganés 129	14,59–17,76	176

Fuente: ADIF

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren 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	266	0	0	0
059200020	266	0	0	0
059200030	268	0	0	0
055000040	272	15	0	3
055000050	267	15	0	3
055000060	160	16	0	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
059200020	Cercanías	70%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
059200030	Cercanías	70%	19%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
055000040	Cercanías	68%	18%	9%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	4%	1%	0%
	Mercancías	0%	100%	200%
055000050	Cercanías	66%	17%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	4%	1%	0%
	Mercancías	0%	100%	200%
05500060	Cercanías	59%	14%	18%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	7%	2%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. discurre por los municipios de Móstoles, Alcorcón, Madrid, Leganés, Fuenlabrada y Humanes de Madrid.

En su inicio discurre por un área periurbana con edificaciones de uso industrial y asociadas al propio ferrocarril, de una planta de altura. Toma dirección sureste describiendo una curva de amplio radio para ir adentrándose en el casco urbano de Móstoles. En esta zona las edificaciones existentes son de uso educativo, pudiendo citarse el Colegio Miguel de Unamuno con 1 y 2 plantas y una zona deportiva, el Instituto de Enseñanza Secundaria Rayuela, de hasta 3 plantas y el CEIP Blas de Otero, con una planta.

Continúa en superficie, cruzando mediante un paso inferior la calle Pintor Velázquez, en cuyo entorno existen bloques de viviendas con uso residencial de hasta 11 plantas. Una vez cruzada dicha calle, el trazado avanza en paralelo a la calle Gran Capitán, con bloques de 6, 7 y hasta 11 plantas.

El trazado vuelve a describir una curva hacia el noroeste hasta llegar a la estación de Móstoles. En todo el entorno predomina el uso residencial con bloques de viviendas de gran altura que oscila entre 5 y 7 plantas. También existen edificaciones aisladas junto a la plataforma ferroviaria con uso terciario, concretamente dedicados a la hostelería.

Entre el cruce de la calle Echegaray y la Avenida del Alcalde Móstoles se atraviesa una zona con uso residencial en la margen oriental de la plataforma ferroviaria, con bloques de edificios de 7 plantas. En la margen occidental el uso es predominantemente deportivo en todo este tramo, donde se sitúan las instalaciones del Polideportivo Parque Estoril 2.

Sigue discurriendo en superficie hasta el límite con el término municipal de Alcorcón, en cuyo entorno cabe destacarse un uso predominantemente residencial en la margen oriental de la plataforma, con bloques de 8 plantas y un centro educativo, el CEIP Federico García Lorca. En la margen oriental no existen edificaciones destacables, correspondiéndose con una zona de campo abierto.

Cruza la M-506 y la M-50, discurriendo en superficie prácticamente paralelo a la avenida de Móstoles. En esta zona predomina el uso terciario (comercial) alternándose con uso residencial con edificios aislados de hasta 6 plantas.

Junto a la Estación de Alcorcón se localiza el Hospital Universitario Fundación Alcorcón así como numerosas edificaciones con un uso predominantemente residencial, con edificios de 5 y 6 plantas.

Sale del casco urbano de Alcorcón describiendo una curva, de manera que en la margen oriental cabe citar el cementerio parroquial y, más adelante, el uso predominantemente residencial con bloques de viviendas de 5 y 6 plantas.

La margen occidental de la línea tiene un carácter más periurbano, con numerosas naves industriales hasta el cruce con la Avenida de Móstoles donde nuevamente se interna en el casco urbano de Alcorcón, y donde alterna el uso educativo con dos centros (IES Josefina Aldecoa y CEIP Bellas Vistas), el uso residencial, con bloques de edificios de hasta 10 plantas, el uso deportivo, y el uso terciario, con varios restaurantes y un centro comercial en el entorno de la estación de San José de Valderas.

En la margen occidental predomina el uso deportivo (Club Social Deportivo Parque Lisboa). El uso residencial predomina al otro lado de la Avenida de Lisboa, más alejado de la plataforma ferroviaria.

Cruza la autovía A-5 y pasa a discurrir en paralelo a la misma, quedando dicha infraestructura en el margen occidental, donde es destacable alguna edificación de uso terciario (comercial) de 2 plantas de altura. En la margen oriental se encuentran las instalaciones de la base militar de Cuatro Vientos (Escuela de Transmisiones) y el Museo del Aire.

Continúa en paralelo a la autovía de Extremadura, A-5, cruzando la M-40 donde destaca el uso deportivo (campo de golf) en la margen oriental, pasando a continuación a predominar el uso terciario con numerosas naves dedicadas a almacén, oficinas, etc., en el entorno de la estación de Cuatro Vientos.

Tras el cruce de la Avenida de la Aviación pasa a discurrir en túnel bajo el casco urbano de Madrid ciudad, en el distrito de La Latina. El túnel cruza el río Manzanares a la altura del Puente de San Isidro y continúa su recorrido hacia la Estación de Atocha.

La salida de la Estación de Atocha en dirección suroeste se realiza también en túnel, atravesando el casco urbano de Madrid, saliendo en superficie tras el cruce bajo el Planetario de Madrid, en el entorno de Méndez Álvaro.

Atraviesa una zona urbana, con uso predominantemente residencial. Las edificaciones son bloques de alturas de hasta 8 plantas. Cruza la calle de Embajadores y pasa a discurrir por terrenos sin edificaciones hasta el cruce del río Manzanares y la avenida del río manzanares, donde atraviesa un tramo de edificaciones de uso terciario (almacenes) de una planta de altura. Un poco más adelante, en esta misma zona, existen bloques de edificios con uso residencial de hasta 4 plantas.

A continuación, pasa a discurrir en túnel bajo el barrio de Usera, con uso predominantemente residencial y también hospitalario (Hospital Doce de Octubre), volviendo a salir en superficie en el barrio de Orcasitas, en cuyo entorno predomina el uso residencial, con bloques de edificios de hasta 11 plantas. Vuelve a discurrir en túnel a partir del cruce de la M-40. En el entorno de la boca de entrada del túnel existen edificaciones dispersas de uso educativo de 1, 2 y 4 plantas.

Vuelve a discurrir en superficie en el entorno de la estación de Villaverde Alto. En la margen oriental el uso predominante es el residencial, con bloques de edificios de 4 y 5 plantas. En la margen occidental predomina el uso industrial y terciario. Cruza la calle de Domingo Párraga y partir de dicho punto predominan los terrenos baldíos con naves industriales, hasta el cruce de la A-42 donde pasa a discurrir por campo abierto, dejando a ambos márgenes un área periurbana sin edificaciones destacables.

Tras el cruce de la M-45 los terrenos de la margen oriental siguen siendo baldíos y también cultivos marginales. La margen occidental, por el contrario, se encuentra urbanizada con edificios de uso terciario comercial (Parquesur).

Tras el cruce de la ronda Norte se pasa a discurrir por el barrio de Zarzaquemada, con uso predominantemente residencial. En esta zona alternan amplias zonas verdes con bloques de viviendas de hasta 5 plantas de altura.

Continúa discurriendo en dirección suroeste por terrenos sin edificar, pudiendo destacarse a lo sumo alguna edificación dispersa de uso terciario. Cruza la M-425 en superficie y vuelve a discurrir en túnel en el cruce de la Avenida del Mar Mediterráneo. En este tramo destacan, en la margen occidental de la plataforma, varias edificaciones e instalaciones de uso educativo (IES Butarque y CEIP Jacinto Benavente) de 1 y 2 plantas.

Tras un corto túnel, vuelve a discurrir por una zona residencial, con edificios de viviendas de 4 y 5 plantas de altura. En la margen occidental destacan las instalaciones de la Universidad Carlos III.

En el entorno de la estación de Leganés alternan las edificaciones de uso residencial (bloques de viviendas de hasta 5 plantas de altura) con algunas edificaciones comerciales y naves industriales, más frecuentes en el margen oriental.

Cruza la calle Tres Cantos, dejando en la margen occidental las instalaciones de uso educativo correspondientes al CEIP Lope de Vega, de 1 y 2 plantas de altura.

Discurre en paralelo a la avenida de Dolores Uribarri, con edificaciones de uso educativo en la margen occidental y viviendas de dos plantas en la margen oriental de la plataforma ferroviaria, hasta el cruce de la M-406. Entre dicho cruce y la estación de Polvoranca, los terrenos aledaños a la plataforma ferroviaria son baldíos sin edificar, existiendo una zona residencial con viviendas de 2 plantas de altura algo más alejado en el margen oriental.

En el entorno de la mencionada estación existen varios edificios de uso educativo de 1 y 2 plantas. Desde aquí hasta el cruce con la M-50 se atraviesan terrenos con escasas edificaciones en el entorno inmediato de la plataforma ferroviaria. En la margen oriental, pero alejados de la línea, existen barrios residenciales de casas de dos plantas. En la margen occidental predominan terrenos cultivados y baldíos, destacando alguna nave industrial en el entorno de la M-50.

Entre el mencionado cruce de la M-50 y la estación de La Serna se atraviesan cultivos de secano y baldíos no existiendo edificaciones destacables.

A partir de la citada estación, el ferrocarril se adentra en el casco urbano de Fuenlabrada. En toda la zona el uso predominante es el residencial, con bloques de viviendas de hasta 9 plantas de altura. También existen centros educativos: en la margen oriental como el IES La Serna, el EIPS Centro Educativo La Amistad y el IES Salvador Allende; y el CEIP Clara Campoamor y CEIP Rayuela en la margen occidental.

Tras la Estación de Fuenlabrada Central, en el margen occidental predomina el uso terciario (talleres, almacenes, centros de restauración, comercios), mientras que en la margen oriental el uso que predomina es el residencial y el educativo, con el CEIP Víctor Jara, el EIPS Albanta y el CEIP Celia Viñas.

Cruza la M-506 y discurre durante unos dos kilómetros por una zona de uso terciario e industrial en alternancia con cultivos de secano y eriales.

Llega al casco urbano de Humanes de Madrid, predominando los cultivos de secano en la margen oriental y las zonas residenciales en la margen occidental, con bloques de edificios de 3 y 6 plantas. En la estación de esta localidad finaliza la U.M.E.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	11
55-60	27	15	12	4
60-65	8	6	4	0
65-70	3	1	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	-

Fuente: Elaboración propia

En todos los municipios de la U.M.E. 01_06, excepto en Humanes de Madrid, se han delimitado aglomeraciones. Por tanto, los datos reflejados en la tabla anterior corresponden al número de personas expuestas en el municipio de Humanes de Madrid.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Alcorcón	Fuenlabrada	Humanes de Madrid	Leganés	Madrid	Móstoles	Total
55-60	120	601	200	352	638	777	2688
60-65	20	206	173	110	89	217	816
65-70	0	2	95	152	36	10	295
70-75	0	0	0	0	0	0	0

Rango	Alcorcón	Fuenlabrada	Humanes de Madrid	Leganés	Madrid	Móstoles	Total
≥75	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcorcón	Fuenlabrada	Humanes de Madrid	Leganés	Madrid	Móstoles	Total
50-55	20	247	177	178	150	365	1.137
55-60	0	4	164	116	55	68	407
60-65	0	0	0	44	0	0	44
65-70	0	0	0	0	0	0	0
≥70	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcorcón	Fuenlabrada	Humanes de Madrid	Leganés	Madrid	Móstoles	Total
55-60	44	343	177	234	296	416	1511
60-65	0	38	169	147	57	155	566
65-70	0	0	0	54	0	2	57
70-75	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcorcón	Fuenlabrada	Humanes de Madrid	Leganés	Madrid	Móstoles	Total
55-60	24	307	184	209	140	348	1211
60-65	0	33	133	123	56	87	432
65-70	0	0	0	44	0	0	44
70-75	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	2,736	67	172	0	20
>65	0,841	13	34	0	2
>75	0,005	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Alcorcón	0,435	0,123	0,000
Fuenlabrada	0,272	0,098	0,005
Humanes de Madrid	0,365	0,120	0,000
Leganés	0,816	0,247	0,000
Madrid	0,640	0,180	0,000
Móstoles	0,208	0,072	0,000

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Alcorcón	577	0	0
Fuenlabrada	1.397	259	0
Humanes de Madrid	477	222	0
Leganés	1.019	254	0
Madrid	1.795	117	0
Móstoles	1.479	430	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
Alcorcón	1.327	0	0
Fuenlabrada	4.045	747	0
Humanes de Madrid	1.324	617	0
Leganés	2.520	639	0
Madrid	4.072	239	0
Móstoles	3.907	1.151	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios
Docente	CEIP Jacinto Benavente	Leganés	Villaverde Alto – Leganés	217
Docente	Centro de Formación Marcelino Camacho	Fuenlabrada	Fuenlabrada – Humanes	330
Docente	IES Josefina Aldecoa	Alcorcón	Móstoles El Soto – Cuatro Vientos	935
Docente	IES La Serna	Fuenlabrada	Leganés – Fuenlabrada	1102

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Móstoles	01_06_Móstoles_01	Cercana a la Est. de Móstoles
Alcorcón	01_06_Alcorcón_01	Cercana a la Est. San José de Valderas
Madrid	01_06_Madrid_01	Casco urbano junto a nudo sur
	01_06_Madrid_02	Villaverde alto
Leganés	01_06_Leganés_01	Al norte del núcleo urbano
	01_06_Leganés_02	Cercana a la Est. de Leganés
	01_06_Leganés_03	Cercana a la Est. de Leganés
Fuenlabrada	01_06_Fuenlabrada_01	Cercana a la Est. de la Serna
	01_06_Fuenlabrada_02	Cercana a la Est. Fuenlabrada Central
	01_06_Fuenlabrada_03	Al Suroeste del núcleo urbano

Municipio	Zona de rebase	Localización
Humanes de Madrid	01_06_Humanes de Madrid_01	Cercana a la Est. de Humanes
	01_06_Humanes de Madrid_02	Cercana a la Est. de Humanes

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora: ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: RTS 18000

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_01_07: TRANSICIÓN DE ATOCHA

EJE 1: Madrid Chamartín-Irun/Hendaya
Líneas: 910 – Madrid Atocha Cercanías-Pinar de Las Rozas
Tramos: Madrid Atocha Cercanías-Delicias
EJE 3: Madrid Chamartín-Zaragoza-Barcelona-Portbou
Líneas: 930 – Madrid Atocha Cercanías-San Fernando de Henares
Tramos: Madrid Atocha Cercanías-Entrevías
EJE 4: Madrid Chamartín-Valencia-San Vicente Calders
Líneas: 300 – Madrid Chamartín-Valencia Nord
Tramos: Madrid Atocha Cercanías-Bif. Planetario
EJE 5: Madrid Atocha-Cáceres-Valencia de Alcántara
Líneas: 920 – Móstoles El Soto-Parla
Tramos: Madrid Atocha Villaverde Alto

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Lourdes Cabello Pérez

CONSULTORA:
ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 11

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 11

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 13

4.4. Túneles 13

4.5. Datos del tráfico ferroviario 13

5. METODOLOGÍA 16

5.1. Método de cálculo 16

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 16

5.3. Presentación de los resultados 16

6. PRINCIPALES RESULTADOS 18

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 22

6.4. Zonas de rebase OCA 23

7. PLANOS 25

8. EQUIPO DE TRABAJO 26

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 01_07: Transición de Atocha** incluida en el **Lote N 1: 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la <<**U.M.E. 01_07: Transición de Atocha**>> incluida en el **Lote N 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, tras la salida de la Estación Madrid Atocha Cercanías, hasta el punto final de cada uno de los ejes considerados es de 3,91 km. El trazado ferroviario consta de tres tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

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

Hay que aclarar que el tramo Madrid Atocha Cercanías – Villaverde Alto correspondiente al eje de la U.M.E. 01_06 no se ha incluido en la modelización acústica dado que, en el ámbito de la U.M.E. 01_07, discurre en su totalidad en túnel. Razón por la cual, no ha sido considerado en la modelización, y por tanto no queda reflejado en las diferentes tablas de esta memoria.

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta Tal y como se ha señalado con anterioridad, esta U.M.E. se ha definido en el entorno de la

Estación Atocha Cercanías y se encuentra integrada por los tramos de las U.M.E.s 01_01, 01_03 y 01_04 que se localizan junto a la estación de Atocha. Por tanto, la U.M.E. 01_07 consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid Atocha Cercanías – Delicias (tramo correspondiente al eje de la U.M.E 01_01)
- ✓ Tramo 2: Madrid Atocha Cercanías – Madrid Entrevías (tramo correspondiente al eje de la U.M.E 01_03)
- ✓ Tramo 3: Madrid Atocha Cercanías – Bifurcación Planetario (tramo correspondiente al eje de la U.M.E 01_04)
- ✓ Tramo 4: Madrid Atocha – Villaverde Alto (tramo correspondiente al eje de la U.M.E 01_06)

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

La U.M.E. se inicia en la salida de la **Estación de Madrid-Atocha** hacia el sur. Se trata de una zona donde confluyen varios trazados, con hasta 9 vías montadas sobre traviesas de cemento sobre lecho de balasto. Todas estas vías son trazados en superficie. Los trenes que discurren por ellas son eléctricos tipo CIVIA así como trenes de alta velocidad.

Se inicia en una zona donde existe una amplia plataforma, con hasta 7 vías a las que se incorporan otras dos correspondientes a la Bifurcación Planetario. De esta última parte un ramal, con una sola vía que se dirige hacia Delicias por donde discurren las líneas de Cercanías C1 y C10 así como trenes regionales. El trazado de esta plataforma que se integra en esta U.M.E. finaliza en el entorno de una factoría situada en la calle Acanto.

El resto de vías discurren por el mismo corredor en dirección sur, con una ocupación de la plataforma ferroviaria de alrededor de 50 m de anchura.

Cruzan la M-30 (Avenida de la Paz) en viaducto y, posteriormente, se separa del conjunto la plataforma a Entrevías por donde discurren las líneas de Cercanías C2 y C7, así como tráfico de regionales, con las siguientes características: ancho ibérico y 10 m de anchura y una vía por sentido de la circulación.

La Bifurcación Planetario que se integra en esta U.M.E. finaliza poco después, en el entorno de la Estación de Contenedores de Abroñigal.

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

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen unos túneles con una longitud total aproximada de 549metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.2. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_07 Transición de Atocha

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Madrid Atocha Cercanías – Delicias Subtramo 04 a 05	0,955– 1,1	63
Madrid–Atocha – Villaverde Alto 184 a 195	21,69–22,05	486

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_07: Transición de Atocha

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
19100010	161	0	0	0
29300010	250	0	0	0
33000025	347	14	10	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
19100010	Cercanías	68%	22%	10%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%
29300010	Cercanías	68%	21%	11%
	Larga Distancia	0%	0%	0%
	Media Distancia	0%	0%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
33000025	Cercanías	58%	20%	12%
	Larga Distancia	3%	1%	0%
	Media Distancia	2%	1%	0%
	Mercancías	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

La U.M.E. discurre íntegramente por el municipio de Madrid.

En su inicio, en la margen oriental discurre en paralelo a la calle Téllez, donde existen bloques de viviendas de entre 8 y 10 plantas. En la margen occidental existen edificaciones asociadas al uso ferroviario y otras de uso industrial.

El ramal a Delicias discurre por terrenos de uso predominantemente industrial, destacando la existencia de un centro educativo de 2 y 3 plantas de altura en su margen oriental.

La Bifurcación Planetario y la plataforma hacia Entrevías discurren por una zona de uso predominantemente residencial en su margen oriental, con bloques de viviendas de 7, 8 y 9 plantas de altura.

En la margen occidental el uso es industrial y terciario, predominando las naves industriales y los bloques de oficinas que, en algunos puntos tienen gran altura como es el caso de los situados en la zona de cruce de la M-30.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	3
55-60	5	3	3	0
60-65	2	1	1	0
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	0	0	0	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	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 por municipio (en unidades). Lden

Rango	Madrid	Total
55-59	459	459
60-64	245	245
65-69	0	0
70-74	0	0
≥75	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
50-54	318	318
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
≥70	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
55-59	258	258
60-64	134	134
65-69	0	0
70-74	0	0
≥75	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
55-59	260	260
60-64	131	131
65-69	0	0
70-74	0	0
≥75	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	0,325	18	40	0	0
>65	0,127	6	14	0	0
>75	0,002	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Madrid	0,325	0,127	0,002

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Madrid	1839	598	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	3978	1353	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios

de uso sanitario. Sin embargo, se ha concluido que para el ámbito de estudio de la UME 01_07 no hay ningún edificio sensible, colegio u hospital, 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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, se concluye que en el ámbito de estudio de la U.M.E. 01_07 Transición de Atocha no hay ninguna zona de rebase.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora

  ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 17000.98003.98001

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 1: ZONA CENTRO
UME_01_08: MADRID CHAMARTÍN – HORTALEZA

EJE 2: Madrid Chamartín-Zaragoza-Barcelona-Portbou
Líneas: 200 - Madrid-Chamartín-Barna-Sants

Tramos: Madrid Chamartín - Fuente de la Mora y Fuente de la Mora – Hortaleza.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Lourdes Cabello Pérez	ESTEYCO

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 11

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 14

5. METODOLOGÍA 16

5.1. Método de cálculo 16

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 16

5.3. Presentación de los resultados 16

6. PRINCIPALES RESULTADOS 18

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 22

6.4. Zonas de rebase OCA 23

7. PLANOS 24

8. EQUIPO DE TRABAJO 25

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 en el barrio de Hortaleza es de 3,70 km. El trazado ferroviario consta de dos tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 01_08 Madrid Chamartín-Hortaleza

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid-Chamartín - Fuente de La Mora	022000010
Fuente de La Mora - Hortaleza	022000015

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Madrid-Chamartín - Fuente de La Mora.
- ✓ Tramo 2: Fuente de La Mora - Hortaleza.

A continuación, se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El trazado ferroviario se inicia en la **Estación de Chamartín**, discurriendo en superficie, en vías sobre placa. A unos 800 m de la estación en dirección norte se localiza la **Bifurcación Chamartín**, donde se separa de la **U.M.E. 01_02**, por donde discurrirán las líneas de Cercanías C-7 y C-8 así como trenes regionales.

El tramo continúa hacia el norte, cruzando bajo el viaducto de la M-30 y la M-11 en el entorno del enlace de Manoteras. A partir de la Bifurcación Chamartín discurren las líneas de Cercanías C-1 y C-10, con trenes eléctricos tipo CIVIA por una plataforma de ancho ibérico de unos 10 m de ancho, predominando las traviesas de hormigón sobre balasto.

Cruza en túnel la plataforma de la línea C-4 que se dirige hacia el barrio de Fuencarral y, unos metros más adelante, la de la Autovía del Norte A-1 también en túnel, para tomar dirección este hacia la **Estación de Fuente de la Mora**.

Después de la citada **Estación de Fuente de la Mora** continúa hacia **Hortaleza** cruzando con un paso superior la avenida del Alcalde Conde de Mayalde, principal eje viario de la zona.

A continuación, se dirige hacia el este para finalizar antes del cruce bajo otro vial importante de la zona, la avenida de Niceto Alcalá Zamora. En este tramo final existe un subtramo de unos 300 m donde las vías presentan traviesas de madera sobre lecho de balasto, si bien de forma generalizada, en este tramo predomina la plataforma de 10 m de ancho aproximadamente, con una vía por sentido y traviesas de hormigón sobre balasto.

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 no paran en ninguna de ellas. No discurren trenes de mercancías por esta U.M.E. Madrid Chamartín es la única estación término en esta U.M.E.

Tabla 4. 2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_08: Madrid Chamartín-Hortaleza

Estaciones	Tipo de tren		
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia
Madrid Chamartín	100%	0	0
Fuente de la Mora	100%	0	0

Fuente: Adif

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 180 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_08: Madrid Chamartín-Hortaleza

Túnel (Tramo/Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Madrid Chamartín – Fuente de la Mora Subtramo 5	1,308 – 1,410	102
Madrid Chamartín – Fuente de la Mora Subtramo 7	1,596 – 1,674	78

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_08: Madrid Chamartín-Hortaleza

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Larga distancia	Media distancia	Mercancías
022000010	92	1	5	0
022000015	92	1	5	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
022000010	Cercanías	0,64	0,18	0,12
	Larga Distancia	0,00	0,01	0,00
	Media Distancia	0,04	0,01	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000015	Cercanías	0,64	0,18	0,12
	Larga Distancia	0,00	0,01	0,00
	Media Distancia	0,04	0,01	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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, en el inicio de la U.M.E., en las proximidades más inmediatas de la estación de Chamartín, discurre en superficie y las edificaciones tienen un uso principalmente terciario, como las oficinas de ADIF, instalaciones ferroviarias, etc. En la calle Hiedra, algo más alejada del entorno de las

plataformas ferroviarias se alternan oficinas con edificaciones con uso residencial de 3 y 4 plantas y, ocasionalmente, superando las 6 plantas.

En el entorno de la Bifurcación de Chamartín, predomina el uso residencial, con bloques de edificios con 8 y 16 plantas en la Avenida de Burgos. Desde la mencionada Bifurcación hasta el cruce con la A-1 no existen edificaciones, destacándose únicamente un centro de jardinería situado en el punto de cruce, en la margen izquierda de la plataforma ferroviaria.

Entre el cruce de la autovía A-1 y la estación de la Fuente de la Mora, en el margen meridional de las plataformas, predomina el uso residencial, con edificaciones aisladas de hasta 20 plantas en el entorno de la calle Dulce Chacón. Por el contrario, en el margen septentrional, en la Avenida de Manoteras, el uso predominante es el terciario con numerosas edificaciones destinadas a oficinas, cines y restaurantes.

Entre el cruce de las avenidas del Alcalde Conde de Mayalde y de Niceto Alcalá Zamora se atraviesa una zona libre de edificaciones de uso residencial en el entorno más inmediato de la plataforma ferroviaria. Destacan los bloques de viviendas del nuevo desarrollo urbano en el barrio de Sanchinarro, con bloques de edificios de 6 plantas en la calle del Pintor Lucio Muñoz, todo ello en la margen septentrional de las plataformas de ferrocarril. En la margen meridional cabe destacar la ausencia de uso residencial, pudiendo citarse la presencia de las cocheras del Metro, así como de un área de prácticas de auto-escuela en el final del tramo.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	-

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	-

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Madrid	Total
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
70-74	0	0
≥75	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
50-54	0	0
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
≥70	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
70-74	0	0
≥75	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Madrid	Total
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0

Rango	Madrid	Total
70-74	0	0
≥75	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	0,199	0	0	0	0
>65	0,040	0	0	0	0
>75	0,000	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 (Km2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Madrid	0,199	0,040	0,000

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 educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario. Sin embargo, de ha concluido que para el ámbito de estudio de la U.M.E. 01_08 no hay ningún edificio sensible, colegio u hospital, 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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

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.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

  Evaluación de Niveles Sonoros:

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG:

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

ANEXO: PLANOS

UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001

LEYENDA

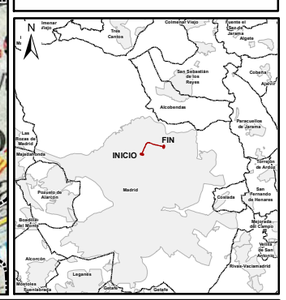
Elementos cartográficos

- Eje de la UME
- Tramo en túnel
- Límite municipal
- Estación de ferrocarril

Fin UME

Hoja 1

Inicio UME



MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO
ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

CONSULTOR
ESTEYCO

AUTOR DEL ESTUDIO
Lourdes Cabello Pérez

ESCALAS
1:100.000 ETRS89 H30N
0 500 1.000 1.500 2.000 m
UME A3 ORIGINALES

TÍTULO COMPLEMENTARIO
MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II
UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza

FECHA
MARZO 2016

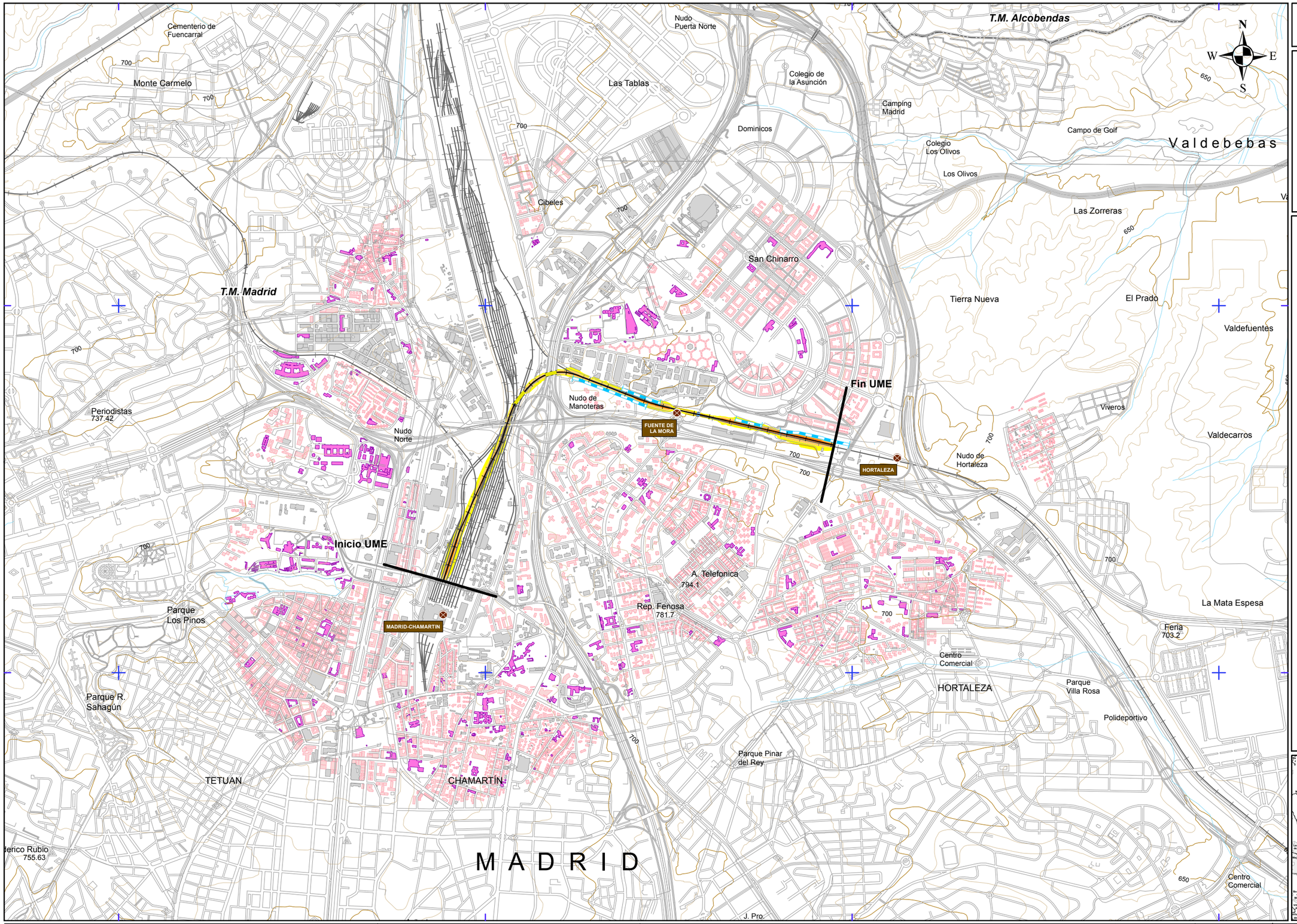
Nº PLANO 01
PÁGINA 1 de 1

DESIGNACIÓN
PLANO GUÍA

440000 442500 445000 447500

4482500

4480000



UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001

LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- > 75

Pantallas y muros

- Muros y Pantallas acústicas existentes

Tipos de edificio

- Uso residencial
- Usos sanitario, docente, cultural
- Otros usos

Elementos cartográficos

- Límite municipal
- Autopistas y autovías
- Carreteras nacionales y autonómicas
- Carreteras locales y caminos
- Curvas de nivel maestra
- Curvas de nivel normal
- Cursos de agua
- Cursos de agua intermitentes
- Otros elementos cartográficos
- Viaducto
- Túnel
- Ferrocarril
- Estación de ferrocarril
- Depósito
- Zona verde
- Laguna, lago, etc
- Camping

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO
ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

CONSULTOR
ESTEYCO

AUTOR DEL ESTUDIO
Lourdes Cabello Pérez

ESCALAS
1:25.000
ETRS89 H30N
0 50 100 200 300 400 500 m
UME A3 ORIGINALES

TÍTULO COMPLEMENTARIO
MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II
UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza

FECHA
MARZO 2016

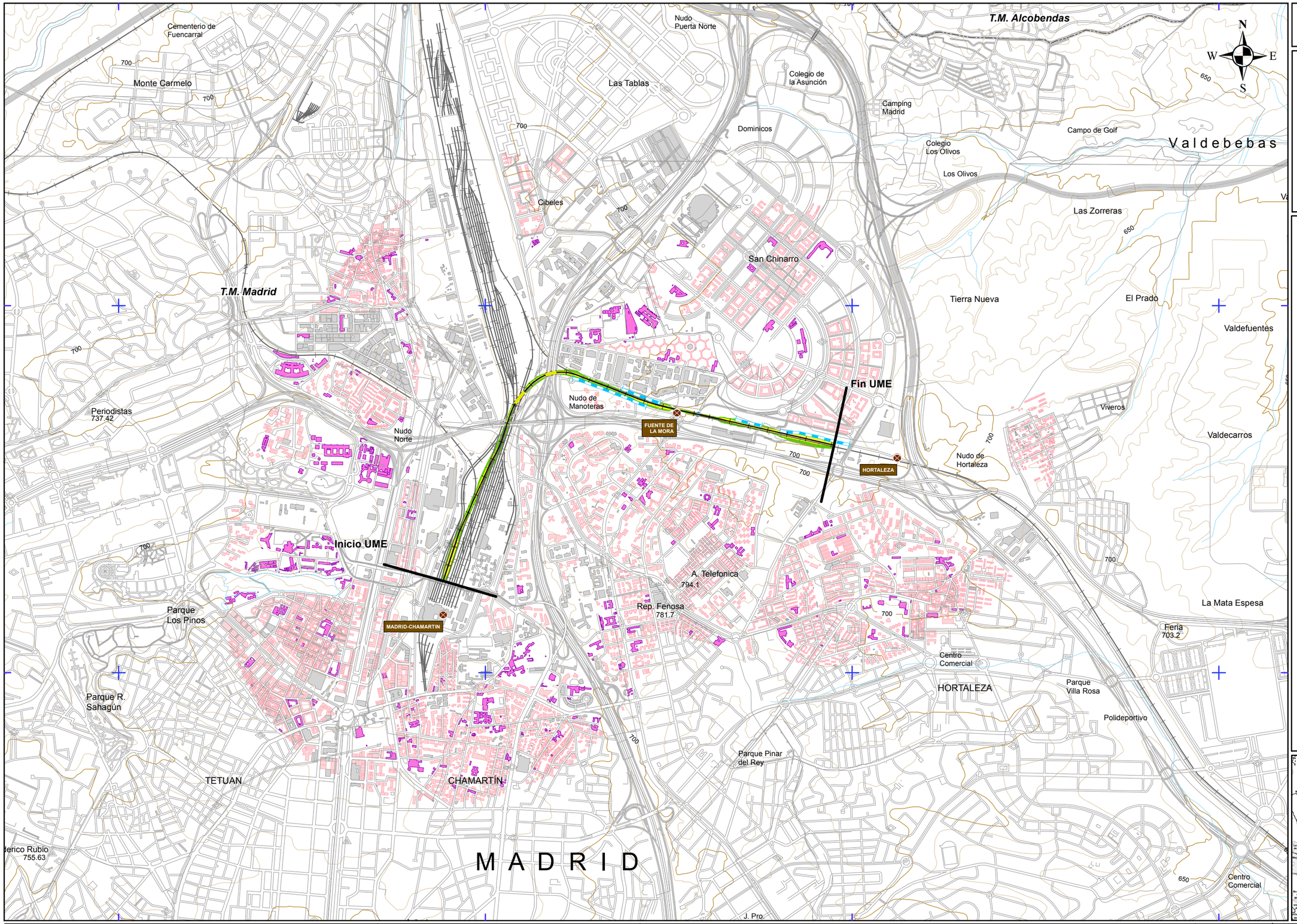
Nº PLANO 02
PÁGINA 1 de 1

DESIGNACIÓN
MAPA DE NIVELES SONOROS.
INDICADOR Lden

440000 442500 445000 447500

4482500

4480000



UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001

LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

- 50-55
- 55-60
- 60-65
- 65-70
- > 70

Pantallas y muros

- Muros y Pantallas acústicas existentes

Tipos de edificio

- Uso residencial
- Usos sanitario, docente, cultural
- Otros usos

Elementos cartográficos

- Límite municipal
- Autopistas y autovías
- Carreteras nacionales y autonómicas
- Carreteras locales y caminos
- Curvas de nivel maestra
- Curvas de nivel normal
- Cursos de agua
- Cursos de agua intermitentes
- Otros elementos cartográficos
- Viaducto
- Túnel
- Ferrocarril
- Estación de ferrocarril
- Depósito
- Zona verde
- Laguna, lago, etc
- Camping

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO
ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

CONSULTOR
ESTEYCO

AUTOR DEL ESTUDIO
Lourdes Cabello Pérez

ESCALAS
1:25.000 ETRS89 H30N
0 50 100 200 300 400 500 m
UME A3 ORIGINALES

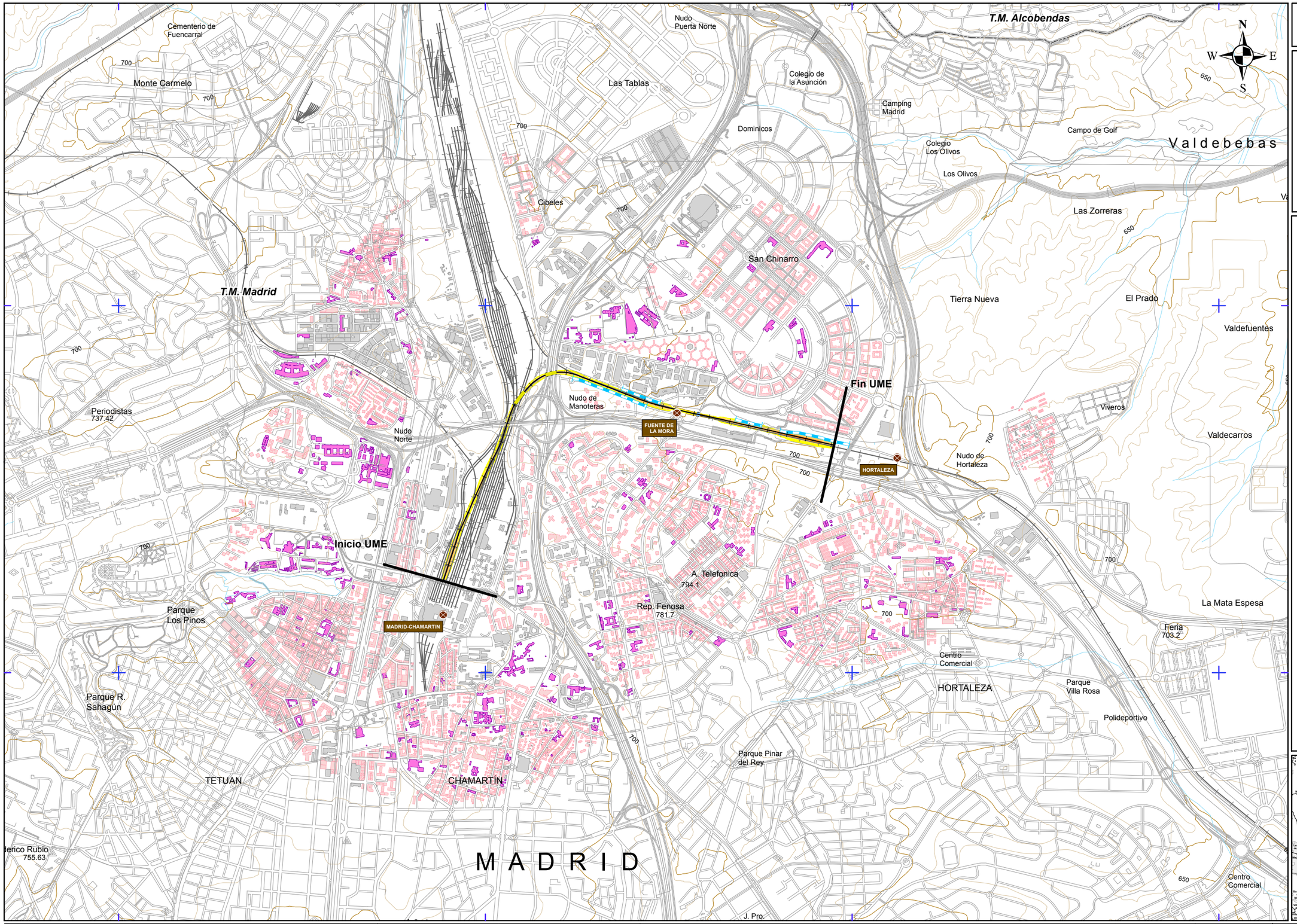
TÍTULO COMPLEMENTARIO
MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II
UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza

FECHA
MARZO 2016

Nº PLANO 03
PÁGINA 1 de 1

DESIGNACIÓN
MAPA DE NIVELES SONOROS.
INDICADOR Ln

UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001



LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- > 75

Pantallas y muros

- Muros y Pantallas acústicas existentes

Tipos de edificio

- Uso residencial
- Usos sanitario, docente, cultural
- Otros usos

Elementos cartográficos

- Límite municipal
- Autopistas y autovías
- Carreteras nacionales y autonómicas
- Carreteras locales y caminos
- Curvas de nivel maestra
- Curvas de nivel normal
- Cursos de agua
- Cursos de agua intermitentes
- Otros elementos cartográficos
- Viaducto
- Túnel
- Ferrocarril
- Estación de ferrocarril
- Depósito
- Zona verde
- Laguna, lago, etc
- Camping

MINISTERIO DE FOMENTO	DIRECCIÓN DEL ESTUDIO: ADIF ALTA VELOCIDAD, DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS	CONSULTOR: ESTEYCO	AUTOR DEL ESTUDIO: Lourdes Cabello Pérez	ESCALAS: 1:25.000 (ETRS89 H30N); UME A3 ORIGINALES	TÍTULO COMPLEMENTARIO: MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza	FECHA: MARZO 2016	Nº PLANO: 04 PÁGINA: 1 de 1	DESIGNACIÓN: MAPA DE NIVELES SONOROS. INDICADOR Ld

440000 442500 445000 447500

4482500

4480000

Cementerio de Fuencarral
Monte Carmelo
Nudo Puerta Norte
Las Tablas
Colegio de la Asunción
Camping Madrid
Dominicos
Campo de Golf
Colegio Los Olivos
Los Olivos
Valdebebas
Cibeles
Las Zorreras
San Chinarro
T.M. Madrid
T.M. Alcobendas
Tierra Nueva
El Prado
Valdefuentes
Periodistas
737.42
Nudo Norte
Nudo de Manoteras
FUENTE DE LA MORA
Fin UME
HORTALEZA
Nudo de Hortaleza
Viveros
Valdecarros
Inicio UME
A. Telefonica
794.1
Rep. Fenosa
781.7
MADRID-CHAMARTIN
La Mata Espesa
Feria
703.2
Parque Los Pinos
Centro Comercial
HORTALEZA
Parque Villa Rosa
Polideportivo
Parque R. Sahagún
Parque Pinar del Rey
TETUAN
CHAMARTIN
MADRID
J. Pro.
Centro Comercial

700 650

N W E S

UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001

LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- > 75

Pantallas y muros

- Muros y Pantallas acústicas existentes

Tipos de edificio

- Uso residencial
- Usos sanitario, docente, cultural
- Otros usos

Elementos cartográficos

- Límite municipal
- Autopistas y autovías
- Carreteras nacionales y autonómicas
- Carreteras locales y caminos
- Curvas de nivel maestra
- Curvas de nivel normal
- Cursos de agua
- Cursos de agua intermitentes
- Otros elementos cartográficos
- Viaducto
- Túnel
- Ferrocarril
- Estación de ferrocarril
- Depósito
- Zona verde
- Laguna, lago, etc
- Camping

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO
ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

CONSULTOR
ESTEYCO

AUTOR DEL ESTUDIO
Lourdes Cabello Pérez

ESCALAS
1:25.000 ETRS89 H30N
0 50 100 200 300 400 500 m
UME A3 ORIGINALES

TÍTULO COMPLEMENTARIO
MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II
UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza

FECHA
MARZO 2016

Nº PLANO 05
PÁGINA 1 de 1

DESIGNACIÓN
MAPA DE NIVELES SONOROS.
INDICADOR Le

UME 01_08
MADRID CHAMARTÍN-HORTALEZA
CLAVE: 17000.98003.98001

Superficies afectadas por los valores de Lden indicados

dBA	Superficie (km²)
> 55	0,199
> 65	0,040
> 75	0,000

Población expuesta a los valores de Lden indicados

dBA	nº personas (centenas)	nº viviendas (centenas)
> 55	0	0
> 65	0	0
> 75	0	0

Hospitales y colegios expuestos a los valores Lden indicados

dBA	nº hospitales	nº colegios
> 55	0	0
> 65	0	0
> 75	0	0

LEYENDA TEMÁTICA

Nivel sonoro (dB(A))

- Zona de afección
- Isófona de 55, 65 y 75 dB(A)

Pantallas y muros

- Muros y Pantallas acústicas existentes

Tipos de edificio

- Uso residencial
- Usos sanitario, docente, cultural
- Otros usos

Elementos cartográficos

- Límite municipal
- Autopistas y autovías
- Carreteras nacionales y autonómicas
- Carreteras locales y caminos
- Curvas de nivel maestra
- Curvas de nivel normal
- Cursos de agua
- Cursos de agua intermitentes
- Otros elementos cartográficos
- Viaducto
- Túnel
- Ferrocarril
- Estación de ferrocarril
- Depósito
- Zona verde
- Laguna, lago, etc
- Camping

MINISTERIO DE FOMENTO	adif	DIRECCIÓN DEL ESTUDIO: ADIF ALTA VELOCIDAD, DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS	CONSULTOR: ESTEYCO	AUTOR DEL ESTUDIO: Lourdes Cabello Pérez	ESCALAS: 1:25.000 (ETRS89 H30N); UME A3 ORIGINALES	TÍTULO COMPLEMENTARIO: MER. GRANDES EJES FERROVIARIOS FASE II — UME 01_08 Madrid Chamartín - Hortaleza	FECHA: MARZO 2016 · Nº PLANO: 06 · PÁGINA: 1 de 1	DESIGNACIÓN: MAPA DE ZONAS DE AFECCIÓN. INDICADOR Lden

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 17009.19003

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº1: ZONA CENTRO
U.M.E. 01_09: UNIV. CANTOBLANCO-ALCOBENDAS-SS REYES

EJE 1: Madrid Chamartín – Irún/Hendaya
Líneas: 104 – Alcobendas – S.S. Reyes-Univ. Cantoblanco

Tramos: Univ. Cantoblanco – Alcobendas – S.S. Reyes .

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Lourdes Cabello Pérez

CONSULTORA:
Esteyco

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1
2. ANTECEDENTES 2
3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9
4. ÁMBITO DE ESTUDIO 11
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 11
4.2. Descripción de los tramos 11
4.3. Estaciones de paso 12
4.4. Túneles 13
4.5. Datos del tráfico ferroviario 13
4.6. Datos de población y uso de edificaciones 14
5. METODOLOGÍA 16
5.1. Método de cálculo 16
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 16
5.3. Presentación de los resultados 16
6. PRINCIPALES RESULTADOS 18
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 22
6.4. Zonas de rebase OCA 23
7. PLANOS 25
8. EQUIPO DE TRABAJO 26

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 en San Sebastián de los Reyes es de 6,80 km. El trazado ferroviario consta de un tramo, incluido en el documento de tramificación de la red administrada por Adif, CIRTRA.

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 breve descripción del tramo que compone esta U.M.E.

✓ Tramo 1: Universidad Cantoblanco – Alcobendas–San Sebastián de los Reyes.

El trazado se inicia en la estación de Cercanías de la línea C-4 **Cantoblanco**. Se dirige en dirección noroeste dejando al margen oriental el campus de la Universidad Autónoma de Madrid y, más concretamente, las instalaciones deportivas de dicha Universidad. En el margen occidental se localiza la autovía de Colmenar Viejo, M-607. Desde el inicio hasta el cruce de la carretera M-616 discurre en superficie, con una plataforma de ancho ibérico de 10 m con vías de madera sobre lecho de balasto, una por cada sentido de la circulación.

Cruza en túnel la mencionada carretera M-616 para tomar dirección este hacia la siguiente estación correspondiente a la **Universidad Pontificia de Comillas**. Antes del

cruce de la M-616 existe una bifurcación de la línea C-4 que se dirige hacia el noroeste, a la estación de El Goloso, y que no forma parte de esta U.M.E.

Todo el tramo pertenece a la línea de Cercanías C-4, por la que circulan trenes eléctricos con trenes eléctricos tipo CIVIA.

Entre el cruce de la M-616 y la **Estación de la Universidad Pontificia de Comillas** la plataforma es de ancho ibérico, con 10 m de anchura y una vía por sentido. Las vías están montadas sobre traviesas de cemento sobre lecho de balasto. En este tramo existe un PAET. Todo ello discurre en superficie.

Tras la Estación de la Universidad Pontificia de Comillas continúa en superficie con un trazado de idénticas características, existiendo un paso superior de camino. Toma una dirección ligeramente sureste, iniciándose un túnel unos 670 m antes del casco urbano de Alcobendas. Desde este punto, y hasta el final del trazado, la plataforma discurre en túnel bajo el mencionado casco urbano.

De forma generalizada, en estos tramos predomina la plataforma de 10 m de ancho aproximadamente, con una vía por sentido y en placa. Existe una estación subterránea denominada **Valdelasfuentes**.

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 mercancías, ni trenes de media y larga distancia. No existe ninguna estación término en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 01_09: Univ. Cantoblanco-Alcobendas-SS Reyes

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Universidad Cantoblanco, Universidad Pontificia Comillas, Valdelasfuentes y Alcobendas-San Sebastián de los Reyes.

Fuente: Adif

4.4. Túneles

La línea discurre tanto en superficie como subterránea, localizándose un total de 2 túneles con una longitud aproximada de 3.763 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 01_09: Univ. Cantoblanco – Alcobendas-SS Reyes

Túnel (Tramo/ID Subtramo)	Ubicación (PKinicio-PKfin)	Longitud (m)
Univ. Cantoblanco – Alcobendas-SS Reyes Subtramo 04	0,447 – 0,619	172
Univ. Cantoblanco – Alcobendas-SS Reyes Subtramos 17 a 28	3,573 – 6,85	3.199

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 01_09: Univ. Cantoblanco- Alcobendas-SS Reyes

Código Tramo	Tipo de Tren	Nº Trenes Día	Nº Trenes Tarde	Nº Trenes Noche
011040010	Cercanías CIVIA	85	23	16

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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 CIVIA	68,50%	18,90%	12,60%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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. El comienzo del tramo se desarrolla en el área periurbana de Madrid, en el extrarradio del norte del término municipal. En toda esta zona predomina el campo abierto, con edificaciones muy dispersas y asociadas a uso terciario principalmente. Se adentra en el municipio de Alcobendas por el oeste, atravesando terrenos de características similares hasta el inicio del túnel que atraviesa el casco urbano de Alcobendas donde predomina el uso residencial.

Respecto a la tipología de viviendas, el tramo se inicia en el entorno de las instalaciones deportivas del campus de la Universidad Autónoma de Madrid, con edificaciones de 1, 2 y 3 plantas de uso educativo (servicio de educación física y deportes de la Universidad). Tras el cruce de la carretera M-616 existe una zona de extracción de materiales en el entorno inmediato meridional de la plataforma ferroviaria. Algo más alejado se localiza el Convento de los Jerónimos, con uso religioso y residencial con edificaciones de hasta 4 plantas.

En el entorno del margen septentrional cabe destacar la existencia de las instalaciones militares de El Goloso, con edificaciones de 2 plantas, algunas de ellas con uso residencial.

Después la línea atraviesa una zona de campo abierto donde no existen edificaciones reseñables hasta el entorno de la estación de la Universidad Pontificia de Comillas, donde existen edificios dispersos pertenecientes a las instalaciones militares de El Goloso, de uso militar. Desde aquí, y hasta el entorno de la boca del túnel de acceso al casco urbano de Alcobendas la plataforma discurre por campo abierto.

Únicamente podrían destacarse las edificaciones dispersas existentes al sur de la plataforma ferroviaria, pero alejadas de la misma (a unos 1.500 m) tales como: las instalaciones de la Universidad Pontificia de Comillas, con edificios de uso educativo de hasta 3 plantas e instalaciones deportivas; almacenes de uso agrario de 1 planta; y otro centro educativo con edificaciones de hasta 3 plantas.

En el entorno de la boca del túnel de recorrido bajo el casco urbano de Alcobendas existe un conjunto de edificaciones dispersas de 1 planta con uso residencial.

A continuación, la plataforma ferroviaria pasa a discurrir en túnel hasta el final de la U.M.E. bajo el casco urbano de Alcobendas, finalizando en el límite del término municipal con el municipio aledaño, San Sebastián de los Reyes.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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	Ld	Le	Ln
50-55	-	-	-	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	-

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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.

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

Rango	Lden	Ld	Le	Le
50-55	-	-	-	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	-

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Alcobendas	Madrid	Total
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
≥75	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcobendas	Madrid	Total
50-54	0	0	0
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
≥70	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcobendas	Madrid	Total
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
≥75	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Alcobendas	Madrid	Total
55-59	0	0	0
60-64	0	0	0
65-69	0	0	0
70-74	0	0	0
≥75	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	0,211	0	0	0	0
>65	0,039	0	0	0	0
>75	0,000	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Alcobendas	0,057	0,010	0
Madrid	0,153	0,030	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.9. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. 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 de afección. 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 educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA 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, colegio u hospital, 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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

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.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  ESTEYCO

  Delegado del Consultor:

  - Jesús Buesa Blanco. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

  Autor del estudio:

  - Lourdes Cabello Pérez. Licenciada en Biología.

Evaluación de Niveles Sonoros

- Enrique Kroebel Bravo. Ingeniero Técnico Agrícola.
- Jerónimo Jiménez Casado. Ingeniero Técnico Forestal.

Resultados y su Gestión en SIG

- Ruth González García. Licenciada en Biología.
- José Manuel Parrilla Cantador. Delineación.

Definición de Datos Básicos:

- Alejandra Fernández Valledor. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.
- Pilar Carrizosa Fuertes. Arquitecto.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: **11400.11600**

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
U.M.E. 02_01: ZUMÁRRAGA - IRÚN

EJE 1: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya
Línea: 100 – Madrid-Chamartín - Hendaya
Tramos: Zumárraga – Tolosa, Tolosa – San Sebastián-Donostia, San Sebastián-Donostia – Lezo-Renteria, Lezo-Renteria – Irún

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Alberto Bañuelos Irusta	SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 1

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 7

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 9

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 9

4.2. Descripción de los tramos 9

4.3. Estaciones de paso 13

4.4. Túneles 13

4.5. Datos del tráfico ferroviario 13

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 16

5. METODOLOGÍA 18

5.1. Método de cálculo 18

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18

5.3. Presentación de los resultados 18

6. PRINCIPALES RESULTADOS 20

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población 24

6.3. Edificaciones sensibles 30

6.4. Zonas de rebase OCA 31

7. PLANOS 34

8. EQUIPO DE TRABAJO 35

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la

fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedó integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 74,76 km. El trazado ferroviario consta de 4 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_01: Zumárraga-Irún

Nombre Tramo	Código Tramo
Zumárraga - Tolosa	011000410
Tolosa-San Sebastián-Donostia	011000420
San Sebastián-Donostia- Lezo-Rentería	011000430
Lezo-Rentería - Irún	011000440

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

Tramo 1: Zumárraga- Tolosa. Este tramo tiene una distancia aproximada de 31.266 m. El tramo comienza en la estación de Zumárraga, coincidiendo con el comienzo de la U.M.E., discurriendo en doble vía en su totalidad.

En este tramo, existen numerosos túneles y viaductos, existiendo un total de 13 túneles y 24 viaductos a lo largo del tramo.

En las estaciones del tramo hacen parada los trenes de Cercanías y, además, en la estaciones de Zumárraga y Tolosa hacen parada los trenes de Larga Distancia. Los trenes de Media Distancia, además de estas dos estaciones, paran también en las estaciones intermedias de Ordizia y Beasain.

Ilustración 4.1. Estación de Zumárraga, inicio de la UME 02_01

Fuente: MER Fase II. UME 02_01

Ilustración 4.2. Estación de Tolosa

Fuente: MER Fase II. UME 02_01

El Tramo 2: Tolosa-San Sebastián-Donostia, transcurre por los municipios de Tolosa, Anoeta, Zizurkil, Aduna, Andoain, Urnieta, Hernani, Astigarraga y Donostia – San Sebastián, con una distancia aproximada de 26.623 m., discurriendo en doble vía todo el tramo.

En este tramo la vía transcurre a cielo abierto fundamentalmente entre núcleos, existiendo un total de 4 túneles y 23 viaductos localizados en las zonas urbanas.

En las estaciones del tramo hacen parada los trenes de Cercanías y, además, en las estaciones de Tolosa y San Sebastián-Donostia hacen parada los trenes de Media y Larga Distancia.

Ilustración 4.3. Estación de San Sebastián-Donostia

Fuente: MER Fase II. UME 02_01

El Tramo 3: San Sebastián-Donostia- Lezo-Rentería, tiene una longitud de 7.092 m., entre la estación de Donostia- San Sebastián y Lezo-Rentería, pasando por la estación de Pasaia y varias dentro de la aglomeración de Donostia- San Sebastián, y discurriendo en doble vía todo el tramo.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo únicamente 3 viaductos y 2 túneles.

En las estaciones del tramo hacen parada los trenes de Cercanías y, además, en la estación de San Sebastián-Donostia hacen parada los trenes de Larga Distancia y Media Distancia. Estos últimos también paran en la estación de Pasaia.

Ilustración 4.4. Estación de Lezo-Rentería

Fuente: MER Fase II. UME 02_01

El Tramo 4: Lezo-Rentería- Irún, transcurre desde la estación de Lezo-Rentería hasta la de Irún, siendo su longitud total de 9.708 m. La vía es vía doble en todo el tramo.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo 5 viaductos (4 de ellos en los núcleos de Lezo y Errenteria) y un único túnel, que discurre bajo el enlace la carretera GI-636.

En las estaciones del tramo hacen parada los trenes de Cercanías y, además, en la estación de Irún, final de UME, hacen parada los trenes de Larga y Media Distancia.

Ilustración 4.5. Estación de Irún, final de la UME_02_01

Fuente: MER Fase II. UME 02_01

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 de media distancia, larga distancia y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas. La única estación término definida en esta U.M.E. es la estación de Irún.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_01: Zumárraga – Irún

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Zumárraga, Ormaiztegi, Beasain, Ordizia, Itsasondo, Legorreta, Ikaztegieta, Alegia, Tolosa, Tolosa-Centro, Anoeta, Billabona-Zizurkil, Andoain-centro, Andoain, Urnieta, Hernani-centro, Hernani, Martutene, Loiola, San Sebastian-Donostia, Gros, Ategorrieta, Intxaurrondo, Herrera, Pasaia, Lezo-Renteria, Ventas de Irún e Irún
Larga distancia	Zumárraga, Tolosa, San Sebastian-Donostia e Irún
Media distancia	Zumárraga, Ordizia, Beasain, Tolosa, San Sebastian-Donostia, Pasaia e Irún

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 21 túneles con una longitud total aproximada de 1.013 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_01: Zumárraga – Irún

Túnel (P.K.)	Ubicación	Longitud (m)
566,1	Zumárraga	885,5
568,8	Ezkio - Itsaso	472,7
569,8	Gabiria I	555
570,6	Gabiria II	149
571,5	Gabiria III	249,3
572,0	Gabiria IV	442
575,6	Ormaiztegi	136,6
577,4	Beasain I	79,1
578,4	Beasain II	165,7
586,2	Itsasondo	313,2
587,6	Legorreta	416,9
589,4	Legorreta - Ikaztegieta	519,6
594,6	Tolosa	301,2
608,4	Andoain	308,5
610,4	Andoain - Urnieta	1011,6
620,6	San Sebastián-Donostia I	288,3
621,1	San Sebastián-Donostia II	54,5
625,0	San Sebastián-Donostia III	176,9
628,7	Errenteria	208,2
629,3	Lezo	36,1
634,4	Lezo-Hondarribia	548,1

Fuente: Elaboración propia

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales

disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_01: Zumárraga-Irún

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
011000410	62	6	16	15
011000420	71	6	16	15
011000430	69	6	16	15
011000440	67	6	16	13

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
011000410	Cercanías	67,74	19,83	12,42
	Media Distancia	70,79	29,21	0
	Larga Distancia	66,07	33,93	0
	Mercancías	50	31,75	18,25
011000420	Cercanías	68,16	23,10	8,73
	Media Distancia	70,79	29,21	0
	Larga Distancia	66,07	33,93	0

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Mercancías	46,92	35,17	17,91
011000430	Cercanías	69,43	22,9	7,68
	Media Distancia	57,42	29,49	13,09
	Larga Distancia	66,92	33,08	0
	Mercancías	42,07	40,02	17,91
011000440	Cercanías	69,43	22,9	7,68
	Media Distancia	57,42	29,49	13,09
	Larga Distancia	66,92	33,08	0
	Mercancías	42,07	40,02	17,91

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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, Ikastegieta, 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, 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.

Ilustración 4.6. Zona de edificaciones de baja densidad en Tolosa

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 01 Zumárraga-Irún

Ilustración 4.7. Zona de edificaciones de baja densidad en Lezo

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 01 Zumárraga-Irún

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	49	-	-
55-60	64	18	38	51
60-65	40	1	9	23
65-70	8	0	0	3
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

Tabla 6.2. Número de personas expuestas (en centenas) fuera de aglomeración de Donostia- San Sebastián

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	32	-	-
55-60	47	13	24	34
60-65	25	1	7	18
65-70	6	0	0	2
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_01 Zumárraga-Irún, Donostia- San Sebastián a está considerada como aglomeración.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Zumarraga	127	87	49	0	0
Gabiria	1	2	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	1	0	0
Beasain	419	331	113	0	0
Ordizia	329	324	40	3	0
Arama	4	1	0	0	0
Itsasondo	29	4	5	0	0
Legorreta	29	29	11	0	0
Ikastegieta	23	20	0	0	0
Alegia	72	43	1	0	0
Tolosa	541	321	116	0	0
Hernialde	2	2	0	0	0
Anoeta	126	145	82	1	0
Irura	72	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Villabona	44	33	1	0	0
Zizurkil	100	110	0	0	0
Andoain	606	315	102	1	0
Urnieta	80	43	13	0	0
Hernani	492	215	30	1	0
Donostia-SS	1752	1545	152	5	0
Pasaia	131	122	0	0	0
Lezo	38	52	32	15	0
Errenteria	1025	138	6	3	0
Irun	387	168	6	0	0
Total	**1781**	**1550**	**221**	**12**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Zumarraga	8	79	0	0	0
Gabiria	1	1	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Beasain	311	253	6	0	0
Ordizia	430	89	5	0	0
Arama	2	0	0	0	0
Itsasondo	10	6	1	0	0
Legorreta	25	12	0	0	0
Ikastegieta	23	5	0	0	0
Alegia	56	7	2	0	0
Tolosa	414	244	4	0	0
Hernialde	2	3	0	0	0
Anoeta	155	114	7	0	0
Irura	33	0	0	0	0
Villabona	40	2	1	0	0
Zizurkil	162	3	0	0	0
Andoain	352	177	18	0	0
Urnieta	54	26	0	0	0
Hernani	259	96	18	0	0
Donostia-SS	1654	509	12	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Pasaia	152	22	0	0	0
Lezo	51	45	22	0	0
Errenteria	341	6	6	0	0
Irun	326	62	0	0	0
Total	**4914**	**1826**	**120**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Zumarraga	89	49	0	0	0
Gabiria	1	0	0	0	0
Ormaiztegi	0	1	0	0	0
Beasain	295	170	0	0	0
Ordizia	336	54	5	0	0
Arama	1	0	0	0	0
Itsasondo	3	5	0	0	0
Legorreta	19	11	0	0	0
Ikastegieta	20	0	0	0	0
Alegia	46	1	0	0	0
Tolosa	316	102	1	0	0
Hernialde	2	3	0	0	0
Anoeta	139	83	1	0	0
Irura	0	0	0	0	0
Villabona	32	1	1	0	0
Zizurkil	98	0	0	0	0
Andoain	305	89	3	0	0
Urnieta	43	20	0	0	0
Hernani	221	69	13	0	0
Donostia-SS	1483	178	1	0	0
Pasaia	113	0	0	0	0
Lezo	53	36	3	0	0
Errenteria	79	7	2	0	0
Irun	143	0	0	0	0
Total	**3883**	**932**	**50**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Zumarraga	105	89	0	0	0
Gabiria	1	1	0	0	0
Ormaiztegi	0	0	0	0	0
Beasain	294	303	24	0	0
Ordizia	391	165	24	0	0
Arama	2	0	0	0	0
Itsasondo	12	4	3	0	0
Legorreta	22	20	0	0	0
Ikastegieta	20	10	0	0	0
Alegia	58	14	0	0	0
Tolosa	447	285	26	0	0
Hernialde	1	2	2	0	0
Anoeta	142	124	50	0	0
Irura	45	0	0	0	0
Villabona	64	10	1	0	0
Zizurkil	148	39	0	0	0
Andoain	393	261	33	0	0
Urnieta	61	33	11	0	0
Hernani	344	161	39	0	0
Donostia-SS	1643	509	98	0	0
Pasaia	127	93	0	0	0
Lezo	55	40	27	0	0
Errenteria	390	54	6	0	0
Irun	316	54	0	0	0
Total	**5198**	**2859**	**358**	**2**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	5,8	108	302	4	34
>65	2,2	21	56	1	8
>75	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Zumárraga	0,0967	0,04648	0
Ezkio-Itsaso	0,0308	0,0193	0
Gabiria	0,1396	0,0690	0
Ormaiztegi	0,1456	0,0872	0
Beasain	0,3560	0,1428	0
Lazkao	0,0110	0,0049	0
Ordizia	0,1741	0,0645	0,0001
Arama	0,0745	0,0095	0,0000
Itsasondo	0,1110	0,0434	0,0000
Legorreta	0,1857	0,0648	0
Ikastegieta	0,0601	0,0258	0,0000
Tolosa	0,4575	0,1530	0,000

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Alegia	0,2152	0,0689	0
Altzo	0,0311	0,0095	0
Hernialde	0,0236	0,052	0,000
Anoeta	0,3188	0,1344	0
Irura	0,0733	0	0
Villabona	0,3220	0,1030	0,0000
Zizurkil	0,0725	0,0247	0,0000
Aduna	0,0019	0	0
Andoain	0,3603	0,1543	0
Urnieta	0,2702	0,1018	0
Hernani	0,2522	0,0987	0
Astigarraga	0,1002	0,0181	0
Donostia-San Sebastián	0,8008	0,3587	0,0001
Pasaia	0,0905	0,0390	0
Lezo	0,2184	0,0790	0
Errenteria	0,1150	0,0699	0,0002
Oiartzun	0,2574	0,0707	0,0000
Hondarribia	0,0405	0,0162	0
Irún	0,3518	0,1472	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Zumárraga	289	103	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0
Gabiria	1	0	0
Ormaiztegi	0	0	0
Beasain	717	150	0
Lazkao	0	0	0
Ordizia	529	37	0
Arama	9	0	0
Itsasondo	48	4	0
Legorreta	50	8	0
Ikastegieta	43.52	2	0
Tolosa	13	5	0
Alegia	131	13	0
Altzo	2	0	0
Hernialde	3	3	0
Anoeta	241	2	0
Irura	92	0	0
Villabona	149	5	0
Zizurkil	219	0	0
Aduna	0	0	0
Andoain	1029	155	0
Urnieta	97	22	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Hernani	737	112	0
Astigarraga	0	0	0
Donostia-San Sebastián	3702	791	0
Pasaia	298	23	0
Lezo	57	21	0
Errenteria	701	3	0
Oiartzun	246		
Hondarribia	1	0	0
Irún	450	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
Zumárraga	815	290	0
Ezkio-Itsaso	0	0	0
Gabiria	3	0	0
Ormaiztegi	1	1	0
Beasain	2017	422	0
Lazkao	0	0	0
Ordizia	1490	103	0
Arama	26	0	0
Itsasondo	125	12	0
Legorreta	135	22	0

Municipio	Número de personas (unidades)		
	>55	>65	>75
Ikastegieta	122	6	0
Tolosa	980	685	0
Alegia	368	36	0
Altzo	4	1	0
Hernialde	8	8	0
Anoeta	680	7	0
Irura	260	0	0
Villabona	382	13	0
Zizurkil	619	0	0
Aduna	0	0	0
Andoain	2888	437	0
Urnieta	272	61	0
Hernani	2059	297	0
Astigarraga	0	0	0
Donostia-San Sebastián	10352	2192	0
Pasaia	841	65	0
Lezo	152	52	0
Errenteria	1970	8	0
Oiartzun	590	0	0
Hondarribia	3	0	0
Irún	1266	2	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 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 afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Docente	CPEIPS La Salle-Legazpi HLBHIP	Zumarraga	Zumárraga-Tolosa	641
Docente	CEIP FRAY A. URDANETA HLHI	Ordizia	Zumárraga-Tolosa	575
Docente	CEIP Ugaro HLHI	Legorreta	Zumárraga-Tolosa	155
Docente	Universidad de Deusto	Donostia-San Sebastián	Tolosa-San Sebastián	1.670
Docente	CPES María Inmaculada BHIP	Donostia-San Sebastián	San Sebastián-Lezo	160
Docente	CPEI Niño Jesús HIP	Donostia-San Sebastián	San Sebastián-Lezo	84
Docente	CPEI Juana de Arco HIP	Donostia-San Sebastián	San Sebastián-Lezo	207
Docente	CEPA IGNACIO ZULOAGA HH	Donostia-San Sebastián	San Sebastián-Lezo	697
Sanitario	Centro de Salud de Beasain	Beasain	Zumárraga-Tolosa	
Sanitario	Centro de Salud de Tolosa	Tolosa	Tolosa-San Sebastián	
Sanitario	Ambulatorio de especialidades	Tolosa	Tolosa-San Sebastián	

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Zumárraga	02_01_Zumarraga_01	Edificaciones en el entorno de la estación de Zumárraga
Gabiria	02_01_Gabiria_01	Azkartza (Zona rural de Gabiria)
	02_01_Gabiria_02	Urkiztegi (Zona rural de Gabiria)
Beasain	02_01_Beasain_01	Entorno de la estación de Beasain
	02_01_Beasain_02	Casco urbano de Beasain
	02_01_Beasain_03	Edificaciones aisladas junto a empresa CAF
Ordizia	02_01_Ordizia_01	Casco urbano de Ordizia
Itsasondo	02_01_Itsasondo_01	Junto a la estación de Itsasondo
Legorreta	02_01_Legorreta_01	Casco urbano de Legorreta
Ikastegieta	02_01_Ikastegieta_01	Junto a la estación de Ikaztegieta
Alegia	02_01_Alegia_01	Junto a la Estación de Alegia
	02_01_Alegia_02	Casco urbano de Alegia
Altzo	02_01_Altzo_01	Borda (Zona rural de Altzo)
Tolosa	02_01_Tolosa _01	Artzabaltza (Zona rural de Tolosa)
	02_01_Tolosa _02	Benta Haundi (Tolosa)
	02_01_Tolosa _03	Casco urbano
	02_01_Tolosa _04	Zuloagaundia y Zuloagatxiki (Zona rural de Tolosa)
Hernialde	02_01_ Hernialde_01	Casco urbano de Hernialde
Anoeta	02_01_ Anoeta_01	Casco urbano
	02_01_ Anoeta_02	Allegi-Erausi (Zona rural de Anoeta)
Zizurkil	02_01_Zizurkil _01	Junto a la estación
Villabona	02_01_ Villabona_01	Agaraitz (Zona rural de Villabona)
	02_01_ Villabona_02	Otelarre (Zona rural de Villabona)
Andoain	02_01_ Andoain_01	Casco urbano de Andoain
	02_01_ Andoain_02	Casco urbano de Andoain
	02_01_ Andoain_03	Junto a la estación de Andoain centro

Municipio	Zona de rebase	Localización
	02_01_ Andoain_04	Junto a la estación de Andoain
	02_01_ Andoain_05	Barrio Aranaztegi
Urnieta	02_01_ Urnieta_01	Casco urbano de Urnieta
Hernani	02_01_ Hernani_01	Barrio Elizatxo de Hernani
	02_01_ Hernani_02	Barrio Karabel de Hernani
	02_01_ Hernani_03	Junto a la estación de Hernani
Donostia-San Sebastián	02_01_Donostia-San Sebastián _01	Erbetegi (Zona rural de Donostia-San Sebastián)
	02_01_Donostia-San Sebastián _02	Olatxo-Okondotegi (Zona rural de Donostia-San Sebastián)
	02_01_Donostia-San Sebastian _03	Barrio de Martutene
	02_01_Donostia-San Sebastián _04	Barrio de Loiola
	02_01_Donostia-San Sebastián _05	Edificaciones de la Universidad de Deusto
	02_01_Donostia-San Sebastián _06	Junto a la estación de Donostia-San Sebastian
	02_01_Donostia-San Sebastián _07	Casco urbano de Donostia-San Sebastián
	02_01_Donostia-San Sebastián _08	Junto a la estación de Intxaurrondo
	02_01_Donostia-San Sebastián _09	Junto a la estación de Herrera
	02_01_Donostia-San Sebastián _10	próxima al Puerto de Pasaia
Pasaia	02_01_Pasaia _01	Próximas a la Estación de Pasaia
Lezo	02_01_Lezo _01	Junto a la estación de Lezo-Rentería
	02_01_Lezo _02	Próximas a la Estación Gaitxurizketa
Errenteria	02_01_ Errenteria_01	Barrio Capuchinos
	02_01_ Errenteria_02	entre Gabierrota y Lartzabal
Irún	02_01_ Irún_01	Casco urbano Irún

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

- ✓ Delegado del Consultor:
  - o Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

- ✓ Autor del estudio:
  - o Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:

- Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).

✓ Auxiliar de Modelización Acústica:

- Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).

✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:

- Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
- Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).

✓ Auxiliar de campo:

- Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
- Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).

✓ Topografía:

- Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).

✓ Aseguramiento de la Calidad:

- Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
- Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: **13100.13200.13405**

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
U.M.E. 02_02: ORDUÑA - SANTURTZI

EJE 1: 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

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Alberto Bañuelos Irusta	SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 7

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 9

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 9

4.2. Descripción de los tramos 9

4.3. Estaciones de paso 18

4.4. Túneles 18

4.5. Datos del tráfico ferroviario 19

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 22

5. METODOLOGÍA 24

5.1. Método de cálculo 24

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 24

5.3. Presentación de los resultados 24

6. PRINCIPALES RESULTADOS 26

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 26

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población. 29

6.3. Edificaciones sensibles 33

6.4. Zonas de rebase OCA 33

7. PLANOS 35

8. EQUIPO DE TRABAJO 36

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración

fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.

- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 53,89 km. El trazado ferroviario consta de 11 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_02: Orduña-Santurtzi

Nombre Tramo	*Código Tramo*
Orduña - Llodio	017000140
Areta-Llodio	017000150
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. - Desiertu Barakaldo	017200060
Desertu Barakaldo - Santurtzi	017200070

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

Tramo 1: Orduña- Llodio. Este tramo tiene una distancia aproximada de 18.628 m. El tramo comienza en la estación de Orduña, coincidiendo con el comienzo de la U.M.E., discurriendo en doble vía en su totalidad.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo 11 viaductos y un único túnel

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-3 de cercanías de Bilbao que discurre entre Orduña y Bilbao Abando, los cuales paran en todas las estaciones de paso. Además también circulan trenes de larga distancia que paran únicamente en la estación de Llodio.

Ilustración 4.1. Estación de Orduña, inicio de la UME 02_02

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Ilustración 4.2. Estación de Llodio

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 2: Llodio-Areta

Este tramo transcurre por el municipio de Llodio entre la estación de Llodio y la de Areta en el norte del municipio, con una distancia aproximada de 1.678 m. La línea transcurre por doble vía en todo el tramo, excepto en la estación de Llodio donde existe una playa de vías.

En este tramo la vía transcurre a nivel, sin que existan ni túneles ni viaductos en su transcurso.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-3 de cercanías de Bilbao que discurre entre Orduña y Bilbao Abando, los cuales paran en todas las estaciones de paso. Además también circulan trenes de larga distancia que paran únicamente en la estación de Llodio, comienzo de tramo.

Ilustración 4.3. Estación de Areta

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 3: Areta-Arrigorriaga

La longitud de este tramo es de 10.307 m., entre la estación de Areta en Llodio hasta la de Arrigorriaga, discurriendo en doble vía todo el tramo.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, aunque existen 16 viaductos y un túnel.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-3 de cercanías de Bilbao que discurre entre Orduña y Bilbao Abando, los cuales paran en todas las estaciones de paso. Además también circulan trenes de larga distancia que no paran en ninguna de las estaciones de paso del tramo.

Ilustración 4.4. Estación de Arrigorriaga

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 4: Arrigorriaga- Aguja enlace

Este tramo transcurre desde la estación de Arrigorriaga hasta la denominada aguja de enlace ubicada en el pk 248+000, siendo su longitud total de 8.470 m. La denominada "aguja de enlace" se ubica en el municipio de Bilbao y es el punto en el que se separan los trenes de mercancías que hasta un poco antes de la estación de Olabeaga, circulan por vías diferentes a las de pasajeros. La vía es vía doble en todo el tramo.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo varios viaductos y un túnel en el último subtramo después de la estación de La Peña, de manera que el final de este tramo se encuentra en túnel.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-3 de cercanías de Bilbao que discurre entre Orduña y Bilbao Abando, los cuales paran en todas las estaciones de paso. Además también circulan trenes de larga distancia que no paran en ninguna de las estaciones de paso del tramo.

Tramo 5: Aguja enlace- INT. Abando I.P.

La longitud de este tramo asciende a 1.201 m. entre la denominada aguja de enlace ubicada en el pk 248+000 y la estación término de Abando, La infraestructura va en doble vía la mitad de su recorrido, hasta pasada la estación de Zabalburu, a partir de la cual comienza la playa de vías de la estación de Abando.

En este tramo, la vía va en superficie y a nivel todo el trazado, excepto el primer tramo que se encuentra en túnel.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-3 de cercanías de Bilbao que discurre entre Orduña y Bilbao Abando, los cuales paran en todas las estaciones de paso. Además también circulan trenes de larga distancia que paran en la estación de Bilbao Abando.

En este tramo no circulan trenes de mercancías.

Ilustración 4.5. Estación de Abando I.P.

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 6: INT. Abando I.P.- La Casilla

Este tramo tiene una longitud de 1.300 m. Discurre paralelo al tramo anterior desde la Estación de Abando hasta la de Zabalburu, donde se desvía hacia el suroeste, entrando en un túnel poco después de dicha estación. La estación de La Casilla se encuentra subterránea.

La infraestructura comienza en la playa de vías de la estación de Abando y a partir de la estación de Zabalburu va en doble vía.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

En este tramo no circulan trenes de mercancías.

Tramo 7: La Casilla-Bif. La Casilla,

Con una longitud total de 1.500m. este tramo discurre en su totalidad soterrado, entre la estación de La Casilla y Bifurcación La Casilla ubicado en el P.K. 2+800, punto en el que los trenes de mercancías vuelven a circular por la vía de cercanías.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

En este tramo no circulan trenes de mercancías.

Tramo 8: Bif. La Casilla- Olabeaga

Este pequeño tramo entre el P.K. 2+800 donde se ubica la Bifurcación La Casilla, y la estación de Olabeaga, tiene una longitud de 600 m. y transcurre en parte descubierto (fin del tramo) y en parte soterrado (inicio del tramo).

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

Ilustración 4.6. Estación de Olabeaga

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 9: Olabeaga-B. Zorrotza

La longitud de este tramo es de 2.224 m. entre la estación de Olabeaga y Zorrotza, ambas en Bilbao. El tramo transcurre en vía doble.

En este tramo la vía transcurre a nivel, no existiendo ni viaductos ni túneles.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

Ilustración 4.7. Estación de Zorrotza

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 10: B. Olabeaga - Luchana B.

La longitud de este tramo es de 1.235 m. entre la estación de B. Zorrotza en Bilbao y Luchana en Barakaldo. El tramo transcurre en vía doble.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo varios viaductos.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

Ilustración 4.8. Estación de Luchana B.

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 11: Luchana B.-Desertu Barakaldo

En este tramo la longitud es de 1.735 m. entre la estación de Luchana B y Desertu Barakaldo en la cual se separan las líneas de cercanías C1 y C2 de Renfe, que hasta este punto circulaban por la misma vía. La línea transcurre en doble vía, excepto en las 3 estaciones de paso, en las que existen amplias playas de vías.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo varios viaductos y dos túneles.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 y C-2 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi y Bilbao Abando y Muskiz, respectivamente, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

Ilustración 4.9. Estación de Barakaldo

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

Tramo 12: Desertu Barakaldo-Santurtzi

En este tramo tiene una longitud de 5.311 m. entre la estación de Desertu Barakaldo y la de Santurtzi, estación fin de la U.M.E.02_02. La línea transcurre en doble vía.

En general, la vía por este tramo transcurre a nivel, habiendo varios viaductos y dos túneles.

Por esta línea transcurren trenes de cercanías de la línea C-1 de cercanías de Bilbao que discurre entre Bilbao Abando y Santurtzi, los cuales paran en todas las estaciones de paso.

Ilustración 4.10. Estación de Santurtzi, fin de la UME 02_02

Fuente: MER Fase II. UME 02_02

4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 27 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas 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 Intermodal de Abando.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_02: Orduña – Santurtzi

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	Orduña, Iñarratxu, Amurrio, Amurrio Iparralde, Salbio, Luiaondo, Santa Cruz de Llodio, Llodio, Areta, Aracaldo, Arbide, Arrancudiaga, Bakiola, Ugao-Miravalles, Arrigorriaga, Basauri, Abaroa San Miguel, Bidebieta-Basauri, Ollargan, La Peña, Bilbao Abando, Zabalburu, Amezola, Autonomía, San Mamés, Olabeaga, Zorroza, Luchana, Desierto Baracaldo, Sestao, La Iberia, Portugalete, Peñota y Santurce.
Grandes Líneas	Llodio y Bilbao Abando

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 13 túneles con una longitud total aproximada de 1.013 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_02: Orduña – Santurtzi

Pk boca túnel	Ubicación	Longitud (m)
217,4	Amurrio	70
234,3	Arrankudiaga	92
243	Etxebarri	50
244,6	Basauri	168
247,2	Basauri	50
249,1	Bilbao – Barrio Miribilla	1078
0,6	Estación Abando	50
0,7	Bilbao (junto estación Zabalburu)	50
6,8	Bilbao (centro)	2.204

Pk boca túnel	Ubicación	Longitud (m)
7,4	Barakaldo (B. Luchana)	32
9,0	Barakaldo (antes estación Desertu Barakaldo)	765
11,7	Sestao	121
217,4	Portugalete- Santurtzi	1.026

Fuente: Elaboración propia

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_02: Orduña-Santurtzi

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias		
	Cercanías	Larga distancia	Mercancías
017000140	74	9	12
017000150	103	9	12
017000160	114	9	12
017000170	118	9	12

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias		
	Cercanías	Larga distancia	Mercancías
017000180	119	9	0
017200010	195	0	0
017200020	194	0	0
017200030	195	0	0
017200040-50	194	0	12
017200060	194	0	12
017200070	112	0	11

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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
017000140	Cercanías	63,44	23,21	13,35
	Larga Distancia	86,67	50,00	0,00
	Mercancías	68,24	25,88	5,88
017000150	Cercanías	70,22	20,50	9,28
	Larga Distancia	86,67	50,00	0,00
	Mercancías	68,24	25,88	5,88
017000160	Cercanías	67,83	23,28	8,89
	Larga Distancia	86,67	50,00	0,00
	Mercancías	63,53	29,41	7,06

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
017000170	Cercanías	70,69	20,87	8,44
	Larga Distancia	68,85	49,18	18,03
	Mercancías	63,53	29,41	7,06
017000180	Cercanías	72,17	19,16	8,67
	Larga Distancia	68,85	49,18	18,03
	Mercancías	63,53	23,53	12,94
017200010	Cercanías	65,57	21,51	12,92
	Larga Distancia			
	Mercancías			
017200020	Cercanías	65,71	21,56	12,73
	Larga Distancia			
	Mercancías			
017200030	Cercanías	65,15	21,64	13,21
	Larga Distancia			
	Mercancías			
017200040-50	Cercanías	65,25	21,38	13,37
	Larga Distancia			
	Mercancías	55,29	22,35	22,35
017200060	Cercanías	65,25	21,38	13,37
	Larga Distancia			
	Mercancías	55,29	22,35	22,35
017200070	Cercanías	63,69	22,29	14,01

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Larga Distancia			
	Mercancías	55,00	22,50	22,50

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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 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.

Ilustración 4.11. Zona de edificaciones de baja densidad en Basauri

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 02 Orduña-Santurtzi

Ilustración 4.12. Zona de edificaciones de baja densidad en Amurrio

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 02 Orduña-Santurtzi

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	19	-	-
55-60	32	8	17	25
60-65	16	0	6	10
65-70	5	0	1	2
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	18	-	-
55-60	30	6	16	24
60-65	15	0	4	8
65-70	4	0	1	2
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_ 02 Orduña-Santurtzi, Bilbao está considerada como aglomeración.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Orduña	63	13	1	0	0
Amurrio	241	159	21	0	0
Ayala	21	0	0	0	0
Llodio	587	296	295	0	0
Arakaldo	22	4	0	0	0
Arrankudiaga	32	16	0	0	0
Ugao-Miraballes	203	23	1	0	0
Arrigorriaga	569	219	26	0	0
Basauri	573	226	0	0	0
Bilbao	204	176	104	0	0
Barakaldo	452	171	3	0	0
Sestao	168	86	19	0	0
Portugalete	9	4	9	0	0
Santurtzi	55	157	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Total	**3206**	**1555**	**474**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Orduña	13	1	0	0	0
Amurrio	109	17	0	0	0
Ayala	0	0	0	0	0
Llodio	330	229	0	0	0
Arakaldo	4	0	0	0	0
Arrankudiaga	14	0	0	0	0
Ugao-Miraballes	18	1	0	0	0
Arrigorriaga	288	25	2	0	0
Basauri	488	32	0	0	0
Bilbao	119	214	26	0	0
Barakaldo	347	43	2	0	0
Sestao	136	115	19	0	0
Portugalete	9	8	0	0	0
Santurtzi	47	147	0	0	0
Total	**1927**	**837**	**49**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Orduña	34	1	1	0	0
Amurrio	222	81	2	0	0
Ayala	2	0	0	0	0
Llodio	422	245	134	0	0
Arakaldo	13	2	0	0	0
Arrankudiaga	26	5	0	0	0
Ugao-Miraballes	68	2	0	0	0
Arrigorriaga	218	43	0	0	0
Basauri	168	0	0	0	0
Bilbao	133	149	0	0	0
Barakaldo	171	4	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Sestao	88	19	0	0	0
Portugalete	9	4	0	0	0
Santurtzi	155	2	0	0	0
Total	**1729**	**557**	**137**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Orduña	47	6	1	0	0
Amurrio	255	96	13	0	0
Ayala	5	0	0	0	0
Llodio	530	326	208	0	0
Arakaldo	16	3	0	0	0
Arrankudiaga	31	9	0	0	0
Ugao-Miraballes	123	11	1	0	0
Arrigorriaga	476	92	4	0	0
Basauri	504	70	0	0	0
Bilbao	85	221	1	0	0
Barakaldo	275	14		0	0
Sestao	95	21	1	0	0
Portugalete	9	9	0	0	0
Santurtzi	69	100	0	0	0
Total	**2520**	**973**	**229**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	3,3	63	178	0	8
>65	1,1	10	29	0	2
>75	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Orduña	0,15	0.05	0
Amurrio	0,66	0,20	0
Ayala	0,26	0,07	0
Llodio	0,56	0,19	0
Arakaldo	0,08	0,03	0
Arrankudiaga	0,23	0,06	0
Ugao-Miraballes	0,06	0,02	0
Arrigorriaga	0,29	0,11	0
Etxebarri	0	0	0
Basauri	0,26	0,10	0
Bilbao	0,22	0,09	0

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Barakaldo	0,18	0,07	0
Sestao	0,22	0,05	0
Portugalete	0,03	0,01	0
Santurtzi	0,05	0,02	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Orduña	67	2	0
Amurrio	359	65	0
Ayala	33	0	0
Llodio	1.253	378	0
Arakaldo	23	0	0
Arrankudiaga	38	0	0
Ugao-Miraballes	357	98	0
Arrigorriaga	1.117	51	0
Etxebarri	0	0	0
Basauri	1.104	24	0
Bilbao	723	108	0
Barakaldo	763	14	0
Sestao	216	22	0
Portugalete	24	0	0

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Santurtzi	252	199	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
Orduña	189	6	0
Amurrio	1.014	183	0
Ayala	93	0	0
Llodio	3.533	1.094	0
Arakaldo	65	0	0
Arrankudiaga	107	0	0
Ugao-Miraballes	1.007	276	0
Arrigorriaga	3.144	138	0
Etxebarri	0	0	0
Basauri	3.108	62	0
Bilbao	2.039	508	0
Barakaldo	2.152	39	0
Sestao	609	62	0
Portugalete	68	0	0
Santurtzi	711	561	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 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	Nº usuarios
Docente	CEPA BASAURI DENON ESKOLA HHI	Basauri	Arrigorriaga-Aguja Enlace	822

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a

esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Orduña	02_02_Orduña_01	Edificación junto a estación de Orduña
Amurrio	02_02_Amurrio_01	Zona Landaverde
	02_02_Amurrio_02	Edificaciones junto a estación de Amurrio
	02_02_Amurrio_03	Edificaciones junto a estación de Amurrio
Laudio/ Llodio	02_02_Laudio/ Llodio_01	Edificaciones en la zona de Tapia
	02_02_Laudio/ Llodio_02	Edificaciones del entorno de la estación de Laudio/Llodio
Ugao-Miraballes	02_02_Ugao-Miraballes_01	Centro urbano de Ugao-Miraballes
Basauri	02_02_Basauri_01	Casco urbano de Basauri
Bilbao	02_02_Bilbao_01	Barrio La Peña de Bilbao
	02_02_Bilbao_02	Barrio de Olabeaga en Bilbao
	02_02_Bilbao_03	Barrio de Zorrotza
Barakaldo	02_02_Barakaldo_01	Barrio de Lutxana en Barakaldo
	02_02_Barakaldo_02	Junto a la estación Desertu Barakaldo
Sestao	02_02_Sestao_01	Junto a la estación La Iberia en Sestao
Portugalete	02_02_Portugalete_01	Junto a la estación de Portugalete
Santurtzi	02_02_Santurtzi_01	Casco urbano Santurtzi

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

- ✓ Delegado del Consultor:
  - o Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

- ✓ Autor del estudio:
  - o Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:

- Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).

✓ Auxiliar de Modelización Acústica:

- Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).

✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:

- Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
- Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).

✓ Auxiliar de campo:

- Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
- Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).

✓ Topografía:

- Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).

✓ Aseguramiento de la Calidad:

- Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
- Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 13400.13506

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
U.M.E. 02_03: DESERTU BARAKALDO - MUSKIZ

EJE 1: Madrid Chamartín –Irún /Hendaya
Línea: 722 – Desertu Barakaldo - Muskiz
Tramos: Desertu Barakaldo - Muskiz

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Alberto Bañuelos Irusta	SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 1

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 7

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 9

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. Datos del tráfico ferroviario 11

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 12

5. METODOLOGÍA 14

5.1. Método de cálculo 14

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 14

5.3. Presentación de los resultados 14

6. PRINCIPALES RESULTADOS 16

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 16

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población 18

6.3. Edificaciones sensibles 20

6.4. Zonas de rebase OCA 20

7. PLANOS 22

8. EQUIPO DE TRABAJO 23

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la

fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 13,057 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	0172200010

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción del tramo que compone esta U.M.E.

Esta U.M.E. comienza en la estación Desertu-Barakaldo, que cuenta con una playa de vías significativa, que alcanza las 6 vías. En esta estación, la línea de cercanías de Renfe C1 y C2, que transcurrían por la misma vía desde Bilbao, se bifurcan, de manera que la línea C2 transcurre por la U.M.E.02_03, en una única vía. Si bien, en algunas estaciones se bifurca la vía en dos o tres vías. En concreto las estaciones de Valle de Trápaga- Trapagaran, Ortuella y Muskiz disponen de tres vías, y las estaciones Galindo y Pucheta disponen de 2.

Ilustración 4.1. Estación de Desertu Barakaldo, inicio de la UME 02_03

Fuente: MER Fase II. UME 02_03

Ilustración 4.2. Estación de Muskiz

Fuente: MER Fase II. UME 02_03

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:

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_03: Desertu Barakaldo – Muskiz

Tipo de tren	Estaciones de paso con paradas
Cercanías	10

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 1.013 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_03: Desertu Barakaldo – Muskiz

PK inicio túnel	Ubicación	Longitud (m)
6,6	Ortuella	278
8,5	Abanto y Ciérvena- Abanto Zierbena	735

Fuente: Elaboración propia

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_03: Desertu Barakaldo-Muskiz

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias
	Cercanías
017220010	82

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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	66,55	22,13	11,32

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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, 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 tanto en algunos municipios pequeños, como Abanto y Ciérvena- Abanto-Zierbena como en áreas de menor densidad poblacional entre los diferentes núcleos urbanos.

Ilustración 4.3. Zona de edificaciones de baja densidad en Valle de Trápaga - Trapagaran

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 03 Desertu Barakaldo-Muskiz

Ilustración 4.4. Zona de edificaciones de baja densidad en Abanto- Ciérvena

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 03 Desertu Barakaldo-Muskiz

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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 este caso, no hay ninguna aglomeración dentro de la UME_02_03.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barakaldo	0	0	0	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	2	0	0	0	0
Ortuella	0	0	0	0	0
Abanto y Ciérvena-Abanto-Zierbena	8	3	0	0	0
Total	**10**	**3**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barakaldo	0	0	0	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	0	0	0	0	0
Ortuella	0	0	0	0	0
Abanto y Ciérvena-Abanto-Zierbena	0	0	0	0	0
Total	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barakaldo	0	0	0	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	2	0	0	0	0
Ortuella	0	0	0	0	0
Abanto y Ciérvena-Abanto-Zierbena	4	0	0	0	0
Total	**6**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barakaldo	0	0	0	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	2	0	0	0	0
Ortuella	0	0	0	0	0
Abanto y Ciérvena-Abanto-Zierbena	4	0	0	0	0
Total	**6**	**0**	**0**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	0,28	1	3	0	1
>65	0	0	0	0	0
>75	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Barakaldo	0,02	0	0
Sestao	0,06	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	0,05	0	0
Ortuella	0,06	0	0
Abanto y Ciérvena- Abanto-Zierbena	0,09	0	0
Muskiz	0,01	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
Barakaldo	4	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	6	0	0
Ortuella	63	0	0
Abanto y Ciérvena- Abanto-Zierbena	16	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
Barakaldo	11	0	0
Valle de Trápaga- Trapagaran	17	0	0
Ortuella	178	0	0
Abanto y Ciérvena- Abanto-Zierbena	46	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario, no resultando potencialmente afectado ningún edificio sensible.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, **no se han identificado ninguna zona de rebase.**

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

- ✓ Delegado del Consultor:
  - o Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).
- ✓ Autor del estudio:
  - o Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).
- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:

- Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).

✓ Auxiliar de Modelización Acústica:

- Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).

✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:

- Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
- Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).

✓ Auxiliar de campo:

- Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
- Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).

✓ Topografía:

- Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).

✓ Aseguramiento de la Calidad:

- Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
- Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 15208.15302.15400

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
UME_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

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Alberto Bañuelos Irusta

CONSULTORA:
SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 16

4.4. Túneles 17

4.5. Datos del tráfico ferroviario 18

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 21

5. METODOLOGÍA 23

5.1. Método de cálculo 23

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 23

5.3. Presentación de los resultados 23

6. PRINCIPALES RESULTADOS 25

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 25

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población. 28

6.3. Edificaciones sensibles 29

6.4. Zonas de rebase OCA 30

7. PLANOS 32

8. EQUIPO DE TRABAJO..... 33

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario"

con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la

segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 (P.K. 130+600), hasta el punto final, Veriña (P.K. 166+400), es de 35,773 km. El trazado ferroviario consta de siete 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_04: Soto del Rey – Veriña

Nombre Tramo	Código Tramo
Soto del Rey – Llamaquique	061300210
Llamaquique-Oviedo	061300220
Oviedo-Lugones	061300230
Lugones-Lugo Llanera	061300240
Lugo Llanera-Villabona de Asturias	061300250
Villabona de Asturias-Serín	061300260
Serín-Veriña	061300270

Fuente: Adif

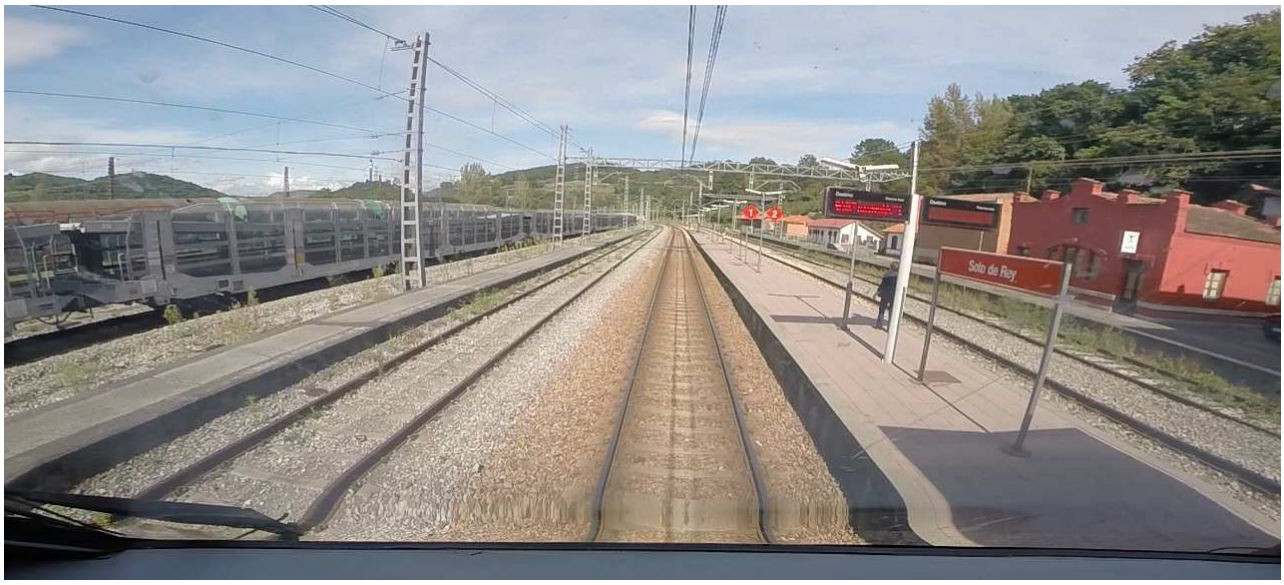
4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El Tramo 1: Soto del Rey – Llamaquique, de 7,53 km, se inicia en la estación de Soto de Rey donde se unen/bifurcan las líneas C-1 y C-2 de Cercanías Asturias y que cuenta con una playa de vías que incluye vías-aparcadero y transcurre por vía doble, por las estaciones de Las Segadas y El Caleyo, hasta su llegada a la estación de Llamaquique en donde se une la línea C-3 de Cercanías Asturias. En las

estaciones del tramo solo hacen parada los trenes de Cercanías. El tramo trascurre a través de 3 túneles, incluyendo la estación de Llamaquique, y 3 viaductos.

Ilustración 4.1. Estación de Soto del Rey



Fuente: MER Fase II. UME 02_04

Ilustración 4.2. Estación de Llamaquique.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 2: Llamaquique-Oviedo, de solo 991 m, se inicia en túnel en la estación de Llamaquique, por donde circulan las tres líneas de Cercanías Asturias, C-1, C-2 y C-3, mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. Transcurre por vía doble hasta la playa de vías de la estación de Oviedo, que es el final de la línea C-2 y parada de los trenes de Cercanías, Media y Larga Distancia. El tramo trascurre íntegramente en túnel o falso túnel bajo el núcleo urbano de Oviedo.

Ilustración 4.3. Estación de Oviedo.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 3: Oviedo-Lugones, de 5,679 km, se inicia en la estación de Oviedo, circulando dos líneas de Cercanías Asturias, C-1 y C-3, mercancías, las líneas de Media Distancia y Larga Distancia. Inicialmente transcurre por una plataforma de unos 12 m de ancho con cuatro vías, 2 de FEVE y 2 de RENFE, hasta la estación de La Corredoria. A partir de aquí, la línea continúa en doble vía hasta Lugones. Los trenes de cercanías hacen parada tanto en La Corredoria como en Lugones, y en esta última también hacen parada los trenes de Media Distancia. El tramo trascurre totalmente a cielo abierto y tiene 1 túnel y cinco viaductos.

Ilustración 4.4. Plataforma de cuatro vías entre Oviedo y La Corredoria.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

Ilustración 4.5. Estación de Lugones.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 4: Lugones-Lugo Llanera, de 4,441 km, se inicia en Lugones, circulando dos líneas de Cercanías Asturias, C-1 y C-3, mercancías y las líneas de Media Distancia y Larga Distancia. Transcurre por una plataforma de unos 12 m de ancho con tres vías. En Lugo Llanera hacen parada tanto los trenes de Cercanías como los trenes de Media Distancia. El tramo trascurre totalmente a cielo abierto, y sin túneles ni viaductos.

Ilustración 4.6. Estación de Lugo Llanera.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 5: Lugo Llanera-Villabona de Asturias, de 2,659 km, se inicia en la estación de Lugo Llanera, circulando dos líneas de Cercanías Asturias, C-1 y C-3, mercancías y las líneas de Media Distancia y Larga Distancia. Inicialmente transcurre por una plataforma de unos 12 m de ancho con tres vías, posteriormente la línea trascurre en vía única por el túnel y vuelve a la plataforma de tres vías antes de llegar a la estación de Villabona de Asturias. Los únicos trenes que hacen parada en la estación son de cercanías. En esta estación se separan las líneas de Cercanías Asturias C-1 y C-3. El tramo trascurre totalmente a través de un sector en túnel y sin viaductos.

Ilustración 4.7. Estación de Villabona de Asturias.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 6: Villabona de Asturias-Serín, de 7,77 km, se inicia en la estación de Villabona, circulando la línea C-1 de Cercanías Asturias, mercancías y las líneas de Media Distancia y Larga Distancia. Transcurre por una plataforma de vía doble. Los únicos trenes que hacen parada en la estación son de cercanías. El tramo trascurre totalmente a cielo abierto y sobre un viaducto.

Ilustración 4.8. Vía doble cerca de la estación de Serín.

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

El Tramo 7: Serín-Veriña, de 6,703 km, se inicia en la estación de Serín, por él circula la línea C-1 de Cercanías Asturias, mercancías y las líneas de Media y Larga Distancia. Transcurre por una plataforma de vía doble y la parada intermedia de los trenes de cercanías es el apeadero de Monteana, antes de llegar a la estación de Veriña, final de la UME. El tramo trascurre totalmente a cielo abierto y sobre dos viaductos.

Ilustración 4.9. Estación de Veriña, final de la UME_02_04

Fuente: MER Fase II. UME 02_04

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 Regionales y Grandes Líneas lo hacen sólo en algunas de ellas. No hay estaciones término definidas en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_04: Soto del Rey-Veriña

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Soto del Rey	100%	0	0	-
Las Segadas	100%	0	0	-

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
El Caleyo	100%	0	0	-
Llamaquique	100%	0	0	-
Oviedo	100%	100%	100%	-
La Corredora	100%	0	0	-
Lugones	100%	0	100%	-
Lugo Llanera	100%	0	100%	-
Villab de Asturias	100%	0	0	-
Villab. Tabladiello	100%	0	0	-
Serín	100%	0	0	-
Monteana	100%	0	0	-
Veriña	100%	0	0	-

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 4 túneles con una longitud total aproximada de 3.130 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_04: Soto del Rey – Veriña

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
P.K. 131+650	Ribera de Arriba	132
P.K. 133+600	Ribera de Arriba	541
P.K. 138+000	Oviedo	1588
P.K. 150+300	Llanera	867

Fuente: Mapa Topográfico del Principado de Asturias

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_04: Soto del Rey-Veriña

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio
61300210	99,57	3,71	9,43	0,57	0,71
61300220	125,29	3,71	9,43	0,57	0,57
61300230	118,43	3,86	9,43	0,57	0,43
61300240	118,43	3,86	9,43	3,86	0,43
61300250	110,43	4,00	9,43	26,86	1,29
61300260	60,86	4,00	9,43	10,43	0,57

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio
61300270	63,43	3,14	9,43	7,86	0,43

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02_04: Soto del Rey-Veriña

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
61300210	Cercanías	63,25	24,50	12,25
	Media Distancia	66,82	33,18	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	0	0	100
61300220	Cercanías	67,57	19,31	13,12
	Media Distancia	66,82	33,18	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	0	0	100
61300230	Cercanías	67,57	19,31	13,12
	Media Distancia	64,22	35,78	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	0	0	100

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
61300240	Cercanías	69,01	23,90	7,09
	Media Distancia	64,22	35,78	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	99,31	0	0,69
61300250	Cercanías	69,91	23,91	6,18
	Media Distancia	83,33	16,67	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	80,30	11,06	8,64
61300260	Cercanías	68,77	21,86	9,37
	Media Distancia	83,33	16,67	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	75,88	18,97	5,15
61300270	Cercanías	68,73	21,86	9,41
	Media Distancia	83,51	16,49	0
	Larga Distancia	69,93	20,05	10,02
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	77,45	16,64	5,91

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02_04: Soto del Rey-Veriña discurre por los municipios de Ribera de Arriba, Oviedo, Siero, Llanera y Gijón, 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 (Oviedo y Gijón), como edificios residenciales de baja densidad tipo casas bajas, unifamiliares y caseríos. 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.

Ilustración 4.10. Zona de edificaciones de alta densidad en Oviedo.

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 04 Soto del Rey-Veriña

Ilustración 4.11. Zona de edificaciones de baja densidad en Llanera

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_ 04 Soto del Rey-Veriña

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	1	-	-
55-60	3	0	0	1
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	0	-	-
55-60	1	0	0	1
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_ 04 Soto del Rey-Veriña incluye a Oviedo y Gijón.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Ribera de Arriba	Oviedo	Siero	Llanera	Gijón	Total
55-59	4	201	75	41	6	**327**
60-64	0	15	14	2	5	**36**
65-69	1	0	0	1	1	**3**
70-74	0	0	0	0	0	**0**
≥75	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Ribera de Arriba	Oviedo	Siero	Llanera	Gijón	Total
50-54	2	82	12	2	4	**102**
55-59	1	4	2	1	1	**9**
60-64	0	0	0	0	0	**0**
65-69	0	0	0	0	0	**0**
≥70	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Ribera de Arriba	Oviedo	Siero	Llanera	Gijón	Total
55-59	1	14	1	26	5	**47**
60-64	0	2	1	2	4	**9**
65-69	0	0	0	0	1	**1**
70-74	0	0	0	0	0	**0**
≥75	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Ribera de Arriba	Oviedo	Siero	Llanera	Gijón	Total
55-59	1	15	35	12	5	**68**
60-64	0	0	0	1	3	**4**
65-69	0	0	0	0	0	**0**
70-74	0	0	0	0	0	**0**
≥75	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	2,44	9	14	0	1
>65	0,61	1	1	0	0
>75	0,002	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Ribera de Arriba	0,11	0,03	0
Oviedo	0,64	0,15	0
Siero	0,12	0,02	0
Llanera	0,79	0,21	0,002
Gijón	0,78	0,20	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Ribera de Arriba	19	1	0
Oviedo	503	74	0
Siero	243	0	0
Llanera	85	2	0
Gijón	14	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
Ribera de Arriba	21	2	0
Oviedo	684	46	0
Siero	488	0	0
Llanera	186	5	0
Gijón	20	3	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario, no resultando potencialmente afectados ningún edificio sensible.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Oviedo	02_04_Oviedo_01	Agrupación de viviendas del Barrio Las Segadas
	02_04_Oviedo_02	Edificación en la Avenida Pando de Oviedo
Llanera	02_04_Llanera_01	Edificaciones situadas frente a la vía y junto a la estación de Villabona de Asturias
Gijón	02_04_Gijón_01	Edificación situada frente a la vía y junto a la estación de Serín
	02_04_Gijón_02	Edificación situada frente a la vía y junto al paso superior del Camín de Reboria sobre las vías del tren.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

- ✓ Delegado del Consultor:

  - o Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

- ✓ Autor del estudio:

  - o Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:
  - o Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
  - o Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de Modelización Acústica:
  - o Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).
- ✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:
  - o Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
  - o Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de campo:
  - o Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
  - o Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- ✓ Topografía:
  - o Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).
- ✓ Aseguramiento de la Calidad:
  - o Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
  - o Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 15122.15205

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
UME_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

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Alberto Bañuelos Irusta

CONSULTORA:
SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 9

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 11

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 11

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 14

4.4. Túneles 14

4.5. Datos del tráfico ferroviario 15

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 16

5. METODOLOGÍA 18

5.1. Método de cálculo 18

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18

5.3. Presentación de los resultados 18

6. PRINCIPALES RESULTADOS 20

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población. 23

6.3. Edificaciones sensibles 24

6.4. Zonas de rebase OCA 24

7. PLANOS 27

8. EQUIPO DE TRABAJO 28

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 II”, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente”	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 02_05: Pola de Lena-Ablaña,** 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, Pola de Lena (P.K. 108+100), hasta el punto final, Ablaña (P.K. 123+200), es de 15,090 km. El trazado ferroviario consta de dos 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_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 breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El Tramo 1: Pola de Lena-Ujo, de 7,08 km, se inicia antes de la entrada a la estación de Pola de Lena (desde la estación de La Cobertoria), por donde circula la línea C-1 de Cercanías Asturias, Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. Transcurre por vía doble, por la estación de Villallana, hasta su llegada a la estación de Ujo. En las estaciones del tramo hacen parada los trenes de Cercanías y, además, en la estaciones de Pola de Lena y Ujo hacen parada los trenes de Media Distancia. El tramo trascurre a través de 2 túneles y 1 viaducto.

Ilustración 4.1. Estación de Pola de Lena, inicio de la UME 02_05

Fuente: MER Fase II. UME 02_05

Ilustración 4.2. Estación de Ujo

Fuente: MER Fase II. UME 02_05

El Tramo 2: Ujo-Ablaña, de 8,01 km, se inicia en la estación de Ujo, por donde circulan la línea de Cercanías Asturias, C-1, Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. Transcurre por vía doble hasta el final de la UME en la estación de Ablaña haciendo parada los trenes de Cercanías en las estaciones de Santullano y Mierés Puente. En esta última, además, hacen parada los trenes de Media Distancia. El tramo trascurre íntegramente a cielo abierto y 1 viaducto.

Ilustración 4.3. Estación de Ujo, paso de la vía entre zona urbana

Fuente: MER Fase II. UME 02_05

Ilustración 4.4. Estación de Ablaña, final de la UME_02_05

Fuente: MER Fase II. UME 02_05

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 lo hacen sólo en algunas de ellas, Grandes Líneas y Mercancías no hacen parada. No hay estaciones término definidas en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_05: Pola de Lena-Ablaña

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Pola de Lena	100%	100%	0	0
Villallana	100%	0	0	0
Ujo	100%	100%	0	0
Santullano	100%	0	0	0
Mieres-Puente	100%	100%	0	0
Ablaña	100%	0	0	0

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 2 túneles con una longitud total aproximada de 250 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_05: Pola de Lena-Ablaña

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
P.K. 112+600	Lena	83
P.K. 114+600	Mieres	167

Fuente: Mapa Topográfico del Principado de Asturias

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_05: Pola de Lena-Ablaña

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio
061300170	54,29	3,71	9,43	15,14	0,86
061300180	56,57	3,14	9,43	15,14	0,86

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
061300170	Cercanías	62,25	28,30	9,45
	Media Distancia	66,82	33,18	0
	Larga Distancia	66,69	33,21	0
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	72,73	9,09	18,18
061300180	Cercanías	66,06	24,99	8,95
	Media Distancia	66,82	33,18	0
	Larga Distancia	66,69	33,21	0
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	72,73	9,09	18,18

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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.

Ilustración 4.5. Zona de edificaciones de baja densidad en Lena

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_05 Pola de Lena-Ablaña

Ilustración 4.6. Zona de edificaciones de baja densidad en Mieres

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido U.M.E. 02_05 Pola de Lena-Ablaña

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	3	-	-
55-60	4	1	3	2
60-65	2	0	1	1
65-70	1	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	3	-	-
55-60	4	1	3	2
60-65	2	0	1	1
65-70	1	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_ 05 Pola de Lena-Ablaña ninguno de los municipios por los que pasa está considerado como aglomeración.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Lena	Mieres	Total
55-59	87	302	**389**
60-64	20	141	**161**
65-69	12	54	**65**
70-74	0	2	**2**
≥75	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Lena	Mieres	Total
50-54	58	238	**296**
55-59	17	65	**83**
60-64	3	34	**36**
65-69	0	0	**0**
≥70	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Lena	Mieres	Total
55-59	47	212	**260**
60-64	18	66	**84**
65-69	3	34	**37**
70-74	0	0	**0**
≥75	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Lena	Mieres	Total
55-59	27	136	**163**
60-64	7	51	**57**
65-69	0	5	**5**
70-74	0	0	**0**
≥75	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	1,72	10	19	0	0
>65	0,44	2	4	0	0
>75	0,01	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Lena	0,4	0,1	0
Mieres	1,3	0,3	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Lena	364	98	0
Mieres	616	118	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
Lena	591	155	0
Mieres	1347	272	1

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario, no resultando potencialmente afectados ningún edificio sensible.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Lena	02_05_Lena_01	Edificaciones próximas a la estación de Pola de Lena
	02_05_Lena_02	Edificaciones situadas en el Barrio La Barraca.
	02_05_Lena_03	Edificación situada pasando el Barrio La Barraca.

Municipio	Zona de rebase	Localización
	02_05_Lena_04	Edificaciones del barrio de la Vega
	02_05_Lena_05	Edificaciones situadas junto a la estación de Villallana
Mieres	02_05_Mieres_01	Edificación situada en el barrio El Rebollo
	02_05_Mieres_02	Edificaciones situadas junto a la estación de Ujo
	02_05_Mieres_03	Edificación situada después de la estación de Ujo
	02_05_Mieres_04	Edificaciones dispersas en la Cuesta Rei Castro Ujo
	02_05_Mieres_05	Edificaciones situadas después de la estación de Santullano
	02_05_Mieres_06	Edificaciones antes de la estación de Mieres Puente
	02_05_Mieres_07	Edificaciones junto a la estación de Mieres Puente
	02_05_Mieres_08	Edificaciones del barrio La Luisa

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

- ✓ Delegado del Consultor:
  - o Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

- ✓ Autor del estudio:

- Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

✓ Coordinación y Modelización Acústica:

- Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).

✓ Auxiliar de Modelización Acústica:

- Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).

✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:

- Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
- Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).

✓ Auxiliar de campo:

- Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
- Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
- Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).

✓ Topografía:

- Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).

✓ Aseguramiento de la Calidad:

- Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
- Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: B0801.11000.15000.14100

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
UME_02_06: VALL. AG250-VENTA DE BAÑOS – PA VILLALOBON-PALENCIA

EJE 01: Madrid Chamartín-Irún/Hendaya
EJE 06: Venta de Baños-León-Orense-Vigo
Línea: 100 – Madrid Chamartín-Hendaya
Línea: 130 – Venta de Baños-Gijón-Cercanías
Tramos: Valladolid AG km 250.2-Tres Hermanos, Tres Hermanos-Corcos-Aguilarejo, Corcos-Aguilarejo - Cubillas de Santa Marta, Cubillas de Santa Marta- Venta de Baños, PA Villalobón - Palencia

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Alberto Bañuelos Irusta	SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 16

4.4. Túneles 16

4.5. Datos del tráfico ferroviario 16

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 19

5. METODOLOGÍA 21

5.1. Método de cálculo 21

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 21

5.3. Presentación de los resultados 21

6. PRINCIPALES RESULTADOS 23

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 23

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población. 26

6.3. Edificaciones sensibles 28

6.4. Zonas de rebase OCA 29

7. PLANOS 31

8. EQUIPO DE TRABAJO..... 32

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia,** 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia,** 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, Valladolid-AG Km 250.2 (P.K. 250+200), hasta el punto final, Palencia (P.K. 297+300), es de 38,665 km. El trazado ferroviario consta de cinco 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_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia

Nombre Tramo	Código Tramo
Valladolid AG km 250.2-Tres Hermanos	011000170
Tres Hermanos-Corcos-Aguilarejo	011000180
Corcos-Aguilarejo - Cubillas de Santa Marta	011000190
Cubillas de Santa Marta- Venta de Baños	011000200
PA Villalobón - Palencia	061300015

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El Tramo 1: Valladolid AG km 250.2-Tres Hermanos, de 3,30 km, se inicia en el PK 250.2 y finaliza en Tres Hermanos. Por el tramo circulan trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble a cielo abierto atravesando el apeadero de Valladolid-Universidad donde hacen parada los trenes de Media Distancia.

Ilustración 4.1. Valladolid AG km 250.2, inicio de la UME 02_06

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

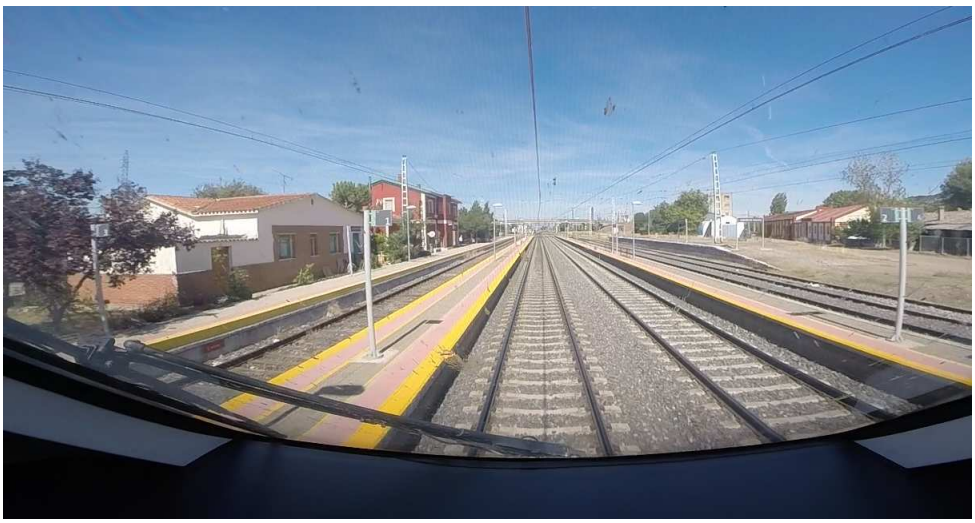
Ilustración 4.2. Apeadero de Valladolid Universidad

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

El Tramo 2: Tres Hermanos-Corcos-Aguilarejo de 11,6 km. Se inicia en Tres Hermanos, por el tramo circulan trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia y pasa por las estaciones de Cabezón

de Pisuerga y Corcos-Aguilarejo donde hacen parada los trenes de Media Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble a cielo abierto, cruzando el Rio Pisuerga con un viaducto de unos 190 m.

Ilustración 4.3. Estación de Cabezón de Pisuerga.



Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Ilustración 4.4. Estación de Corcos-Aguilarejo

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Tramo 3: Corcos-Aguilarejo- Cubillas de Santa Marta de 6,08 km. Se inicia en la estación de Corcos-Aguilarejo, por el tramo circulan trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia hasta la

estación de Cubillas donde hacen parada trenes de Media Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble a cielo abierto.

Ilustración 4.5. Estación de Cubillas

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Tramo 4: Cubillas de Santa Marta-Venta de Baños de 14,07 km. Se inicia en la estación de Cubillas, por el tramo circulan trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia y pasa por las estaciones de Dueñas y Venta de Baños donde hacen parada los trenes de Media Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble a cielo abierto.

Ilustración 4.6. Estación de Dueñas.

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Ilustración 4.7. Estación de Venta de Baños.

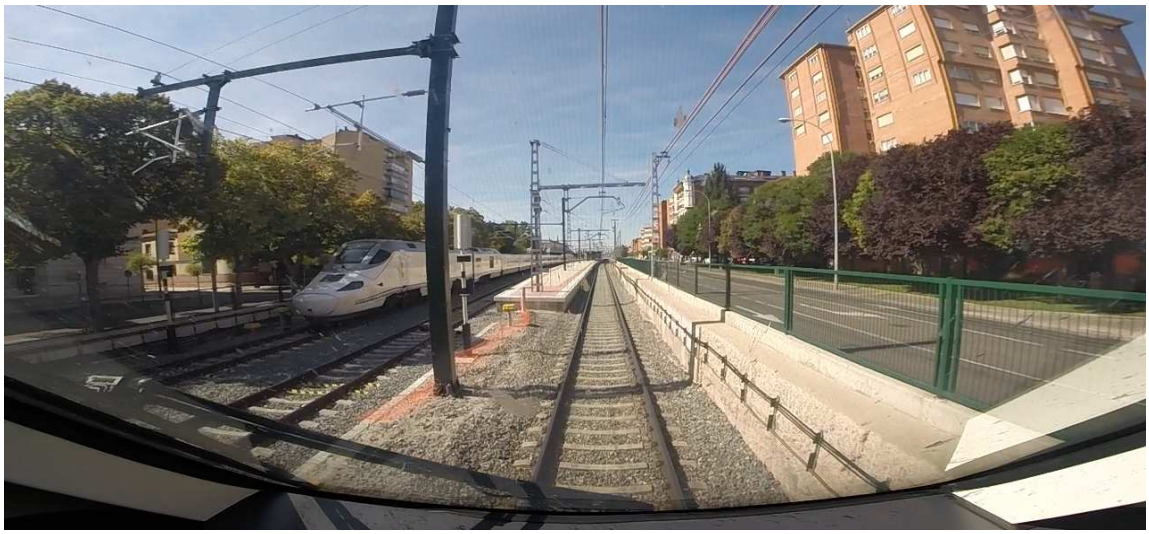
Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Tramo 5: PA Villalobón - Palencia de 3,4 km. Se inicia en la bifurcación proveniente de Magaz y termina en la estación de la Palencia, fin de la UME_02_06, por el tramo circulan trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. En Palencia hacen parada los trenes de Media Distancia y Larga Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble a cielo abierto.

Ilustración 4.8. Enlace con la Bif. De Magaz.

Fuente: MER Fase II. UME 02_06

Ilustración 4.9. Estación de Palencia. Fin de la UME_02_06



Fuente: MER Fase II. UME 02_06

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 que efectúan paradas los trenes Regionales. Los trenes de Larga Distancia paran solo en Palencia y los Mercancías no tienen paradas. No hay estaciones término definidas en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Vall. Universidad	-	33%	0	-
Cabezón Pisuerga	-	33%	0	-
Corcos-Aguilarejo	-	33%	0	-
Cubillas	-	33%	0	-
Dueñas	-	33%	0	-
Venta de Baños	-	100%	0	-
Palencia	-	100%	100%	-

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea de la U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia discurre íntegramente en superficie sin túneles.

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más

actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio
011000170	-	37,14	27,71	21,29	1,57
011000180	-	37,14	27,71	21,29	1,57
011000190	-	37,14	27,71	21,29	1,43
011000200	-	37,14	27,71	21,29	1,43
061300015	-	47,29	24,71	20,43	0,57

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
011000170	Cercanías	-	-	-

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	54,17	20,83	25,00
	Larga Distancia	66,65	28,59	4,76
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	45,44	27,28	27,28
011000180	Cercanías	-	-	-
	Media Distancia	54,17	20,83	25,00
	Larga Distancia	66,65	28,59	4,76
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	45,44	27,28	27,28
011000190	Cercanías	-	-	-
	Media Distancia	54,17	20,83	25,00
	Larga Distancia	66,65	28,59	4,76
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	45,44	27,28	27,28
011000200	Cercanías	-	-	-
	Media Distancia	54,17	20,83	25,00
	Larga Distancia	66,65	28,59	4,76
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	45,44	27,28	27,28
061300015	Cercanías	-	-	-

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	69,55	22,12	8,33
	Larga Distancia	56,55	26,07	17,38
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	53,34	13,33	33,33

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia discurre por los municipios de Valladolid, Santovenia de Pisuerga, Cubillas de Santa Marta, Corcos, Cabezón de Pisuerga, Dueñas, Venta de Baños y Palencia, 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.

Ilustración 4.10. Zona de edificaciones de alta densidad en Valladolid

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4.11. Zona de edificaciones de alta densidad en Palencia

Fuente: Elaboración propia.

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	19	-	-
55-60	21	12	12	12
60-65	13	6	9	9
65-70	10	0	1	1
70-75	1	0	0	0
≥75	0	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	17	-	-
55-60	19	10	10	10
60-65	11	4	5	5
65-70	6	0	1	1
70-75	1	0	0	0
≥75	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_06 Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia, incluye a Valladolid.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Cabezón	Corcos	Cubillas	Dueñas	Palencia	Santovenia	Valladolid	V. Baños	Total
55-59	12	0	17	38	1801	8	263	4	**2143**
60-64	33	0	12	8	1080	0	198	2	**1333**
65-69	31	0	4	4	512	0	477	0	**1028**
70-74	51	0	0	1	10	0	0	0	**62**
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Cabezón	Corcos	Cubillas	Dueñas	Palencia	Santovenia	Valladolid	V. Baños	Total
50-54	17	0	15	21	1601	6	232	1	**1893**
55-59	43	0	9	6	957	0	174	1	**1190**
60-64	62	0	1	2	307	0	260	0	**632**
65-69	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
≥70	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Cabezón	Corcos	Cubillas	Dueñas	Palencia	Santovenia	Valladolid	V. Baños	Total
55-59	33	0	11	5	965	0	174	2	**1190**
60-64	32	0	4	4	477	0	335	0	**852**
65-69	51	0	0	1	9	0	0	0	**61**
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Cabezón	Corcos	Cubillas	Dueñas	Palencia	Santovenia	Valladolid	V. Baños	Total
55-59	21	0	13	15	940	3	204	5	**1201**
60-64	46	0	7	5	451	0	381	1	**891**
65-69	53	0	1	1	2	0	0	0	**57**

Rango	Cabezón	Corcos	Cubillas	Dueñas	Palencia	Santovenia	Valladolid	V. Baños	Total
70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
≥75	0	0	0	0	0	0	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	10,7	81	138	2	2
>65	2,9	35	57	0	0
>75	0,3	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km²)		
	>55	>65	>75
Cabezón de Pisuerga	1,53	0,38	0,05
Corcos	1,55	0,41	0,05
Cubillas de Santa Marta	1,18	0,29	0,04
Dueñas	3,54	0,97	0,12
Palencia	0,67	0,26	0,02
Santovenia de Pisuerga	0,90	0,28	0,02
Valladolid	1,18	0,31	0,02
Venta de Baños	0,12	0,03	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Cabezón de Pisuerga	81	22	2
Corcos	1	0	0
Cubillas de Santa Marta	64	16	1
Dueñas	183	21	0
Palencia	5580	2236	0
Santovenia de Pisuerga	23	0	0
Valladolid	2102	1181	0
Venta de Baños	35	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
Cabezón de Pisuerga	71	20	2
Corcos	1	0	0
Cubillas de Santa Marta	68	17	1
Dueñas	162	19	0
Palencia	10163	3852	0
Santovenia de Pisuerga	19	0	0
Valladolid	3243	1773	0
Venta de Baños	33	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario. Resultando potencialmente afectados, según datos de la Junta de Castilla y León, las siguientes edificaciones:

Tabla 6.11. Equipamientos sensibles afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo	Nº usuarios
Sanitario	Residencia para Mayores	Venta de Baños	Cubillas de Santa Marta- Venta de Baños	16
Sanitario	Hospital San Telmo	Palencia	PA Villalobón - Palencia	13

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo	Nº usuarios
Docente	Colegio Reinado del Corazón de Jesus	Valladolid	Vall. AG-Tres Hermanos	70
Docente	C.P.R.E.E. Carrechiquilla	Palencia	PA Villalobon - Palencia	21

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Valladolid	02_06_Valladolid_01	Edificaciones junto al paso a nivel La Pilarica
	02_06_Valladolid_02	Edificaciones de las calles Nueva del Carmen y Palomares
	02_06_Valladolid_03	Edificaciones de la Avenida Santander
Cabezón de Pisuerga	02_06_Cabezon_Pisuerga_01	Edificaciones de la calle Estación
	02_06_Cabezon_Pisuerga_02	Edificaciones del Camino Entrecasillas
Corcos	02_06_Corcos_01	Edificación junto a la estación de Corcos-Aguilarejo
Cubillas de Santa Marta	02_06_Cubillas_01	Edificaciones del Camino del Apeadero
Dueñas	02_06_Dueñas_01	Edificaciones de la calle Estación de Dueñas
	02_06_Dueñas_02	Edificaciones frente a la granja San Isidro
Venta de Baños	02_06_Venta de Baños_01	Residencia para mayores de Venta de Baños
Palencia	02_06_Palencia_01	Edificaciones junto a las calles Jardines y Andalucia
	02_06_Palencia_02	Edificaciones de la zona del Hospital San Telmo
	02_06_Palencia_03	Edificaciones de la calle Islas Canarias
	02_06_Palencia_04	Edificaciones de la calles Goya y Montevideo
	02_06_Palencia_05	Edificaciones junto a la estación de Palencia.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

✓ Dirección del estudio:

Adif Alta Velocidad

Gerencia de Área de Medio Ambiente

- Pedro Pérez del Campo.
- Rosa María Matas López.
- Marta Ruiz Sierra.

✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

Ineco

Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

- Ana Gendive Barrio.
- Celia Marivela Chicharro.
- Mirela Vladovic Zupcevic.
- Concepción Garcés de San Millán.
- Jorge Almaraz Moreno.
- Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
- Luis de Celis Barquero.

✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

✓ Delegado del Consultor:

- Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

✓ Autor del estudio:

- Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:
  - o Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
  - o Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de Modelización Acústica:
  - o Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).
- ✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:
  - o Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
  - o Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de campo:
  - o Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
  - o Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- ✓ Topografía:
  - o Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).
- ✓ Aseguramiento de la Calidad:
  - o Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
  - o Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 70800.A7080.71100

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 2: ZONA NORTE
UME_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

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Alberto Bañuelos Irusta

CONSULTORA:
SAITEC-AAC

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 14

4.4. Túneles 14

4.5. Datos del tráfico ferroviario 15

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 17

5. METODOLOGÍA 18

5.1. Método de cálculo 18

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18

5.3. Presentación de los resultados 18

6. PRINCIPALES RESULTADOS 20

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población. 23

6.3. Edificaciones sensibles 24

6.4. Zonas de rebase OCA 24

7. PLANOS 27

8. EQUIPO DE TRABAJO 28

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 (P.K. 327+500), hasta el punto final, Miraflores (P.K. 344+300), es de 15,114 km. El trazado ferroviario consta de tres 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_07: Casetas-Miraflores

Nombre Tramo	Código Tramo
Casetas-C.I.M. de Zaragoza	022000240
C.I.M. AG. KM 337,1-Zaragoza Delicias	022000260
Zaragoza Delicias-Miraflores	022000270

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El Tramo 1: Casetas-C.I.M. de Zaragoza, de 7,85 km, se inicia en la estación Casetas, donde comienza la línea C-1 de Cercanías Zaragoza y circulando, además, trenes de Mercancías, Larga Distancia y Media Distancia. Transcurre íntegramente por vía doble atravesando la estación de Utebo hasta la interrupción de la UME, en el CIM de Zaragoza. El tramo trascurre íntegramente a cielo abierto con un pequeño viaducto.

Ilustración 4.1. Estación de Casetas, inicio de la UME 02_07

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

Ilustración 4.2. Entrada a la Estación de Utebo

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

Ilustración 4.3. Entorno del CIM de Zaragoza

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

El Tramo 2: C.I.M. AG. KM 337,1-Zaragoza Delicias de 2,34 km, se inicia en el C.I.M. AG. KM 337,1 y acaba en la estación Delicias de Zaragoza donde hacen parada todos los trenes de pasajeros de la línea: de C-1 Cercanías Zaragoza, Larga Distancia y Media Distancia. El tramo trascurre a cielo abierto hasta la entrada de Zaragoza Delicias, donde ya se interna en túnel hasta el final del tramo.

Ilustración 4.4. Final del tramo a cielo abierto, antes de la llegada a la estación de Zaragoza Delicias

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

Ilustración 4.5. Estación de Zaragoza Delicias

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

El Tramo 3: Zaragoza Delicias-Miraflores, de 4.97 km, transcurre íntegramente en túnel a través de las estaciones de la Cercanías C-1 Portillo y Goya hasta llegar a la estación de Miraflores, final de la UME.

Ilustración 4.6. Estación de Miraflores. Final de la UME 02_07

Fuente: MER Fase II. UME 02_07

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 que efectúan paradas los trenes Regionales. Los trenes de Larga Distancia paran solo en Palencia y los Mercancías no tienen paradas. No hay estaciones término definidas en esta U.M.E.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 02_07: Casetas-Miraflores

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Casetas	100%	100%	0	-
Utebo	100%	100%	0	-
Zaragoza Delicias	100%	100%	100%	-
Zaragoza Portillo	100%	0%	0	-
Zaragoza Goya	100%	0%	0	-
Miraflores	100%	100%	0	-

Fuente: ADIF

4.4. Túneles

La línea de la U.M.E. 02_07: Casetas-Miraflores discurre mayoritariamente en superficie, si bien existe un 1 túnel, repartido en dos tramos, con una longitud total aproximada de 5341 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 02_07: Casetas-Miraflores

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
339+400 (Zaragoza Delicias)	Zaragoza	5341

Fuente: Cartografía de Aragón

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 02_07: Casetas-Miraflores

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias				
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías	Servicio
022000240	38,71	21,57	13,71	29,57	1,29
022000260	37,43	42,71	7,57	0,43	0,14
022000270	34,29	50,00	1,86	1,00	0,29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 02_06: Vall. AG250-Venta de Baños – PA Villalobón-Palencia

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000240	Cercanías	77,78	22,22	0
	Media Distancia	72,22	22,22	5,56
	Larga Distancia	52,64	15,79	31,57
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	23,33	23,33	53,34
022000260	Cercanías	80,00	20,00	0
	Media Distancia	65,00	20,00	15,00
	Larga Distancia	52,19	13,03	34,78
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	0	0	100
022000270	Cercanías	80,00	14,28	5,72
	Media Distancia	62,79	25,57	11,64
	Larga Distancia	67,05	10,98	21,97
	Servicio	0	0	100
	Mercancías	0	0	100

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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, 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.

Ilustración 4.7. Zona de edificaciones de alta densidad en Zaragoza

Fuente: Elaboración propia.

Además de zonas residenciales, el tramo también transcurre por un número importante de zonas de carácter industrial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	4	-	-
55-60	4	1	1	1
60-65	2	1	0	1
65-70	1	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	4	-	-
55-60	4	1	1	1
60-65	2	1	0	1
65-70	1	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Para la tabla anterior se ha tenido en cuenta el listado oficial de aglomeraciones facilitadas por ADIF, que en lo referente a la U.M.E. 02_ 07 Casetas-Miraflores incluye a Zaragoza.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	Utebo	Zaragoza	Total
55-59	389	24	**413**
60-64	182	4	**186**
65-69	67	1	**68**
70-74	0	0	**0**
≥75	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Utebo	Zaragoza	Total
50-54	412	15	**427**
55-59	97	3	**100**
60-64	56	0	**56**
65-69	0	0	**0**
≥70	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Utebo	Zaragoza	Total
55-59	62	2	**64**
60-64	0	0	**0**
65-69	0	0	**0**
70-74	0	0	**0**
≥75	0	0	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	Utebo	Zaragoza	Total
55-59	69	2	**71**
60-64	52	1	**53**
65-69	0	0	**0**
70-74	0	0	**0**
≥75	0	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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
>55	3,90	17	15	0	2
>65	0,94	4	3	0	0
>75	0,14	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	Superficie (km^2)		
	>55	>65	>75
Utebo	1,42	0,38	0,05
Zaragoza	2,48	0,56	0,09

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	Viviendas (unidades)		
	>55	>65	>75
Utebo	1601	396	0
Zaragoza	103	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
Utebo	1391	273	0
Zaragoza	74	2	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) 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 los niveles Ld>60dBA, Le>60dBA y Ln>50dBA para los edificios de uso sanitario, no resultando potencialmente afectados ningún edificio sensible.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Utebo	02_07_Utebo_01	Edificaciones situadas en el entorno de la estación de Utebo
	02_07_Utebo_02	Edificaciones situadas en la calle Camino Estación
Zaragoza	02_07_Zaragoza_01	Edificación situada frente a la vía, en la Avenida San Jose
	02_07_Zaragoza_02	Edificaciones junto a la Acequia de Mesones

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

✓ Dirección del estudio:

Adif Alta Velocidad

Gerencia de Área de Medio Ambiente

- Pedro Pérez del Campo.
- Rosa María Matas López.
- Marta Ruiz Sierra.

✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

Ineco

Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

- Ana Gendive Barrio.
- Celia Marivela Chicharro.
- Mirela Vladovic Zupcevic.
- Concepción Garcés de San Millán.
- Jorge Almaraz Moreno.
- Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
- Luis de Celis Barquero.

✓ Redacción del Estudio:

Por parte de la UTE MAPAS NORTE 2 (SAITEC, S.A. – AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA, S.L.)

✓ Delegado del Consultor:

- Fernando Gutiérrez Somavilla, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (SAITEC).

✓ Autor del estudio:

- Alberto Bañuelos Irusta, Doctor Ingeniero Industrial (AAC).

- ✓ Coordinación y Modelización Acústica:
  - o Monica Tomás Garrido, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
  - o Jose Muñoz González, Doctor en CC. Físicas (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de Modelización Acústica:
  - o Ruben Mateos Martínez de Contrasta, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Nagore Saiz Menchaca, Licenciado en Ciencias Ambientales (SAITEC).
- ✓ Programación y Sistema de Información Geográfica:
  - o Luís Ciriza Corcuera, Licenciado en Informática (SAITEC).
  - o Unai Baroja Andueza, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Enrique Garea García, Técnico superior en infografía y multimedia (SAITEC).
- ✓ Auxiliar de campo:
  - o Fernando Val-Carreres Fuente, Delineante de Construcción (SAITEC).
  - o Jon Isasi Errasti, Técnico Superior en Química Ambiental (AAC).
  - o Ainhoa Suso Mendizabal, Ingeniero de Sistemas de Telecomunicación (AAC).
- ✓ Topografía:
  - o Carmelo Vidal Ojanguren, Ingeniero Técnico Topógrafo (SAITEC).
- ✓ Aseguramiento de la Calidad:
  - o Iratxe Vecilla Castillo, Licenciada en Ciencias Biológicas (SAITEC).
  - o Asier Urturi Lanas, Técnico Superior Química Ambiental (AAC)

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: B6402.A6420.65000

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_03_01: XÁTIVA – VALENCIA NORD

EJE 3: Madrid Chamartín – Valencia-San Vicente de Calders
Línea: 300 – Madrid Chamartín – Valencia Nord
Tramos: Xátiva – Ag. Km 47,0 - Xátiva, Xátiva – Silla, Silla – Alfafar Benetuser, Alfafar Benetурser – Valencia AG A.V. y Valencia AG A.V. – Valencia Nord.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
David Llamas Alonso

CONSULTORA:
APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 7

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 9

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 11

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 14

5. METODOLOGÍA 15

5.1. Método de cálculo 15

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 15

5.3. Presentación de los resultados 15

6. PRINCIPALES RESULTADOS 17

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 26

6.4. Zonas de rebase OCA 26

7. PLANOS 29

8. EQUIPO DE TRABAJO 30

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_01: Xátiva – Valencia Nord** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.

- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 54 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_01: Xátiva - Valencia Nord** 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, Xátiva, hasta el punto final, Valencia Nord, es de 57,43 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: Xátiva – Valencia Nord

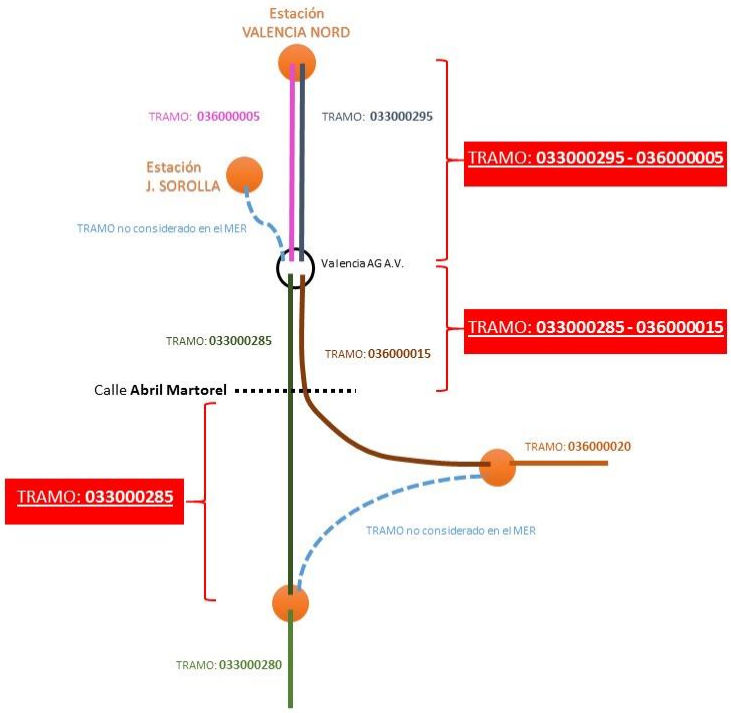
Nombre Tramo	Código Tramo
Xátiva – Ag. Km 47,0 - Xátiva	033000260
Xátiva – Silla	033000270
Silla – AlfafarBenetuser	033000280
AlfafarBeneturser – Abril Martorell	033000285
Abril Martorell – Valencia AG A.V.	033000285 - 036000015
Valencia AG A.V. - Valencia Nord	033000295 - 036000005

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. En el siguiente esquema se representa la situación de los tramos en cuestión:

Ilustración 4.1. Situación esquemática de los tramos a la salida de Valencia Nord



Fuente: Elaboración propia

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: Xátiva- Valencia Nord

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Xátiva – Ag. Km 47,0 - Xátiva	1.884	Vía doble	9	0	0	Vía del AVE en paralelo, M.I.
Xátiva – Silla	44.050	Vía doble	9	1	19	Vía del AVE en paralelo, M.I.
Silla – Alfafar Benetuser	6.840	Vía doble	9	0	7	
Alfafar Beneturser – Abril Martorell	2.744	Vía doble	9	0	2	Vía única en paralelo. M.D.
Abril Martorell – Valencia AG A.V.	961	Dos vías dobles (4)	16	0	0	Vía del AVE en paralelo, M.I., últimos 300 metros
Valencia AG A.V. - Valencia Nord	1238	Playa de vías	63 (media)	1	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 12 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: Xátiva- Valencia Nord

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Xátiva	100	100	100	0
Manule-l´Enova	92	0	0	0
La Pobla Larga	92	0	0	0
Carcaixent	100	0	0	0
Alzira	100	0	13	0
Algemesi	100	0	0	0
Benifaio - Almussafes	100	0	0	0
Silla	96	8	13	13
Catarroja	95	0	0	0
Massanassa	85	0	0	0
Alfafar - Benetusser	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 total de 2 túneles, uno de ellos correspondiente a la llegada a la Estación de Valencia Nord, con una longitud total aproximada de 817 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03_01: Xátiva- Valencia Nord

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
TU - 0548TU01 - XATIVA - VALENCIA (AVE), I - 10,562 - 11.166	Municipios de Xátiva y L´Enova	713,27
Entrada estación de Valencia Nord	Municipio de Valencia	104,12

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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: Xátiva- Valencia Nord

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
033000260	70,53	8,90	27,70	16,02
033000270	80,54	13,08	28,07	16,16
033000280	150,46	13,07	28,19	19,29
033000285	149,76	12,74	18,78	0,00
033000285-036000015	222,31	31,39	64,15	0,00

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
033000295-036000005	222,53	31,47	40,29	0,00

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: Xátiva- Valencia Nord

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
033000260	Cercanías	65,75	22,90	11,34
	Media Distancia	81,12	18,88	0,00
	Larga Distancia	61,60	30,24	8,16
	Mercancías	30,77	23,10	46,13
033000270	Cercanías	70,65	22,95	6,39
	Media Distancia	85,93	14,07	0,00
	Larga Distancia	61,65	30,24	8,12
	Mercancías	30,75	23,08	46,16
033000280	Cercanías	71,54	24,11	4,35
	Media Distancia	78,81	21,19	0,00
	Larga Distancia	65,70	26,14	8,16
	Mercancías	44,43	29,19	26,39
033000285	Cercanías	71,54	24,11	4,35

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	83,12	16,88	0,00
	Larga Distancia	65,74	26,16	8,10
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
033000285-036000015	Cercanías	72,01	23,31	4,67
	Media Distancia	74,18	21,52	4,30
	Larga Distancia	60,47	25,60	13,94
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
033000295-036000005	Cercanías	72,70	22,56	4,73
	Media Distancia	74,20	21,51	4,29
	Larga Distancia	52,90	29,03	18,06
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03_01: Xátiva – Valencia Nord discurre por los municipios de Albal, Alfafar, Algemesí, Alginet, Almussafes, Alzira, Benétusser, Benifaió, Beniparrell, Carcaixent, Catarroja, La Pobla Larga, L`Énova, Manuel, Massanassa, Picassent, Sedavi, Silla, Valencia y Xátiva.

La U.M.E. 03_01 atraviesa de forma general dos tipos de zonas. En la primera parte de su recorrido discurre por zonas agrícolas alternando variantes a algunas poblaciones como La Pobla Larga o Carcaixent. Sin embargo, a partir de Silla y hasta su llegada a Valencia capital se intensifica la presencia de edificaciones, tanto de carácter industrial como residencial.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	21	-	-
55-60	25	12	15	18
60-65	17	7	10	11
65-70	9	2	2	4
70-75	4	0	0	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., Valencia es la única aglomeración existente.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	18	-	-
55-60	20	12	12	14
60-65	15	7	8	9
65-70	9	2	2	4
70-75	4	0	0	1
≥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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albal	0	0	1	0	0
Alzira	10	2	0	0	0
Alfafar	325	244	144	14	0
Algemesí	132	95	35	18	12
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	95	60	45	6	0
Benifaió	91	38	25	29	5
Beniparrell	42	44	0	0	0
Carcaixent	44	12	4	2	3
Catarroja	204	162	147	88	0
Ènova, l'	2	0	0	0	0
Xàtiva	637	437	195	154	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Manuel	1	0	0	0	0
Massanassa	103	86	61	14	0
Picassent	0	0	0	0	0
Pobla Llarga, la	18	6	2	0	0
Sedaví	1	0	0	0	0
Silla	291	255	209	104	0
Valencia	525	220	42	0	0
Total	**2520**	**1662**	**910**	**430**	**20**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Albal	0	0	1	0	0
Alzira	6	1	0	0	0
Alfafar	271	150	79	0	0
Algemesí	127	77	23	11	8
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	42	38	32	0	0
Benifaió	70	35	24	22	4
Beniparrell	51	17	0	0	0
Carcaixent	35	7	4	1	2
Catarroja	180	155	134	22	0
Ènova, l'	0	0	0	0	0
Xàtiva	626	368	165	119	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Manuel	1	0	0	0	0
Massanassa	114	72	43	0	0
Picassent	0	0	0	0	0
Pobla Llarga, la	7	6	1	0	0
Sedaví	0	0	0	0	0
Silla	288	247	149	74	0
Valencia	266	42	0	0	0
Total	**2083**	**1216**	**655**	**249**	**14**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.5. Número de personas expuestas por municipio (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
Alfafar	287	163	9	0	0
Algemesí	60	23	11	7	0
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	86	56	6	0	0
Benifaió	35	23	16	3	0
Beniparrell	42	0	0	0	0
Carcaixent	4	4	1	2	0
Catarroja	149	155	70	0	0
Ènova, l'	0	0	0	0	0
Xàtiva	197	164	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Manuel	0	0	0	0	0
Massanassa	79	57	13	0	0
Picassent	0	0	0	0	0
Pobla Llarga, la	4	0	0	0	0
Sedaví	0	0	0	0	0
Silla	209	184	94	0	0
Valencia	333	138	0	0	0
Total	**1486**	**966**	**221**	**12**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Albal	0	1	1	0	0
Alzira	2	0	0	0	0
Alfafar	310	177	42	0	0
Algemesí	88	35	18	12	0
Alginet	0	0	0	0	0
Almussafes	0	0	0	0	0
Benetússer	72	55	28	0	0
Benifaió	38	25	29	5	0
Beniparrell	44	17	0	0	0
Carcaixent	10	4	2	3	0
Catarroja	161	152	128	1	0
Ènova, l'	0	0	0	0	0
Xàtiva	319	214	44	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Manuel	0	0	0	0	0
Massanassa	108	66	27	0	0
Picassent	0	0	0	0	0
Pobla Llarga, la	6	2	0	0	0
Sedaví	1	0	0	0	0
Silla	258	181	112	62	0
Valencia	393	138	0	0	0
Total	**1809**	**1069**	**430**	**82**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	23,57	30	55	1	18
> 65	5,38	7	14	0	4
> 75	0,85	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Albal	0,25	0,08	0,01
Alzira	1,95	0,44	0,08
Alfafar	0,17	0,07	0
Algemesí	2,71	0,66	0,14
Alginet	0,84	0,17	0,03
Almussafes	0,17	0,03	0,01
Benetússer	0,02	0,03	0,01
Benifaió	1,57	0,37	0,08
Beniparrell	0,27	0,11	0,02
Carcaixent	1,96	0,47	0,1
Catarroja	0,14	0,08	0,02
L'Ènova	0,85	0,18	0,03
Xàtiva	2,38	0,58	0,11
Manuel	0,57	0,13	0,03
Massanassa	0,19	0,09	0,01
Picassent	0,88	0,25	0,04
La Pobla Llarga	0,86	0,2	0,04
Sedaví	0,03	0,02	0
Silla	1,93	0,5	0,1
Valencia	0,38	0,08	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Albal	1	0	0
Alzira	9	0	0
Alfafar	390	77	0
Algemesí	201	45	9
Alginet	0	0	0
Almussafes	0	0	0
Benetússer	85	22	0
Benifaió	101	32	3
Beniparrell	39	0	0
Carcaixent	50	8	3
Catarroja	285	111	0
Ènova, l'	1	0	0
Xàtiva	733	181	0
Llocnou d'En Fenollet	0	0	0
Manuel	1	0	0
Massanassa	139	46	0
Picassent	1	0	0
Pobla Llarga, la	16	1	0
Sedaví	0	0	0
Silla	616	203	0
Valencia	363	20	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Albal	1	1	0
Alzira	12	0	0
Alfafar	727	159	0
Algemesí	292	65	12
Alginet	0	0	0
Almussafes	0	0	0
Benetússer	206	51	0
Benifaió	188	59	5
Beniparrell	85	0	0
Carcaixent	66	9	3
Catarroja	601	235	0
Ènova, l'	2	0	0
Xàtiva	1422	349	0
Llocnou d'En Fenollet	0	0	0
Manuel	1	0	0
Massanassa	264	75	0
Picassent	0	0	0
Pobla Llarga, la	26	2	0
Sedaví	1	0	0
Silla	859	313	0
Valencia	787	42	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	El Remedios Montaner	Alfafar	033000280	10
Docente	Escola D'adults D'Alfafar	Alfafar	033000285	25
Docente	Colegio Público Vicent Ricard Bonillo	Benetússer	033000280	84
Docente	CEIP Joan XXIII Catarroja	Catarroja	033000280	31
Sanitario	Residencia Novaedat Xátiva	Xàtiva	033000270	35
Docente	Centre Privat S. José, S. Andrés y S. Benito	Massanassa	033000280	73
Docente	Colegio Sagrada Familia	Silla	033000280	135

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Xátiva	03_01_Xátiva_01	Zona norte del núcleo urbano de Xátiva
	03_01_Xátiva_02	Zona norte del núcleo urbano de Xátiva
	03_01_Xátiva_03	Terreno agrícola a unos 115 metros de la UME
	03_01_Xátiva_04	Agrupación de viviendas al norte del Puig de Xátiva
La Pobla Llarga	03_01_La Pobla Llarga_01	Zona agrícola al sur de Pobla Llarga
	03_01_La Pobla Llarga_02	Terrenos agrícolas al sur del núcleo de Pobla Llarga
	03_01_La Pobla Llarga_03	Zona agrícola al este de Pobla Llarga
Carcaixent	03_01_Carcaixent_01	Límite oeste de Carcaixent, junto a la estación
	03_01_Carcaixent_02	Límite noroeste de Carcaixent
Alzira	03_01_Alzira_01	Zona agrícola al oeste de Alcira
	03_01_Alzira_02	Zona agrícola al noroeste de Alcira
Algemesí	03_01_Algemesí_01	Límite urbano al suroeste de Algemesí

Municipio	Zona de rebase	Localización
	03_01_Algemesí_02	Zona urbana de Algemesí, junto al a estación
	03_01_Algemesí_03	Barrio al norte de Algemesí
	03_01_Algemesí_04	Zona agrícola al norte de Algemesí
	03_01_Algemesí_05	Zona agrícola al norte de Algemesí
Benifaió	03_01_Benifaió_01	Zona agrícola al sur de Benifaió
	03_01_Benifaió_02	Zona urbana de Benifaió en el entorno de la estación
	03_01_Benifaió_03	Límite urbano al norte de Benifaió
Silla	03_01_Silla_01	Zona agrícola en el sur de Silla
	03_01_Silla_02	Zona ganadera al sur de Silla
	03_01_Silla_03	Zona agrícola en el sur de Silla
	03_01_Silla_04	Zona urbana de Silla junto a la estación
	03_01_Silla_05	Zona norte de la población de Silla
Beniparrell	03_01_Beniparrell_01	Límite este del núcleo de Beniparrell
Albal	03_01_Albal_01	Terreno agrícola al este de Albal y al sur de Catarroja
Catarroja	03_01_Catarroja_01	Límite urbano al este de Catarroja, junto a la estación
	03_01_Catarroja_02	Límite urbano al nordeste de Catarroja
Massanassa	03_01_Massanassa_01	Límite urbano al este de Massanassa, junto a la estación
Alfafar	03_01_Alfafar_01	Zona residencial al sur de Alfafar
	03_01_Alfafar_02	Límite oeste del núcleo de Alfafar
	03_01_Alfafar_03	Zona oeste del núcleo de Sedaví
Benetússer	03_01_Benetússer_01	Zona oste del núcleo de Benetúser
Valencia	03_01_Valencia_01	Zona noreste del Distrito de Jesús, Valencia capital

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: A6402.B6505.65300

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_03_02: VALENCIA AG A.V. – CASTELLÓ

EJE 3: Madrid Chamartín – Valencia-San Vicente de Calders
Línea: 600 - Valencia-Nord-S.Vicenç Calders
Tramos: Valencia AG A.V. - Valencia La Font, Valencia La Font - 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.

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:
David Llamas Alonso

CONSULTORA:
APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 14

4.5. Datos del tráfico ferroviario 14

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 17

5. METODOLOGÍA 18

5.1. Método de cálculo 18

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18

5.3. Presentación de los resultados 18

6. PRINCIPALES RESULTADOS 20

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población .. 26

6.3. Edificaciones sensibles 29

6.4. Zonas de rebase OCA 30

7. PLANOS 33

8. EQUIPO DE TRABAJO 34

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_02: Valencia AG AV – Castelló** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_02: Valencia AG AV – Castelló** 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, Valencia AG A.V., hasta el punto final, Castelló, es de 71,262 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

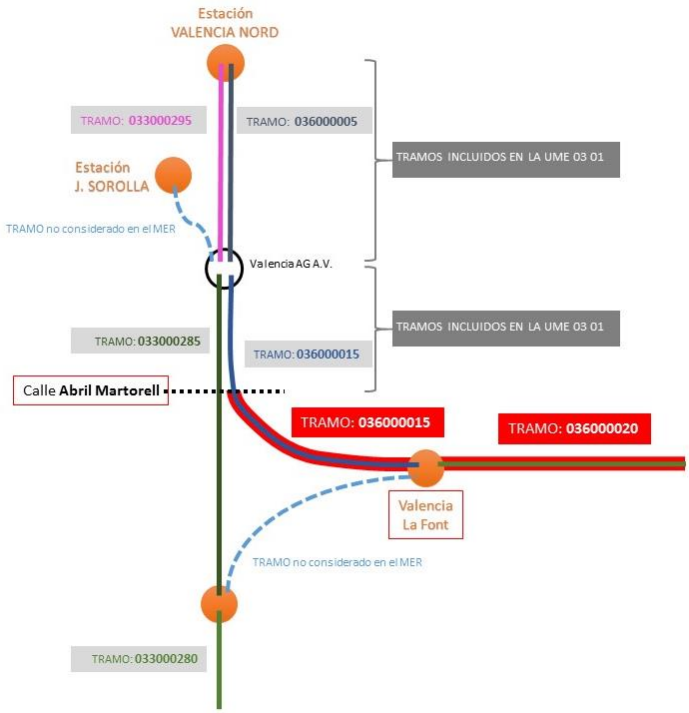
Nombre Tramo	Código Tramo
Valencia AG A.V. – Valencia La Font *	36000015
Valencia La Font – VFSL AG KM 1.3	36000020
VFSL AG KM 1.3 – FSL- AG KM 2,3	36000035
FSL- AG KM 2,3 – Puçol	36000040
Puçol- Sagunt A.KM 28,3	36000050
Sagunt A.KM 28,3 – Sagunt	36000060
Sagunt – Almenara	36000070
Almenara – Vila-Real	36000080
Vila-Real – Castelló	36000090

Fuente: Adif

Según las distribuciones originales de los tramos, existe una zona en la que las U.M.E.s 01 y 02 discurrían en paralelo. Esta zona, que corresponde a la salida de la Estación de Valencia Nord, coincide con los tramos 036000005 y 036000015 incluidos originalmente en la U.M.E. 03_02. Con el objetivo de evaluar correctamente la población expuesta y afectada por el ruido ferroviario en dicha zona, se ha decidido considerar todos los tráficos asociados en una sola U.M.E.: la U.M.E. 03_01. Para ello el tramo 036000005 ha sido incorporado completamente en la U.M.E. 03_01 y ha sido necesario establecer un punto

de corte a partir del cual las dos U.M.E. emprendían un recorrido distinto para el tramo 036000015. Dicho punto es el paso de la plataforma ferroviaria por debajo de la Avenida de Fernando Abril Martorell. Es por ello que el tramo 036000015 (marcado en la tabla con un *) se considera en esta U.M.E. a partir de ese punto. En el siguiente esquema se representa la situación de los tramos en cuestión:

Ilustración 4.1. Situación esquemática de los tramos a la salida de Valencia Nord



Fuente: Elaboración propia

De esta manera, los tramos finalmente considerados para la U.M.E. 03_02 son los destacados en rojo en el esquema anterior.

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 La Font
Valencia La Font – VFSL AG KM 1.3	1.577	Vía doble	9*	0	0	(*) anchura de la plataforma en estudio al norte de zona de instalaciones ferroviarias
VFSL AG KM 1.3 – FSL- AG KM 2,3	1.117	Vía doble	9	0	0	junto a plataforma de via triple con destino al puerto
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 de la plataforma
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 19 estaciones de paso, y en todas ellas efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales sólo en algunas. 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 – Estacio del Nord	100	100	100	0
Valencia F.s.I – Hospital La Fe	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
Sagunt	96	100	20	0
Los Valles	41	0	0	0
Almenara	83	0	0	0
La Llosa	41	0	0	0
Chilches	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
Castelló 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. El primero de ellos es el túnel de Cabanyal y el otro correspondiente a la llegada a la Estación de Castelló. Ambos suman 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 Castelló	1.574,90

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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
036000015	72,55	18,65	45,37	0,00
036000020	68,49	14,40	31,54	10,71
036000035	68,66	14,48	31,70	14,45
036000040	68,64	14,49	31,73	14,43
036000050	68,54	14,43	31,60	14,43
036000060	68,54	12,43	31,60	13,57
036000070	64,38	6,47	31,71	9,30
036000080				
036000090				

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
36000015	Cercanías	72,94	21,75	5,31
	Media Distancia	70,81	23,25	5,95
	Larga Distancia	53,50	24,81	21,70
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
36000020	Cercanías	72,56	21,61	5,83

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	75,24	24,76	0,00
	Larga Distancia	68,50	19,26	12,23
	Mercancías	36,13	55,56	8,31
36000035	Cercanías	72,56	21,61	5,83
	Media Distancia	75,21	24,79	0,00
	Larga Distancia	68,56	19,22	12,22
	Mercancías	52,01	36,01	11,98
36000040	Cercanías	71,43	22,74	5,83
	Media Distancia	75,22	24,78	0,00
	Larga Distancia	66,77	0,00	33,23
	Mercancías	52,01	35,99	12,00
36000050	Cercanías	71,25	22,92	5,82
	Media Distancia	75,21	24,79	0,00
	Larga Distancia	68,53	19,26	12,21
	Mercancías	76,02	16,01	7,97
36000060	Cercanías	71,24	21,61	7,15
	Media Distancia	75,22	24,78	0,00
	Larga Distancia	68,53	19,26	12,21
	Mercancías	75,98	15,99	8,03
36000070	Cercanías	72,32	20,16	7,52

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
36000080 36000090	Media Distancia	75,43	24,57	0,00
	Larga Distancia	68,56	19,22	12,22
	Mercancías	74,09	22,26	3,66

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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.

La U.M.E. 03_02 atraviesa de forma general dos tipos de zonas. En la primera y última parte de su recorrido discurre por las zonas urbanas de Valencia y Castelló, 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 Puzol, Sagunto, Almenaral, Chilches, Nules y Vila Real donde existen edificaciones plurifamiliares en el entorno cercano a la plataforma.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	9	-	-
55-60	15	3	8	10
60-65	6	2	4	4
65-70	3	0	2	2
70-75	1	0	0	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., las aglomeraciones existentes son Valencia y Castellón de la Plana/Castelló de la Plana.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	6	-	-
55-60	9	2	6	7
60-65	5	1	3	3
65-70	2	0	2	1
70-75	1	0	0	1
≥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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	0	1	0	0	0
Almenara	54	7	0	0	0
Borriana/Burriana	13	6	4	1	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	25	23	22	0	0
Chilches/Xilxes	46	80	51	27	2
Llosa, la	34	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	54	42	20	0	0
Vila-real	218	121	2	2	0
Alquerías del Niño Perdido	70	52	29	2	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	66	2	0	0	0
Albuixech	35	24	11	13	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	6	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	1	0	0	0	0
Meliana	24	15	13	11	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0	0	0
Puig	14	1	0	0	0
Puçol	146	110	66	54	0
Sagunto/Sagunt	151	67	2	0	0
Valencia	538	96	47	20	0
Total	**1494**	**648**	**266**	**131**	**2**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Almazora/Almassora	1	0	0	0	0
Almenara	12	0	0	0	0
Borriana/Burriana	7	4	1	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	22	22	4	0	0
Chilches/Xilxes	83	54	35	4	0
Llosa, la	0	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	43	19	0	0	0
Vila-real	135	3	2	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Alquerías del Niño Perdido	62	34	4	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	8	1	0	0	0
Albuixech	28	12	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	18	14	14	0	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0	0	0
Puig	3	0	0	0	0
Puçol	122	80	63	3	0
Sagunto/Sagunt	111	3	0	0	0
Valencia	197	48	28	0	0
Total	**855**	**293**	**165**	**7**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	1	0	0	0	0
Almenara	30	0	0	0	0
Borriana/Burriana	8	4	4	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	22	21	17	0	0
Chilches/Xilxes	71	64	47	13	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Llosa, la	5	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	40	32	9	0	0
Vila-real	133	44	2	1	0
Alquerías del Niño Perdido	69	31	24	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	4	1	0	0	0
Albuixech	27	13	15	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	13	13	3	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0	0	0
Puig	2	0	0	0	0
Puçol	115	78	52	19	0
Sagunto/Sagunt	125	3	0	0	0
Valencia	142	58	27	0	0
Total	**810**	**363**	**211**	**38**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Almazora/Almassora	1	0	0	0	0
Almenara	25	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Borriana/Burriana	8	5	3	0	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	21	21	16	0	0
Chilches/Xilxes	71	63	42	13	0
Llosa, la	2	0	0	0	0
Moncofa	0	0	0	0	0
Nules	37	34	6	0	0
Vila-real	136	31	2	1	0
Alquerías del Niño Perdido	70	26	24	0	0
Albalat dels Sorells	0	0	0	0	0
Alboraya	19	1	0	0	0
Albuixech	31	15	17	2	0
Quartell	0	0	0	0	0
Foios	2	0	0	0	0
Massalfassar	0	0	0	0	0
Massamagrell	1	0	0	0	0
Meliana	18	14	12	7	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0	0	0
Puig	4	0	0	0	0
Puçol	121	95	40	38	0
Sagunto/Sagunt	104	3	0	0	0
Valencia	282	71	40	1	0
Total	**954**	**380**	**202**	**61**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	18,89	14	25	0	11
> 65	4,16	2	4	0	3
> 75	0,17	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Almazora/Almassora	0,31	0,09	0
Almenara	0,88	0,19	0
Borriana/Burriana	0,12	0,02	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	0,36	0,1	0
Chilches/Xilxes	0,81	0,18	0
La Llosa	0,54	0,11	0
Moncofa	0,62	0,12	0
Nules	1,64	0,34	0

Municipio	>55	>65	>75
Vila-real	1,32	0,29	0
Alquerías del Niño Perdido	1,06	0,24	0
Albalat dels Sorells	0,13	0,02	0
Alboraya	1,27	0,27	0,02
Albuixech	0,68	0,14	0,01
Quartell	0,21	0,04	0
Foios	0,12	0,02	0
Massalfassar	0,35	0,08	0,01
Massamagrell	0,27	0,06	0
Meliana	0,47	0,11	0,01
La Pobla de Farnals	0,22	0,04	0
El Puig de Santa María	0,99	0,21	0,01
Puçol	0,86	0,25	0,02
Sagunto/Sagunt	3,59	0,78	0,03
Valencia	1,82	0,42	0,03

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Almazora/Almassora	1	0	0
Almenara	33	0	0
Borriana/Burriana	11	2	0
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	38	11	0
Chilches/Xilxes	102	40	1
Llosa, la	20	0	0

Municipio	>55	>65	>75
Moncofa	0	0	0
Nules	110	26	0
Vila-real	154	1	0
Alquerías del Niño Perdido	68	14	0
Albalat dels Sorells	0	0	0
Alboraya	92	0	0
Albuixech	45	13	0
Quartell	0	0	0
Foios	2	0	0
Massalfassar	0	0	0
Massamagrell	0	0	0
Meliana	29	11	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0
Puig	8	0	0
Puçol	203	65	0
Sagunto/Sagunt	114	6	0
Valencia	350	33	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Almazora/Almassora	1	0	0
Almenara	61	0	0
Borriana/Burriana	24	5	0

Municipio	>55	>65	>75
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	70	23	0
Chilches/Xilxes	207	81	2
Llosa, la	34	0	0
Moncofa	0	0	0
Nules	116	20	0
Vila-real	342	4	0
Alquerías del Niño Perdido	153	31	0
Albalat dels Sorells	0	0	0
Alboraya	68	0	0
Albuixech	84	24	0
Quartell	0	0	0
Foios	6	0	0
Massalfassar	0	0	0
Massamagrell	1	0	0
Meliana	62	24	0
Pobla de Farnals, la	0	0	0
Puig	15	0	0
Puçol	376	120	0
Sagunto/Sagunt	221	2	0
Valencia	700	66	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	CEIP La Patacona	Alboraya	036000040	74
Docente	Caxton College	Puçol	036000050	32
Docente	Guardería Minicole	Puçol	036000040	62
Docente	English Summer School St George	Sagunto/Sagunt	036000070	87

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Valencia	03_02_Valencia_01	Al sureste de Valencia capital y al este de la Estación Valencia La Font
	03_02_Valencia_02	Al sureste de Valencia capital y al norte de Mercavalencia
	03_02_Valencia_03	Al sureste de Valencia capital y al norte de Mercavalencia
	03_02_Valencia_04	Al sureste de Valencia capital junto al barrio de Narzaret
	03_02_Valencia_05	Al sureste de Valencia capital y al este de la Ciudad de las Artes y las Ciencias
	03_02_Valencia_06	Al este de Valencia capital junto al barrio de La Malva-rosa
Alboraya	03_02_Alboraya_01	Al este de Valencia capital junto al barrio de la Patacona
	03_02_Alboraya_02	Al noreste de Valencia capital, junto a la EDAR de Alboraya
	03_02_Alboraya_03	Al noreste de Valencia capital, junto al Port Saplaya
Meliana	03_02_Meliana_01	Al este de Meliana
Albuixech	03_02_Albuixech_01	El este del nucleo de Albuixech
	03_02_Albuixech_02	Al noreste de Albuixech
Puçol	03_02_Puçol_01	Centro urbano de Puçol
	03_02_Puçol_02	Al norte de Puçol

Municipio	Zona de rebase	Localización
Sagunt	03_02_Sagunt_01	Zona urbana de Sagunt del entorno de la estación
	03_02_Sagunt_02	Al noreste de Sagunt y al este de Faura
Chilches	03_02_Chilches_01	Entorno urbano de Chilches junto a la estación
Nules	03_02_Nules_01	Zona urbana del este de Nules
Alquerías del Niño Perdido	03_02_Alquerías del Niño Perdido_01	Zona agrícola al sur de Alquerías del Niño Perdido
	03_02_Alquerías del Niño Perdido_02	Zona agrícola al sur de Alquerías del Niño Perdido
	03_02_Alquerías del Niño Perdido_03	Zona urbana del este de Alquerías del Niño Perdido
Burriana	03_02_Burriana_01	Límite noreste de Alquerías del Niño Perdido
Vila-real	03_02_Vila-real_01	Zona urbana de Vila-real en el entorno de la estación
Castelló de la Plana	03_02_Castelló de la Plana_01	Al noroeste de Almazora
	03_02_Castelló de la Plana_02	Al suroeste de Castelló

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 71500.71700.71801.B4104

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_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 – Chamartin – 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 – Casteldefells, Prat de Llobregat – Bellvitge, Bellvitge - Bell V. AG. 674,835, Bell V. AG. 674,835 - Barcelona Sants y Bif. C. Tunis-Av – Barna Sants

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
David Llamas Alonso

CONSULTORA:
APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 13

4.5. Datos del tráfico ferroviario 17

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 20

5. METODOLOGÍA 21

5.1. Método de cálculo 21

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 21

5.3. Presentación de los resultados 21

6. PRINCIPALES RESULTADOS 23

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 23

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población .. 28

6.3. Edificaciones sensibles 32

6.4. Zonas de rebase OCA 33

7. PLANOS 37

8. EQUIPO DE TRABAJO 38

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_03: Tarragona – Barcelona Sants** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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, Estación de Barcelona Sants, es de 89,47 km. El trazado ferroviario consta de diez tramos, incluidos en el documento de tramificación de la red administrada por Adif y Adif AV, CIRTRA. Cabe destacar la presencia del tramo 120500220, el cual pertenece a ADIF Alta Velocidad, que discurre desde Bifurcación Can Tunis Av. hasta Barcelona Sants. Este tramo en un principio constituía una U.M.E. independiente. Sin embargo, se ha decidido estudiar finalmente dentro de la U.M:E. 03_03 por los siguientes motivos:

- ✓ Como se verá a posteriori, la mayor parte de este tramo discurre en túnel, mientras que su recorrido en superficie, de tan solo 140 metros, es totalmente paralelo al tramo Prat de Llobregat – Bellvitge.
- ✓ La mejor manera de estudiar la afección que pueden causar los trenes que discurren por ambos tramos en esta zona es hacerlo de forma conjunta.

Tabla 4.1. Tramificación de la U.M.E. 03_03: Tarragona – Barcelona Sants

Nombre Tramo	Código Tramo
Tarragona – San Vicenç de Calders	36000220
Sant Vicenç de Calders – Cunit	22000480
Cunit – Vilanova i la Geltru	22000490
Vilanova i la Geltru – Sitges	22000500
Sitges – Castelldefels	22000510
Prat de Llobregat – Casteldefells	22000520
Prat de Llobregat – Bellvitge	22000525
Bellvitge – Bell V. AG. 674,835	22000550

Nombre Tramo	Código Tramo
Bell V. AG. 674,835 - Barcelona Sants	22000560
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	29	-
San Vicenç de Calders - Cunit	9.077	Vía doble	9	0	9	-
Cunit - Vilanova i la Geltru	8.928	Vía doble	9	0	8	-
Vilanova i la Geltru - Sitges	7.311	Vía doble	9	6*	8	3 túneles por sentido
Sitges - Castelldefels	15.675	Vía doble	9	23*	6	12 y 11 túneles en cada sentido
Prat de Llobregat - Casteldefells	11.066	Vía doble	9*	1	5	Doble plataforma desde el aeropuerto
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	Via doble	9	0	3	"Plataforma doble (2 + 2) hasta Carrer dels Motors. Plataforma independiente para cada vía los últimos 675 metros."

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Bell V. AG. 674,835 – Barcelona Sants	2.897	Viía doble	9	1	3	Plataforma independiente para cada vía los primeros 511 metros
BIF. C. Tunis-Av-Barna Sants	4.840	Vía doble	9	1	0	Tan solo los primeros 140 metros del tramo van 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 en 16 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.

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 Vicenc de Calders	100	95	0	0
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 Geltru	100	67	7	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Sitges	100	10	0	0
Garraf	52	0	0	0
Platja de Castelldefels	55	0	0	0
Castelldefels	99	8	0	0
Gava	99	8	0	0
Viladecans	71	13	0	0
El Prat de Llobregat	79	13	0	0
Beltvitge	75	7	0	0
Barcelona – Sants	100	100	100	0

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Túneles

La U.M.E. 03_03 tiene un total de 32 túneles. Estos túneles pueden estar asociados a los dos sentidos de la vía o de forma independiente para tan sólo uno de ellos, por ello se ha incluido un campo en la tabla donde se indica esta circunstancia. De esta manera, para el caso de dos túneles independientes por sentido pero que discurren de forma paralela se ha asignado una misma letra junto a la numeración del túnel. Así, el túnel 2 (A) y el túnel 3 (A) son dos túneles que discurren en paralelo, uno para cada sentido de marcha.

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	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
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 11 (E) TU – 91 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 119 – 646,483 TU – 92 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 632 – 646,733	Municipio de Sitges	Barcelona	595,71

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
Túnel 12 (E) TU – 92' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 129 – 646,721 TU – 92'' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646, 483 – 646,6	Municipio de Sitges	Tarragona	603,92
Túnel 13 (F) TU – 93 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646,766 – 647,188	Municipio de Sitges	Barcelona	436,44
Túnel 14 (F) TU – 93' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 646,75 – 647,199	Municipio de Sitges	Tarragona	430,33
Túnel 15 (G) TU – 94' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 647,238 – 647,691	Municipio de Sitges	Tarragona	452,02
Túnel 16 (G) TU – 94 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 647,234 – 647,65	Municipio de Sitges	Barcelona	417,98
Túnel 17 (H) TU – 95 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 648,113 – 648,535	Municipio de Sitges	Barcelona	421,39
Túnel 18 (H) TU – 95' – SAN VICENTE CALDERS-BARCELONA SANTS, II – 648,113 – 648,537	Municipio de Sitges	Tarragona	422,85
Túnel 19 TU – 96' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 648,756 – 648,868	Municipio de Sitges	Tarragona	113,22
Túnel 20 (i) TU – 97' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 649,415 – 651,287 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	Municipio de Sitges	Tarragona	1.878,90

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
Túnel 21 (i) TU – 96 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 649,444 – 649,788 TU – 97 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 649,834 – 650,076	Municipio de Sitges	Barcelona	636,49
Túnel 22 (i) TU – 98 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 650,194 – 650,277 TU – 99 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 650,61 – 651,29	Municipio de Sitges	Barcelona	1.098,97
Túnel 23 (J) TU – 98' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,239 – 652,45 TU – 100'' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,41 – 652,718	Municipio de Sitges	Tarragona	213,00
Túnel 24 (J) TU – 100 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,281 – 652,41	Municipio de Sitges	Barcelona	130,63
Túnel 25 (K) TU – 99' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,517 – 653,407 TU – 101''' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,851 – 653,147	Municipio de Sitges	Tarragona	893,84
Túnel 26 (K) TU – 101 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 652,718 – 652,851 TU – 102 – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 669,684 – 670,853	Municipio de Sitges	Barcelona	494,06
Túnel 27 TU – 100' – RODA DE BARA-BARCELONA SANTS-BIF. ARAGON, I – 653,681 – 653,949	Municipio de Sitges	Tarragona	261,13
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 del PK 654	Municipio de Sitges	Barcelona	40,51

Túnel	Ubicación	Sentido	Longitud (m)
Túnel 30 Entorno a PPKK 657,620 – 657,830	Municipio de Castelldefels	Ambos	210,80
Túnel 31 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* PPKK 616,32 – 619,5	Municipio de L'Hospitalet de Llobregat	Ambos*	3.389,13
Túnel 32* PPKK 619,5 - 621	Municipio de Barcelona	Ambos*	1310,25
Túnel 32 PPKK 676,5 - 677,9	Municipio de Barcelona	Ambos	1.308,05

Fuente: Adif

Los túneles 31 y 32, destacados con un *, corresponden al tramo Bif. C. Tunis-Av – Barna Sants.

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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	0,00	50,07	29,79	33,14
022000480	67,93	49,81	27,12	0,00
022000490				
022000500	143,19	49,82	27,13	0,00
022000510				
022000520	172,67	49,89	27,16	0,00
022000525	241,83	59,29	27,17	0,00
022000550	232,51	88,22	29,27	0,00
022000560				
120500220	0,00	10,95	88,33	0,00

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	Cercanías	0,00	0,00	0,00
	Media Distancia	70,40	25,74	3,85
	Larga Distancia	70,06	23,87	6,08
	Mercancías	32,92	29,81	37,27
022000480	Cercanías	68,35	21,87	9,77

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000490	Media Distancia	71,22	25,49	3,29
	Larga Distancia	66,53	27,38	6,09
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000500 022000510	Cercanías	71,85	18,34	9,81
	Media Distancia	69,32	27,39	3,29
	Larga Distancia	66,52	27,36	6,12
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000520	Cercanías	71,09	21,74	7,17
	Media Distancia	70,41	26,02	3,57
	Larga Distancia	66,42	27,47	6,11
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000525	Cercanías	69,31	21,71	8,98
	Media Distancia	73,42	21,60	4,97
	Larga Distancia	66,43	27,46	6,10
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000550 022000560	Cercanías	69,64	21,37	8,98
	Media Distancia	69,89	25,07	5,03
	Larga Distancia	63,47	30,45	6,08
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
120500220	Cercanías	0,00	0,00	0,00
	Media Distancia	58,85	41,15	0,00
	Larga Distancia	68,11	24,15	7,75
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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.

La U.M.E. 03_03 comunica Tarragona y Barcelona por la costa. En su recorrido esta U.M.E. atraviesas 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

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	55	-	-
55-60	75	21	64	68
60-65	52	5	32	36
65-70	19	1	8	9
70-75	3	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., hay 5 municipios afectados por esta U.M.E. que forman parte de alguna aglomeración: el municipio de L'Hospitalet de Llobregat de la Aglomeración Baix Llobregat

l, los municipios de Gavà, Sant Boi de Llobregat y Viladecans de la Aglomeración Baix Llobregat II y Barcelona de la Aglomeración Barcelonés I.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	39	-	-
55-60	48	18	40	42
60-65	38	5	25	28
65-70	15	1	6	7
70-75	2	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	1	0	0	0
Castelldefels	1083	1064	348	4	0
Cubelles	149	80	9	0	0
Gavà	226	218	195	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	2501	1192	200	58	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	1	3	2	0	0
Sant Pere de Ribes	21	0	0	0	0
Sitges	852	681	267	46	0
Viladecans	0	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Vilanova i la Geltrú	519	241	162	39	0
Altafulla	57	48	39	2	0
Calafell	656	517	74	0	0
Creixell	84	85	50	1	0
Cunit	274	227	112	0	0
Roda de Barà	35	51	31	12	0
Tarragona	364	258	119	69	0
Torredembarra	516	374	195	39	0
Vendrell, El	203	150	92	21	0
Total	**7542**	**5189**	**1896**	**289**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	1	0	0	0	0
Castelldefels	1069	334	4	0	0
Cubelles	74	11	0	0	0
Gavà	242	160	0	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	1303	192	67	0	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	3	2	0	0	0
Sant Pere de Ribes	0	0	0	0	0
Sitges	765	278	54	0	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	234	158	38	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Altafulla	48	50	24	0	0
Calafell	457	63	0	0	0
Creixell	82	84	23	1	0
Cunit	233	92	0	0	0
Roda de Barà	37	51	27	2	0
Tarragona	288	202	101	33	0
Torredembarra	463	331	133	17	0
Vendrell, El	158	118	74	2	0
Total	**5458**	**2125**	**545**	**54**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	0	0	0	0
Castelldefels	1138	675	213	2	0
Cubelles	112	53	0	0	0
Gavà	238	251	71	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	2196	459	126	9	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	2	2	1	0	0
Sant Pere de Ribes	1	0	0	0	0
Sitges	789	504	185	14	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	371	220	88	1	0
Altafulla	45	26	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Calafell	518	392	21	0	0
Creixell	74	28	1	0	0
Cunit	233	233	20	0	0
Roda de Barà	45	29	2	0	0
Tarragona	216	109	31	0	0
Torredembarra	289	140	17	0	0
Vendrell, El	157	94	7	0	0
Total	**6425**	**3214**	**781**	**26**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	1	0	0	0	0
Castelldefels	1133	726	213	2	0
Cubelles	125	57	0	0	0
Gavà	243	270	74	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	2362	485	124	8	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	2	2	1	0	0
Sant Pere de Ribes	0	0	0	0	0
Sitges	797	512	165	8	0
Viladecans	0	0	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	410	230	94	1	0
Altafulla	44	40	11	0	0
Calafell	563	424	21	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Creixell	77	64	2	0	0
Cunit	238	244	25	0	0
Roda de Barà	45	37	16	0	0
Tarragona	262	155	86	2	0
Torredembarra	370	225	66	2	0
Vendrell, El	169	116	40	0	0
Total	**6841**	**3587**	**939**	**24**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	21,77	134	149	3	29
> 65	5,77	22	22	1	7
> 75	0,72	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	0,18	0,05	0,01
Castelldefels	0,97	0,37	0,03
Cubelles	0,76	0,2	0
Gavà	0,87	0,25	0,02
L'Hospitalet de Llobregat	1,06	0,35	0,03
El Prat de Llobregat	0,36	0,1	0,02
Sant Boi de Llobregat	1,28	0,28	0,04
Sant Pere de Ribes	0,1	0,03	0,01
Sitges	2,66	0,82	0,12
Viladecans	0,7	0,18	0,01
Vilanova i la Geltrú	1,3	0,36	0,02
Altafulla	0,45	0,14	0,02
Calafell	0,65	0,22	0
Creixell	0,8	0,21	0,03
Cunit	0,39	0,15	0
Roda de Berà	0,63	0,25	0,05
Tarragona	3,24	0,9	0,16
Torredembarra	1,46	0,49	0,08
El Vendrell	1,49	0,42	0,05

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	1	0	0
Castelldefels	1219	167	0
Cubelles	483	26	0
Gavà	260	82	0
Hospitalet de Llobregat, L'	1698	113	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	2	1	0
Sant Pere de Ribes	10	0	0
Sitges	1181	221	0
Viladecans	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	685	129	0
Altafulla	391	110	0
Calafell	2075	122	0
Creixell	259	60	0
Cunit	897	162	0
Roda de Barà	703	233	0
Tarragona	564	129	0
Torredembarra	1689	438	0
El Vendrell	1268	253	0
Barcelona	1	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	2	0	0
Castelldefels	2499	352	0
Cubelles	239	9	0
Gavà	639	195	0
Hospitalet de Llobregat, L'	3951	258	0
Prat de Llobregat, El	0	0	0
Sant Boi de Llobregat	5	2	0
Sant Pere de Ribes	21	0	0
Sitges	1847	313	0
Viladecans	0	0	0
Vilanova i la Geltrú	960	201	0
Altafulla	146	41	0
Calafell	1247	74	0
Creixell	220	51	0
Cunit	614	112	0
Roda de Barà	129	43	0
Tarragona	809	188	0
Torredembarra	1125	234	0
El Vendrell	465	112	0
Barcelona	2	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	Colegio Público Lluis Vives	Castelldefels	022000510	167
Sanitario	Residencia Santa Rita	Castelldefels	022000510	25
Docente	Institut Cubelles	Cubelles	022000490	79
Docente	Colegi Pare Enric D'Osso	Hospitalet de Llobregat, L'	022000525	3
Docente	Escola Municipal de Música	Hospitalet de Llobregat, L'	022000550	426
Docente	IES Provençana	Hospitalet de Llobregat, L'	022000550	56
Docente	CEIP María Osso	Sitges	022000500	90
Docente	IES Les Vinyet	Sitges	022000500	219
Sanitario	Fundación Ave María	Sitges	022000500	15
Docente	Escola La Pau	Vilanova i la Geltrú	022000490	120
Docente	Escola Llebetx	Vilanova i la Geltrú	022000490	11
Docente	Escola Vilamar	Calafell	022000480	86
Docente	English Summer	Tarragona	036000220	18
Docente	Escola L´Antina	Torredembarra	036000220	37

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Tarragona	03_03_Tarragona_01	Sureste de la zona urbana de Tarragona, junto a la Platja del Miracle
	03_03_Tarragona_02	Este de la zona urbana de Tarragona, junto a la Platja del Miracle
	03_03_Tarragona_03	Este de Tarragona capital, zona de Els Cossis
	03_03_Tarragona_04	Al este de Tarragona capital, sur de Vall Arrabassada
	03_03_Tarragona_05	Al noreste de Tarragona capital, junto a Platja de la Savinosa
	03_03_Tarragona_06	Al noreste de Tarragona capital, sur de urbanización Cala Romana
	03_03_Tarragona_07	Al noreste de Tarragona capital, junto a Platja Llarga
	03_03_Tarragona_08	Al norte de la Platja de la Móra
	03_03_Tarragona_09	Al norte de la Platja de Tamarit
	03_03_Tarragona_10	Al sur de Vila Closa
Altafulla	03_03_Altafulla_01	Hort d'en Pau
Torredembarra	03_03_Torredembarra_01	Nucleo de Torredembarra
	03_03_Torredembarra_02	Zona este de Torredembarra
Creixell	03_03_Creixell_01	Zona sureste de Creixell, junto a camping de Creixell
	03_03_Creixell_02	Zona de playa al este de Creixell, frente al camping Sirena Dorada
Roda de Berà	03_03_Roda de Berà_01	Barrio La Barquera de Roda de Berà
	03_03_Roda de Berà_02	Sur de Roda de Berà
El Vendrell	03_03_El Vendrell_01	Al sur del municipio de El Vendrel
	03_03_El Vendrell_02	Al sur del municipio de El Vendrel
	03_03_El Vendrell_03	Este de Coma-Ruga
	03_03_El Vendrell_04	Entorno de la Estación de Sant Vicent de Calders
	03_03_El Vendrell_05	Zona al este de la Estación de Sant Vicent de Calders

Municipio	Zona de rebase	Localización
	03_03_El Vendrell_06	Urbanización al oeste de Calafell
	03_03_El Vendrell_07	Zona al oeste de Calafell
Calafell	03_03_Calafell_01	Zona en el sur de Calafell, al oeste del puerto deportivo
	03_03_Calafell_02	Zona urbana de Segur de Calafell al norte del puerto deportivo
Cunit	03_03_Cunit_01	Zona urbana de Segur de Calafell
	03_03_Cunit_02	Nucleo antíguo de Cunit
	03_03_Cunit_03	Sur de Cunit, Urbanizaciones Cunidor y Cunit Diagonal
Cubelles	03_03_Cubelles_01	Zona comercial y urbanización al sur de Cubelles
	03_03_Cubelles_02	Urbanizaciones en la costa de Cubelles
	03_03_Cubelles_03	Al sur del municipio de Cubelles
Vilanova i la Geltrú	03_03_Vilanova i la Geltrú_01	Urbanización El Prat de Vilanova
	03_03_Vilanova i la Geltrú_02	Santa Llúcia
	03_03_Vilanova i la Geltrú_03	Zona sur de Ribes Roges, sur de Vilanova
	03_03_Vilanova i la Geltrú_04	Entorno del Eixample de Mar, sur de Vilanova
	03_03_Vilanova i la Geltrú_05	Sur del barrio de Solicrup, Vilanova
Sitges	03_03_Sitges_01	Zona urbana al norte de la Platja de la Barra
	03_03_Sitges_02	Norte del núcleo de Sitges, junto al campo de Rugby
	03_03_Sitges_03	Zona centro de Sitges
	03_03_Sitges_04	Zona costera de Sitges, junto al Port d'Aiguadolç
	03_03_Sitges_05	Zona del Port de Garraf
	03_03_Sitges_06	Entorno del Port Ginesta
	03_03_Sitges_07	Les Botigues de Sitges
Castelldefels	03_03_Castelldefels_01	Zona de playa del suroeste de Castelldefels
	03_03_Castelldefels_02	Zona de playa del sur de Castelldefels

Municipio	Zona de rebase	Localización
	03_03_Castelldefels_03	Zona residencial en Castelldefels al sur del Parc dels Tallinaires
	03_03_Castelldefels_04	Zona centro de Castelldefels al sur de la estación
	03_03_Castelldefels_05	Zona centro de Castelldefels al norte de la estación
Cavà	03_03_Gavà_01	Al sur de Gavà
	03_03_Gavà_02	Zona urbana de Gavà en el entorno de la estación
Sant Boi de Llobregat	03_03_Sant Boi de Llobregat_01	Zona agrícola al este de Viladecans
	03_03_Sant Boi de Llobregat_02	Zona agrícola al sur de Sant Boi
L'Hospitalet de Llobregat	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_01	Zonas urbanas de Bellvitge y Gornal junto a la vía
	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_02	Zona urbana de Hospitalet al sur del Parque de la Torrassa
	03_03_L'Hospitalet de Llobregat_03	Zona urbana, entorno de estación de metro de Santa Eulàlia

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 71500.71700.71801.B4104

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_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 – Chamartin – 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 – Casteldefells, Prat de Llobregat – Bellvitge, Bellvitge - Bell V. AG. 674,835, Bell V. AG. 674,835 - Barcelona Sants y Bif. C. Tunis-Av – Barna Sants

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
David Llamas Alonso

CONSULTORA:
APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1
2. ANTECEDENTES 2
3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8
4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10
4.2. Descripción de los tramos 10
4.3. Estaciones de paso 11
4.4. Túneles 13
4.5. Datos del tráfico ferroviario 14
4.6. Datos de población y uso de edificaciones 16
5. METODOLOGÍA 18
5.1. Método de cálculo 18
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18
5.3. Presentación de los resultados 18
6. PRINCIPALES RESULTADOS 20
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20
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
7. PLANOS 30
8. EQUIPO DE TRABAJO 31

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_04: Barcelona Sants – Calella** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_04: Barcelona Sants – Calella** 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, Estación de Barcelona Sants, hasta el punto final, Calella, es de 54,80 km. El trazado ferroviario consta de ocho 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. 03_04: Barcelona Sants – Calella

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Vilanova – Barcelona Sants	22200100
Bif. Glorias – Bif. Vilanova	22660010
Barcelona Clot Aragó – Bif Gloria	22620020
Bif. Sagrera – Barcelona Clot Aragó	22620025
B. Sag Ag. Km 0,9 – Bif Sagrera	22760005
Mataro–B. Sag Ag. Km 0,9	22760020
Mataro – Arenys de Mar	22760030
Arenys de Mar– Calella	22760040

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	2.233	Vía doble	Max 30*	0	0	Tramo en obras, situación provisional del entorno. * Discure junto a la UME 07 y al AVE
Mataro-B. Sag Ag. Km 0,9	25.115	Vía doble	9	1	24	–
Mataro – Arenys de Mar	10.055	Vía única	6	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. Esta U.M.E. no soporta tráfico de Larga Distancia ni de trenes de Mercancías, por lo que no hay paradas de este tipo de trenes.

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

Estaciones	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 Ma	79	0	0	0
Mataró	75	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres (apt)	100	0	0	0
Caldes Destrac	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-MATARO-MASSANET, I – 12,074 – 12,218	Municipio de Montgat	129,81
Túnel 3 TU – 2 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 36,985 – 37,18	Municipio de Arenys de Mar	195,28
Túnel 4 TU – 3 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 39,352 – 39,404	Municipio de Arenys de Mar	54,17
Túnel 5 TU – 4 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 42,553 – 42,616	Municipio de Sant Pol de Mar	62,46
Túnel 6 TU – 5 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 45,031 – 45,28	Municipio de Sant Pol de Mar	249,71
Túnel 7 TU – 6 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 46,293 – 46,447	Municipio de Calella	154,84
Túnel 8 TU – 7 – BARCELONA SAGRERA-MATARO-MASSANET, I – 46,551 – 46,951	Municipio de Calella	469,22

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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	412,71	5,29	0,00	0,00
022660010	177,14	0,00	0,00	0,00
022620020	195,71	3,95	6,63	0,00
022620025	195,66	3,93	6,69	0,00
022760005	189,14	0,00	0,29	0,00
022760020	190,00	0,00	0,00	0,00
022760030	96,43	0,00	0,00	0,00
022760040	92,71	0,00	0,00	0,00

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	70,59	20,70	8,72
	Media Distancia	50,00	33,33	16,67
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022660010	Cercanías	72,23	20,83	6,94
	Media Distancia	0,00	0,00	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022620020	Cercanías	71,94	20,82	7,24
	Media Distancia	71,39	0,00	28,61
	Larga Distancia	100,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022620025	Cercanías	69,50	22,07	8,42
	Media Distancia	71,32	20,30	8,38
	Larga Distancia	70,01	22,79	7,20
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022760005	Cercanías	72,23	20,83	6,94

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	0,00	0,00	0,00
	Larga Distancia	60,71	28,57	10,71
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022760020	Cercanías	71,76	21,76	6,48
	Media Distancia	0,00	0,00	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022760030	Cercanías	66,06	25,69	8,25
	Media Distancia	0,00	0,00	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022760040	Cercanías	65,71	25,71	8,57
	Media Distancia	0,00	0,00	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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. atraviesas 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

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	5	-	-
55-60	21	0	14	15
60-65	5	0	2	1
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., hay 4 municipios afectados que forman parte de alguna aglomeración: los municipios de Barcelona y Sant Adrià de Besòs de la Aglomeración Barcelonés I, el municipio de Badalona de la Aglomeración Barcelones II y el municipio de Mataró que constituye en sí mismo una aglomeración.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	2	-	-
55-60	13	0	9	8
60-65	2	0	1	1
65-70	0	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	76	1	0	0	0
Badalona	386	129	4	0	0
Barcelona	188	122	0	0	0
Cabrera de Mar	68	30	0	0	0
Caldes d'Estrac	2	0	0	0	0
Calella	101	33	0	0	0
Canet de Mar	147	49	0	0	0
Masnou, El	249	76	4	0	0
Mataró	219	0	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Montgat	116	28	0	0	0
Premià de Mar	202	14	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	61	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	2	0	0	0	0
Vilassar de Mar	220	1	0	0	0
Sant Pol de Mar	14	4	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	61	5	0	0	0
Total	**2113**	**492**	**8**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Arenys de Mar	1	0	0	0	0
Badalona	122	4	0	0	0
Barcelona	122	0	0	0	0
Cabrera de Mar	28	0	0	0	0
Caldes d'Estrac	0	0	0	0	0
Calella	42	0	0	0	0
Canet de Mar	50	0	0	0	0
Masnou, El	62	3	0	0	0
Mataró	0	0	0	0	0
Montgat	26	0	0	0	0
Premià de Mar	11	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	0	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Sant Pol de Mar	4	0	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	6	0	0	0	0
Total	**474**	**7**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	30	0	0	0	0
Badalona	326	65	0	0	0
Barcelona	185	99	0	0	0
Cabrera de Mar	56	11	0	0	0
Caldes d'Estrac	0	0	0	0	0
Calella	91	10	0	0	0
Canet de Mar	119	2	0	0	0
Masnou, El	221	27	0	0	0
Mataró	1	0	0	0	0
Montgat	73	21	0	0	0
Premià de Mar	121	0	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	40	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	0	0	0	0	0
Vilassar de Mar	140	0	0	0	0
Sant Pol de Mar	3	3	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	26	1	0	0	0
Total	**1433**	**241**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Arenys de Mar	32	0	0	0	0
Badalona	312	49	0	0	0
Barcelona	273	3	0	0	0
Cabrera de Mar	53	10	0	0	0
Caldes d'Estrac	0	0	0	0	0
Calella	94	16	0	0	0
Canet de Mar	117	14	0	0	0
Masnou, El	208	17	0	0	0
Mataró	6	0	0	0	0
Montgat	65	19	0	0	0
Premià de Mar	107	0	0	0	0
Sant Adrià de Besòs	39	0	0	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	0	0	0	0	0
Vilassar de Mar	115	0	0	0	0
Sant Pol de Mar	5	3	0	0	0
Sant Vicenç de Montalt	44	2	0	0	0
Total	**1471**	**133**	**0**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	3,3	13	26	4	3
> 65	0,46	0	0	1	0
> 75	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Arenys de Mar	0,15	0	0
Badalona	0,39	0,07	0
Barcelona	0,18	0,03	0
Cabrera de Mar	0,21	0,05	0
Caldes d'Estrac	0,03	0	0
Calella	0,11	0,01	0
Canet de Mar	0,09	0	0
El Masnou	0,32	0,06	0
Mataró	0,52	0,1	0
Montgat	0,13	0,03	0
Premià de Mar	0,2	0,03	0
Sant Adrià de Besòs	0,18	0,02	0
Sant Andreu de Llavaneres	0,08	0	0

Municipio	>55	>65	>75
Vilassar de Mar	0,22	0,03	0
Sant Pol de Mar	0,17	0,01	0
Sant Vicenç de Montalt	0,1	0,01	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Arenys de Mar	0,15	0	0
Badalona	0,32	0,07	0
Barcelona	0,15	0,03	0
Cabrera de Mar	0,17	0,05	0
Caldes d'Estrac	0,03	0	0
Calella	0,1	0,01	0
Canet de Mar	0,09	0	0
El Masnou	0,25	0,06	0
Mataró	0,41	0,1	0
Montgat	0,11	0,03	0
Premià de Mar	0,18	0,03	0
Sant Adrià de Besòs	0,16	0,02	0
Sant Andreu de Llavaneres	0,07	0	0
Vilassar de Mar	0,19	0,03	0
Sant Pol de Mar	0,15	0,01	0
Sant Vicenç de Montalt	0,09	0,01	0
Arenys de Mar	0,15	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Arenys de Mar	77	0	0
Badalona	519	4	0
Barcelona	310	0	0
Cabrera de Mar	98	0	0
Caldes d'Estrac	2	0	0
Calella	134	0	0
Canet de Mar	196	0	0
Masnou, El	329	4	0
Mataró	219	0	0
Montgat	143	0	0
Premià de Mar	216	0	0
Sant Adrià de Besòs	61	0	0
Sant Andreu de Llavaneres	2	0	0
Vilassar de Mar	221	0	0
Sant Pol de Mar	18	0	0
Sant Vicenç de Montalt	66	0	0
Arenys de Mar	77	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	Escoles Minguella	Badalona	022760020	16
Sanitario	Residencia Danae	Badalona	022760020	13
Sanitario	Residencia Bell Resguard	Masnou, El	022760020	16

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de

cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Badalona	03_04_Badalona_01	Zona de la estación de Badalona
	03_04_Badalona_02	Zona noreste de Badalona, al sur del polígono industrial
El Masnou	03_04_El Masnou_01	Zona oeste del Port del Masnou

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 71801.72209.71600

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_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: Hospitalet Llobregat - Barna Sants, Molins de Rey - 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.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
David Llamas Alonso	APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 13

4.5. Datos del tráfico ferroviario 14

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 18

5. METODOLOGÍA 20

5.1. Método de cálculo 20

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 20

5.3. Presentación de los resultados 20

6. PRINCIPALES RESULTADOS 22

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 22

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población .. 28

6.3. Edificaciones sensibles 32

6.4. Zonas de rebase OCA 32

7. PLANOS 35

8. EQUIPO DE TRABAJO 36

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_05: Barcelona Sants –Sant Vicenç de Calders** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_05: Barcelona Sants –Sant Vicenç de Calders** 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, Estación de Barcelona Sants, hasta el punto final, Sant Vicenç de Calders, es de 75,09 km. El trazado ferroviario consta de trece 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. 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
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 Penedes	22400020
S. Vincenç 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
Hospitalet Llobregat – Barna Sants	3.869	Vía doble	9	1	3	Los primeros 2000 metros discurre junto al final de la UME 03, sólo 850 en superficie
Molins de Rey – Hospitalet de Llobregat	9.962	Vía doble	9	1	14	–
El Papiol – Molins de Rey	3.323	Vía doble	9	1	4	–
Cast-Ags Molins – El Papiol	1.251	Vía doble	9	1	2	Plataformas independientes por sentido en los últimos 600 metros
Cast-Ags Rubi- Cast-Ags Molins	1.387	Vía doble	5,5 PN y 9 PS	0	1	Plataformas independientes por sentido
Castellbisbal- Cast-Ags Rubi	2.597	Vía doble	5,5 PN y 9 PS 16,5 PU	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 el AVE en paralelo por el MI

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
L´Arboç- Vilafranca del Penedes	11.791	Vía doble	9	1	11	Discurre junto al AVE en todo su recorrido
S. Vincenç Calders-l´Arboç	12.316	Vía doble	9	0	7	Primeros 4700 metros discurre junto al AVE

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. ni los trenes de Larga Distancia ni los Mercancías efectúan paradas.

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

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Sant Vicenc de Calders	100	0	0	0
El Vendrell	100	0	0	0
Larboc	100	0	0	0
Els Monjos	100	0	0	0
Vilafranca del Penedes	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
Renfe - Fgc Martorell Central	99	0	0	0

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
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 10 túneles con una longitud total aproximada de 5.400 metros a lo largo de su trazado. El primero de ellos se encuentra a la salida de Barcelona y ocupa todo su recorrido dentro del Término Municipal. Los dos últimos se asocian al paso de la vía por Vilafranca del Penedès y están separados entre sí por una trinchera de 90 metros de longitud.

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	Ubicación	Longitud (m)
Túnel 3 TU – 6 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 84,494 – 84,950	Municipio de Molins de Rei	460,63
Túnel 4 Entorno del PK 81,8	Municipio de El Papiol	66,17
Túnel 5 TU – 5 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 74,534 – 75,406	Municipio de El Castellbisbal	869,16
Túnel 6 TU – 4 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 72,072 – 73,097	Municipio de Martorell	1.064,20
Túnel 7 TU – 3 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 64,776 – 64,818	Municipio de Gelida	44,95
Túnel 8 TU – 2 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 52,321 – 52,368	Municipio de La Granada	46,85
Túnel 9 TU – 1 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 47,465 – 48,769	Municipio de Vilafranca del Penedès	491,28
Túnel 10 TU – 1 – S. VICENTE CALDERS-CASTELLBISBAL-BARCELONA SANTS, I – 47,465 – 48,769	Municipio de Vilafranca del Penedès	734,00

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los

datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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	401,57	6,57	0,29	0,00
022400130	175,00	5,57	0,29	0,00
022400120	127,15	4,00	0,29	0,00
022400095				
022400085	127,43	4,00	0,29	29,43
022400075	161,86	3,86	2,43	43,71
022400070	161,82	3,86	2,14	46,46
022400060	71,88	4,26	2,71	46,57
022400050	71,83	4,23	2,65	35,00
022400040	71,83	4,23	2,65	35,72
022400030	71,59	4,14	2,46	35,67
022400020	58,07	4,08	2,33	35,81
022400010	41,63	4,12	2,40	35,86

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	70,65	20,00	9,35
	Media Distancia	50,00	33,28	16,72
	Larga Distancia	65,52	27,59	6,90
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022400130	Cercanías	73,91	17,39	8,70
	Media Distancia	70,43	25,27	4,30
	Larga Distancia	65,52	27,59	6,90
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022400120 022400095	Cercanías	71,03	19,31	9,66
	Media Distancia	70,68	25,31	4,01
	Larga Distancia	65,52	27,59	6,90
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022400085	Cercanías	71,04	18,62	10,34
	Media Distancia	70,68	25,31	4,01
	Larga Distancia	65,52	27,59	6,90
	Mercancías	39,01	16,34	44,65
022400075	Cercanías	71,56	19,36	9,08

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	70,39	25,45	4,16
	Larga Distancia	66,12	27,76	6,12
	Mercancías	63,24	28,20	8,55
022400070	Cercanías	71,85	19,29	8,87
	Media Distancia	70,39	25,45	4,16
	Larga Distancia	66,20	27,78	6,02
	Mercancías	40,70	19,48	39,82
022400060	Cercanías	67,10	22,37	10,53
	Media Distancia	70,49	25,29	4,22
	Larga Distancia	65,93	27,84	6,23
	Mercancías	40,08	21,10	38,81
022400050	Cercanías	67,10	22,37	10,52
	Media Distancia	70,92	25,06	4,02
	Larga Distancia	66,92	27,00	6,08
	Mercancías	35,54	21,09	43,37
022400040	Cercanías	65,79	23,68	10,52

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	70,92	25,06	4,02
	Larga Distancia	66,92	27,00	6,08
	Mercancías	35,47	21,50	43,03
022400030	Cercanías	67,10	22,36	10,53
	Media Distancia	71,26	24,64	4,11
	Larga Distancia	66,26	27,64	6,10
	Mercancías	32,56	21,51	45,93
022400020	Cercanías	56,81	22,73	20,46
	Media Distancia	70,76	25,06	4,18
	Larga Distancia	66,81	27,16	6,03
	Mercancías	32,56	21,50	45,94
022400010	Cercanías	56,81	20,47	22,72
	Media Distancia	71,05	24,82	4,14
	Larga Distancia	65,70	28,10	6,20
	Mercancías	32,54	24,43	43,03

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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 Sadurní 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

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	17	-	-
55-60	20	7	13	14
60-65	13	2	5	5
65-70	4	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., hay 5 municipios afectados que forman parte de alguna aglomeración: los municipios de Cornellà de Llobregat, L'Hospitalet de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat y

Sant Joan Despí de la Aglomeración Baix Llobregat I y Barcelona de la Aglomeración Barcelonés I.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	11	-	-
55-60	13	5	6	8
60-65	8	2	2	2
65-70	2	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

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	1	1	0	1	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	94	0	0	0	0
Gelida	11	2	1	0	0
Granada, La	5	2	1	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	330	285	190	0	0
Martorell	43	21	7	0	0
Molins de Rei	369	202	7	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Olèrdola	0	0	0	0	0
Papiol, El	3	2	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	4	2	1	0	0
Sant Feliu de Llobregat	222	221	0	0	0
Sant Joan Despí	43	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	1	2	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	110	22	1	0	0
Subirats	1	0	1	0	0
Vilafranca del Penedès	309	76	27	5	0
Arboç, L'	8	4	1	0	0
Bellvei	4	1	0	0	0
Santa Oliva	6	0	0	0	0
Vendrell, El	433	495	147	33	0
Total	**1996**	**1339**	**385**	**40**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Avinyonet del Penedès	0	0	0	0	0
Barcelona	0	0	0	0	0
Castellbisbal	1	0	0	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	1	0	0	0	0
Gelida	9	1	1	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Granada, La	1	2	0	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	317	195	0	0	0
Martorell	25	20	5	0	0
Molins de Rei	263	13	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
Papiol, El	3	0	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	4	1	1	0	0
Sant Feliu de Llobregat	272	0	0	0	0
Sant Joan Despí	2	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	1	2	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	82	11	1	0	0
Subirats	1	0	1	0	0
Vilafranca del Penedès	267	54	25	0	0
Arboç, L'	6	3	1	0	0
Bellvei	3	1	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
Vendrell, El	459	412	126	20	0
Total	**1719**	**718**	**162**	**21**	**0**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.5. Número de personas expuestas por municipio (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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Castellbisbal	0	0	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	65	0	0	0	0
Gelida	2	0	0	0	0
Granada, La	1	0	0	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	282	295	1	0	0
Martorell	19	3	0	0	0
Molins de Rei	352	93	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
Papiol, El	4	1	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	1	0	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	321	44	0	0	0
Sant Joan Despí	24	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	0	0	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	3	1	0	0	0
Subirats	1	1	0	0	0
Vilafranca del Penedès	24	16	0	0	0
Arboç, L'	2	1	0	0	0
Bellvei	1	0	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
Vendrell, El	152	62	0	0	0
Total	**1252**	**518**	**2**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

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	0	0	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0	0	0
Cornellà de Llobregat	19	0	0	0	0
Gelida	1	1	0	0	0
Granada, La	2	0	0	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	294	272	0	0	0
Martorell	19	6	0	0	0
Molins de Rei	334	23	0	0	0
Olèrdola	0	0	0	0	0
Papiol, El	3	1	0	0	0
Sant Esteve Sesrovires	1	1	0	0	0
Sant Feliu de Llobregat	318	1	0	0	0
Sant Joan Despí	7	0	0	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	2	0	0	0	0
Santa Margarida i els Monjos	7	1	0	0	0
Subirats	0	1	0	0	0
Vilafranca del Penedès	47	25	0	0	0
Arboç, L'	3	1	0	0	0
Bellvei	1	0	0	0	0
Santa Oliva	0	0	0	0	0
Vendrell, El	384	131	26	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Total	1445	466	28	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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	17,56	17	38	1	11
> 65	4,5	2	4	0	1
> 75	0,64	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	0,27	0,1	0,01
Barcelona	0	0	0
Castellbisbal	2,1	0,56	0,05

Municipio	>55	>65	>75
Castellet i la Gornal	0,63	0,14	0,02
Castellví de Rosanes	0,13	0	0
Cornellà de Llobregat	0,15	0,02	0
Gelida	1,22	0,29	0,05
La Granada	0,53	0,13	0,03
L'Hospitalet de Llobregat	0,27	0,07	0
Martorell	0,53	0,13	0,02
Molins de Rei	0,22	0,05	0
Olèrdola	0,31	0,07	0,01
El Papiol	0,14	0,02	0
Sant Esteve Sesrovires	0,9	0,23	0,04
Sant Feliu de Llobregat	0,22	0,04	0
Sant Joan Despí	0,11	0,01	0
Sant Sadurní d'Anoia	0,4	0,15	0,03
Santa Margarida i els Monjos	1,39	0,37	0,06
Subirats	1,45	0,47	0,08
Vilafranca del Penedès	1,34	0,34	0,05
L'Arboç	2,03	0,55	0,08
Bellvei	1,38	0,31	0,04
Santa Oliva	0,02	0	0
El Vendrell	1,81	0,46	0,06

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	0	0	0
Barcelona	0	0	0
Castellbisbal	1	0	0
Castellet i la Gornal	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0
Cornellà de Llobregat	39	0	0
Gelida	10	1	0
Granada, La	3	0	0
Hospitalet de Llobregat, L'	334	72	0
Martorell	26	3	0
Molins de Rei	224	3	0
Olèrdola	0	0	0
Papiol, El	2	0	0
Sant Esteve Sesrovires	7	1	0
Sant Feliu de Llobregat	177	0	0
Sant Joan Despí	16	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	2	0	0
Santa Margarida i els Monjos	66	1	0
Subirats	1	1	0
Vilafranca del Penedès	188	14	0
Arboç, L'	8	1	0
Bellvei	3	0	0
Santa Oliva	3	0	0
Vendrell, El	574	75	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Avinyonet del Penedès	0	0	0
Barcelona	0	0	0
Castellbisbal	3	1	0
Castellet i la Gornal	0	0	0
Castellví de Rosanes	0	0	0
Cornellà de Llobregat	94	0	0
Gelida	14	1	0
Granada, La	8	1	0
Hospitalet de Llobregat, L'	805	190	0
Martorell	71	7	0
Molins de Rei	578	7	0
Olèrdola	0	0	0
Papiol, El	5	0	0
Sant Esteve Sesrovires	6	1	0
Sant Feliu de Llobregat	443	0	0
Sant Joan Despí	44	0	0
Sant Sadurní d'Anoia	3	0	0
Santa Margarida i els Monjos	133	2	0
Subirats	3	1	0
Vilafranca del Penedès	417	32	0
Arboç, L'	13	2	0
Bellvei	6	0	0
Santa Oliva	6	0	0
Vendrell, El	1109	180	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	Colegio Público Pau Casals	Sant Joan Despí	022400130	21
Docente	Escola Municipal El Puig	Vendrell, El	022400010	38

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
L'Hospitalet de Llobregat	03_05_L'Hospitalet de Llobregat_01	Al oeste Parque de la Torrassa
Sant Joan Despí	03_05_Sant Joan Despí_01	Zona sur de Sant Joan, Sant Pancraç
Moilins de Rei	03_05_Molins de Rei_01	Zona al sur de la Estación de Molins de Rei
Castellbisbal	03_05_Castellbisbal_01	Zona residencial al oeste de Castellbisbal
Martorell	03_05_Martorell_01	Este de Martorell, zona de la estación
	03_05_Martorell_02	Zona suroeste de Martorell
San Esteve Sesrovires	03_05_San Esteve Sesrovires_01	Zona agrícola al norte de Castellví de Rosanes
	03_05_San Esteve Sesrovires_02	Agrupación de viviendas al sur de Can Brians
Gelida	03_05_Gelida_01	Complex Industrial Gelida, norte de Gelida
	03_05_Gelida_02	Zona agrícola al noroeste de Gelida
Sant Sadurní d'Anoia	03_05_Sant Sadurní d'Anoia_01	Zona de estación de Sant Sadurni, Cavas Freixenet
Subirats	03_05_Subirats_01	Zona agrícola junto a Ermita de Sant Pere de Lavern
La Granada	03_05_La Granada_01	Al este de La Granada, junto a la estación

Municipio	Zona de rebase	Localización
Villafranca del Penedès	03_05_Vilafranca del Penedès_01	Zona agrícola al sur de La Granada
	03_05_Vilafranca del Penedès_02	Zona urbana del norte de Vilafranca
Santa Margarida i els Monjos	03_05_Santa Margarida i els Monjos_01	Sur de Els Monjos
	03_05_Santa Margarida i els Monjos_02	Zona sur de La Ràpita
L'Arboç	03_05_L'Arboç_01	Al norte del Parc d'activitats industriala el Foix
	03_05_L'Arboç_02	Al norte de L'Arboç, junto a la estación
Bellvei	03_05_Bellvei_01	Zona agrícola al noreste de El Vendrell
El Vendrell	03_05_El Vendrell_01	Zona centro de El Vendrell, entorno de la estación
	03_05_El Vendrell_02	Colonia Ferroviaria junto a estación de Sant Vicenç

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: B8801.78800.78700

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_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.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
David Llamas Alonso	APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 11

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 13

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 14

5. METODOLOGÍA 15

5.1. Método de cálculo 15

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 15

5.3. Presentación de los resultados 15

6. PRINCIPALES RESULTADOS 17

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 22

7. PLANOS 24

8. EQUIPO DE TRABAJO 25

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_06: Bifurcación Vilanova –Terrassa** 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, Bifurcación Vilanova, hasta el punto final, Terrassa, es de 31,92 km. El trazado ferroviario consta de tres 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. 03_06: Bifurcación 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	8.915	Vía doble	9	2	1	77 % del tramo en túnel
Cerdanyola Valle – Montcada Bif.	5.528	Vía doble	9	0	5	–

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
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

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Arc de Triomf	100	100	0	0
La Sagrera Meridiana	100	100	0	0
St. Andreu Arenal	100	100	0	0
Barcelona – Torre del Baró	97	100	0	0
Montcada Bifurcacio	91	100	0	0
Montcada I Reixac – Manresa	97	100	0	0
Montcada I 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

Estaciones	Tipo de tren (% de parada)			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
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, de los casi 32 kilómetros del trazado de la U.M.E. Los tres más extensos están asociados a las tres principales poblaciones que atraviesa la U.M.E.: Barcelona, Sabadell y Terrassa.

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. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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	264,86	5,14	0,00	0,00
022200080	196,71	4,86	0,00	2,86
022200070	138,29	4,71	0,00	1,29

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	68,05	20,75	11,20
	Media Distancia	50,00	33,27	16,73
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022200080	Cercanías	68,99	22,27	8,73
	Media Distancia	66,67	33,33	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	55,79	22,11	22,11
022200070	Cercanías	66,87	21,87	11,25
	Media Distancia	66,67	33,33	0,00
	Larga Distancia	0,00	0,00	0,00
	Mercancías	71,32	0,00	28,68

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	8	-	-
55-60	12	2	8	7
60-65	6	0	3	3
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., hay 4 municipios afectados que forman parte de alguna aglomeración: el municipio de Barcelona de la Aglomeración Barcelonés I, los municipios de Sabadell y

Barberà del Vallès de la Aglomeración Vallés Occidental I y Terrassa de la Aglomeración Vallés Occidental II.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	7	-	-
55-60	8	1	7	6
60-65	5	0	2	2
65-70	0	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	3	0	0	0	0
Montcada i Reixac	448	379	25	0	0
Sabadell	146	79	0	0	0
Barberà del Vallès	70	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	374	126	5	0	0
Terrassa	128	14	0	0	0
Total	**1170**	**598**	**30**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	479	55	0	0	0
Sabadell	93	49	0	0	0
Barberà del Vallès	23	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	196	57	0	0	0
Terrassa	51	1	0	0	0
Total	**842**	**162**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	434	168	0	0	0
Sabadell	103	52	0	0	0
Barberà del Vallès	25	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	231	60	0	0	0
Terrassa	48	4	0	0	0
Total	**842**	**283**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	0	0	0	0	0
Montcada i Reixac	420	193	0	0	0
Sabadell	94	16	0	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barberà del Vallès	11	0	0	0	0
Cerdanyola del Vallès	171	45	0	0	0
Terrassa	40	3	0	0	0
Total	**736**	**256**	**0**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	1,25	7	18	0	3
> 65	0,26	0	0	0	0
> 75	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	0,08	0,01	0

Municipio	>55	>65	>75
Montcada i Reixac	0,34	0,08	0
Sabadell	0,26	0,05	0
Barberà del Vallès	0,12	0,01	0
Cerdanyola del Vallès	0,26	0,06	0
Terrassa	0,19	0,04	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	4	0	0
Montcada i Reixac	296	7	0
Sabadell	96	0	0
Barberà del Vallès	27	0	0
Cerdanyola del Vallès	256	2	0
Terrassa	62	0	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	3	0	0
Montcada i Reixac	853	25	0
Sabadell	225	0	0
Barberà del Vallès	70	0	0
Cerdanyola del Vallès	504	5	0
Terrassa	142	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y los niveles Ld>60 dBA, Le>60 dBA y Ln>50 dBA para los edificios de uso sanitario

De acuerdo con estos criterios, en esta UME no existe ningún edificio sensible afectado por niveles de ruido superiores a los OCAs.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Montcada i Reixac	03_06_Montcada i Reixac_01	Zona este de Montcada
	03_06_Montcada i Reixac_02	Centro de Montcada, al este de la estación
Cerdanyola del Vallès	03_06_Cerdanyola del Vallès_01	Zona este de Cerdanyola
Sabadell	03_06_Sabadell_01	Al sur de la Estación de Sabadell Sur

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 71801.B7181.79104

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_03_07: BARCELONA SANTS-SANT CELONI

EJE 2: Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-Portbou/Cerbere
Línea: 200 - Madrid-Chamartin-Barna-Sants, 270 - Bif. Sagrera-Cerbere y 268 - Bif. Sagrera-Bif. Arago.
Tramos: Barna Sants - Bif. Aragón, Bif. Aragó- 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.

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:
David Llamas Alonso

CONSULTORA:
APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1
2. ANTECEDENTES 2
3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5
3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8
4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10
4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10
4.2. Descripción de los tramos 11
4.3. Estaciones de paso 12
4.4. Túneles 13
4.5. Datos del tráfico ferroviario 14
4.6. Datos de población y uso de edificaciones 17
5. METODOLOGÍA 18
5.1. Método de cálculo 18
5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 18
5.3. Presentación de los resultados 18
6. PRINCIPALES RESULTADOS 20
6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 20
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
7. PLANOS 31
8. EQUIPO DE TRABAJO 32

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_07: Barcelona Sants – Sant Celoni** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición

de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000

circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_07: Barcelona Sants – Sant Celoni** 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, Barcelona Sants, hasta el punto final, Sant Celoni, es de 52,41 km. El trazado ferroviario consta de once 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. 03_07: Barcelona Sants – Sant Celoni

Nombre Tramo	Código Tramo
Barna Sants - Bif. Aragón	22000570
Bif. Aragó- Barcelona Clot Aragó	22680030
Barcelona Clot Aragó - Bif. Sagrera	22680015
Bif. Sagrera - Barcelona San Andres Condal	22700005
Barcelona San Andres Condal - 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 Centr - 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
Barna Sants - Bif. Aragón	3.682	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Bif. Aragó-Barcelona Clot Aragó	1.651	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Barcelona Clot Aragó - Bif. Sagrera	645	-	-	1	0	Tramo completo en túnel
Bif. Sagrera - Barcelona San Andres Condal	2.490	Vía doble	Max 30*	2	0	Tramo en obras en zona Sagrera, situación provisional del entorno. * Discurre junto a la UME 03_04 y al AVE en esta zona
Barcelona San Andres Condal - 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 al AVE (túnel) en Montmeló
Montornes Butano - Granollers	4.218	Vía doble	9	0	4	-
Granollers Centr - San Celoni	21.800	Vía doble	9	3	17	Línea de AVE 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
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
Montmelo	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 8 túneles, con una longitud total aproximada de 9.018 metros a lo largo de su trazado. 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 TU – 7 – SANT ANDREU COMTAL-PORT BOU-CERBERE, I – 139,802 – 140,375	Municipio de Les Franqueses del Vallès	583,13
Túnel 7 Entorno del PK 151,4	Municipio de Les Llinars del Vallès	153,75
Túnel 8 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. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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	237,75	98,75	35,50	0,00
022680030	111,62	46,92	18,75	0,00
022680015	111,65	46,93	18,70	0,00
022700005	118,59	51,28	22,13	0,00
022700010	120,71	43,00	12,43	0,00
022700020	111,95	42,18	10,44	0,00
022700030				
022700040	112,24	42,32	10,44	0,00
022700052	128,68	42,14	10,71	13,61

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022700060				
022700070	71,74	42,14	10,71	13,84

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	69,64	21,76	8,60
	Media Distancia	69,93	23,96	6,11
	Larga Distancia	60,70	33,16	6,14
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022680030	Cercanías	67,14	21,79	11,07
	Media Distancia	69,31	23,79	6,91
	Larga Distancia	65,30	26,37	8,33
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022680015	Cercanías	70,06	21,20	8,74
	Media Distancia	71,38	20,26	8,35
	Larga Distancia	68,45	25,24	6,31
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022700005	Cercanías	65,54	23,87	10,59

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
	Media Distancia	71,39	20,27	8,35
	Larga Distancia	79,16	20,84	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022700010	Cercanías	66,22	23,87	9,92
	Media Distancia	73,05	21,41	5,53
	Larga Distancia	79,16	20,84	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022700020 022700030	Cercanías	66,43	24,02	9,56
	Media Distancia	73,05	23,25	3,70
	Larga Distancia	79,19	20,81	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022700040	Cercanías	66,43	23,31	10,25
	Media Distancia	73,09	23,23	3,69
	Larga Distancia	79,19	20,81	0,00
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022700052 022700060	Cercanías	68,21	22,36	9,43
	Media Distancia	73,07	23,23	3,70
	Larga Distancia	79,20	20,80	0,00
	Mercancías	34,04	27,65	38,31

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022700070	Cercanías	66,86	22,23	10,92
	Media Distancia	73,07	23,23	3,70
	Larga Distancia	79,20	20,80	0,00
	Mercancías	25,00	40,39	34,61

Fuente: Elaboración propia.

4.6. 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.

La U.M.E. 03_07 atraviesa de forma general 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

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado

al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	23	-	-
55-60	28	17	23	23
60-65	22	4	14	19
65-70	12	0	1	5
70-75	1	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para el caso concreto de esta U.M.E., hay 2 municipios afectados que forman parte de alguna aglomeración: el

municipio de Barcelona de la Aglomeración Barcelonés I y el de Santa Coloma de Gramenet de la Aglomeración Barcelonés II.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	21	-	-
55-60	25	17	19	19
60-65	20	4	13	18
65-70	12	0	1	5
70-75	1	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	326	196	1	0	0
Cardedeu	264	217	143	2	0
Franqueses del Vallès, Les	190	163	194	35	0
Granollers	1116	1074	495	4	0
Llagosta, La	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	117	50	17	1	0
Mollet del Vallès	335	86	45	0	0
Montcada i Reixac	339	368	167	0	0
Montmeló	3	2	0	0	0
Montornès del Vallès	1	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	0	1	0	0

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Roca del Vallès, La	0	0	0	0	0
Sant Celoni	87	53	84	12	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	30	14	6	0	0
Total	**2809**	**2221**	**1153**	**53**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	205	1	0	0	0
Cardedeu	242	213	25	1	0
Franqueses del Vallès, Les	161	256	55	0	0
Granollers	988	837	283	0	0
Llagosta, La	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	79	34	4	0	0
Mollet del Vallès	128	96	1	0	0
Montcada i Reixac	358	115	0	0	0
Montmeló	2	1	0	0	0
Montornès del Vallès	0	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	1	1	0	0
Roca del Vallès, La	0	0	0	0	0
Sant Celoni	67	94	18	5	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	24	8	1	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Total	**2256**	**1656**	**388**	**5**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	365	62	0	0	0
Cardedeu	215	119	2	0	0
Franqueses del Vallès, Les	145	190	35	0	0
Granollers	1004	468	3	0	0
Llagosta, La	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	44	15	0	0	0
Mollet del Vallès	149	50	0	0	0
Montcada i Reixac	310	390	52	0	0
Montmeló	2	0	0	0	0
Montornès del Vallès	0	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	1	1	0	0
Roca del Vallès, La	0	0	0	0	0
Sant Celoni	53	79	12	0	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	10	6	0	0	0
Total	**2297**	**1380**	**105**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	364	83	0	0	0
Cardedeu	228	206	27	1	0
Franqueses del Vallès, Les	145	259	57	0	0
Granollers	888	753	297	0	0
Llagosta, La	0	0	0	0	0
Llinars del Vallès	72	33	4	0	0
Mollet del Vallès	166	83	1	0	0
Montcada i Reixac	331	394	78	0	0
Montmeló	2	1	0	0	0
Montornès del Vallès	0	0	0	0	0
Parets del Vallès	0	1	1	0	0
Roca del Vallès, La	0	0	0	0	0
Sant Celoni	64	94	19	5	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	22	8	1	0	0
Total	**2281**	**1914**	**486**	**6**	**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 o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	8,79	25	62	0	9
> 65	2,43	5	12	0	0
> 75	0,11	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	0,55	0,15	0
Cardedeu	0,69	0,19	0,01
Les Franqueses del Vallès	0,57	0,17	0
Granollers	1,33	0,38	0,03
La Llagosta	0,44	0,09	0
Llinars del Vallès	1,72	0,49	0,01
Mollet del Vallès	0,67	0,2	0,01
Montcada i Reixac	0,75	0,2	0
Montmeló	0,33	0,07	0
Montornès del Vallès	0,81	0,24	0,02
Parets del Vallès	0,03	0,01	0
La Roca del Vallès	0,11	0,01	0
Sant Celoni	0,16	0,05	0

Municipio	>55	>65	>75
Santa Coloma de Gramenet	0,08	0	0
Santa Maria de Palautordera	0,51	0,16	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	195	0	0
Cardedeu	247	54	0
Franqueses del Vallès, Les	217	85	0
Granollers	1086	186	0
Llagosta, La	0	0	0
Llinars del Vallès	91	10	0
Mollet del Vallès	155	16	0
Montcada i Reixac	391	74	0
Montmeló	2	0	0
Montornès del Vallès	1	0	0
Parets del Vallès	1	1	0
Roca del Vallès, La	0	0	0
Sant Celoni	93	38	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	18	2	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	523	1	0
Cardedeu	625	145	0
Franqueses del Vallès, Les	582	229	0
Granollers	2688	499	0
Llagosta, La	0	0	0
Llinars del Vallès	185	18	0
Mollet del Vallès	466	45	0
Montcada i Reixac	873	167	0
Montmeló	6	0	0
Montornès del Vallès	1	0	0
Parets del Vallès	2	2	0
Roca del Vallès, La	0	0	0
Sant Celoni	236	96	0
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0
Santa Maria de Palautordera	50	6	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nº usuarios afectados
Docente	CEIP Guerau de Liost	Les Franqueses del Vallès	022700070	7

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Barcelona	03_07_Barcelona_01	Junto al campo de fútbol de Vallbona
Montcada i Reixac	03_07_Montcada i Reixac_01	Zona urbana de Vallbona
	03_07_Montcada i Reixac_02	Zona este de Montcada
	03_07_Montcada i Reixac_03	Zona noreste de Montcada
Mollet del Vallès	03_07_Mollet del Vallès_01	Sur de Mollet del Vallès, junto a estación
	03_07_Mollet del Vallès_02	Noreste de Mollet
	03_07_Parets del Vallès_01	Entre Mollet y Montmeló
Parets del Vallès	03_07_Montmeló_01	Zona este de Montmeló
Montmeló	03_07_Granollers_01	Al oeste del Centre Penitenciari de Joves
Granollers	03_07_Granollers_02	Zona sur de Granollers
	03_07_Granollers_03	Zona urbana en el sur de Granollers, junto a estación
	03_07_Granollers_04	Zona urbana de Granollers, al norte de la estación
	03_07_Granollers_05	Zona urbana en el norte de Granollers
	03_07_Granollers_06	Norte de Granollers
Les Franqueses del Vallès	03_07_Les Franqueses del Vallès_01	Bellavista
Cardedeu	03_07_Cardedeu_01	Al este de Cardedeu
	03_07_Cardedeu_02	Cento de Cardedeu, al este de la estación
Llinars del Vallès	03_07_Llinars del Vallès_01	Suroeste de Llinars del Vallès
	03_07_Llinars del Vallès_02	Sur de Llinars del Vallès, al oeste de la estación

Municipio	Zona de rebase	Localización
	03_07_Llinars del Vallès_03	Sureste de Llinars, al noreste de la estación
Santa María de Palautordera	03_07_Santa Maria de Palautordera_01	Estación de Santa María, al sur de Can Pagà
	03_07_Santa Maria de Palautordera_02	Zona agrícola al sureste de Can Pagà
	03_07_Santa Maria de Palautordera_03	Moixerigues
Sant Celoni	03_07_Sant Celoni_01	Zona urbana de Sant Celoni, al sur de la estación

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: B7181.79400

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 3: ZONA ESTE
UME_03_08: BIFURCACIÓN ARAGÓ-BARCELONA FRANCIA

EJE 2: Madrid Chamartín - Zaragoza-Lleida-Barcelona-Portbou/Cerbere
Línea: 200 - Madrid-Chamartin-Barna-Sants.
Tramos: Bif. Aragó- Bif. Clot y Bif Clot - Barna-França.

DOCUMENTO RESUMEN

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

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
David Llamas Alonso	APIA XXI

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 11

4.4. Túneles 11

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 13

5. METODOLOGÍA 14

5.1. Método de cálculo 14

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 14

5.3. Presentación de los resultados 14

6. PRINCIPALES RESULTADOS 16

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 16

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 18

6.3. Edificaciones sensibles 19

6.4. Zonas de rebase OCA 19

7. PLANOS 21

8. EQUIPO DE TRABAJO 22

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis del Estudio "Mapa Estratégico de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 03_08: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia** incluida en el **Lote Nº3, 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 03_08: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia** 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, Bifurcación Aragó, hasta el punto final, Estación de Francia, es de 3,80 km. El trazado ferroviario consta de dos 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. 03_08: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Aragó - 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: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia

Nombre Tramo	Longitud (metros)	Nº de vías	Dimensión aprox. plataforma (metros)	Túneles	Viaductos	Observaciones
Bif. Aragó - Bif. Clot	1.545	Vía doble	9	1	0	Primer 81% del tramo en túnel
Bif Clot - Barna-França	2.298	Vía doble*	75 (playa de vías en su llegada a Francia)	3	0	58% del tramo en túnel

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Estaciones de paso

En el ámbito 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 ella efectúan paradas, ha sido considerada en el estudio.

A continuación se incluye una tabla con los porcentajes de parada de cada categoría de tren en cada estación.

Tabla 4.3. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 03_08: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia

Estaciones	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 4 túneles, uno de ellos correspondiente a la llegada a la Estación de Barcelona Francia, con una longitud total en túnel para la U.M.E. aproximada de 2.600 metros, lo que supone más de un 67 % de su trazado.

Tabla 4.4. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 03_08: Bifurcación Aragó – 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	Ubicación	Longitud (m)
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
Túnel 4 Llegada de la U.M.E. a la Estación de Francia	Municipio de Barcelona	192,62

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 Aragó – Barcelona Francia

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
022000580	126,00	51,29	16,86	0,00
022000590	144,62	55,03	23,50	0,00

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 Aragó – Barcelona Francia

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
022000580	Cercanías	71,16	22,47	6,37
	Media Distancia	72,47	20,16	7,37
	Larga Distancia	63,64	30,90	5,46
	Mercancías	0,00	0,00	0,00
022000590	Cercanías	70,22	22,39	7,39
	Media Distancia	72,44	19,07	8,49
	Larga Distancia	66,45	29,59	3,96
	Mercancías	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 03_08: Bifurcación Aragó – Barcelona Francia discurre únicamente por el Municipio de Barcelona. Los terrenos que atraviesa son totalmente urbanos a pesar de que en su aproximación a la Estación de Francia rodea por el sur el Zoológico de Barcelona.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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. Para este caso concreto, toda la U.M.E. se encuentra dentro del municipio de Barcelona, el cual pertenece a la Aglomeración Barcelonés I. Por lo tanto, toda la U.M.E. se encuentra dentro de una aglomeración.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	27	10	8	0	0
Total	**27**	**10**	**8**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Barcelona	17	0	0	0	0
Total	**17**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	10	17	0	0	0
Total	**10**	**17**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Barcelona	10	17	0	0	0
Total	**10**	**17**	**0**	**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 o docente expuestos a los citados valores de Lden.

Tabla 6.6. Superficie, viviendas, población y edificaciones sensibles expuestas a niveles de afección

Lden (dB)	Superficie (km^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	0,16	0	0	0	1
> 65	0,07	0	0	0	0
> 75	0,02	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 6.7. Superficie (Km^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	0,16	0,07	0,02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.8. Viviendas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	25	4	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Barcelona	44	8	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se han tomado como indicadores los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y los niveles Ld>60 dBA, Le>60 dBA y Ln>50 dBA para los edificios de uso sanitario.

De acuerdo con estos criterios, en esta UME no existe ningún edificio sensible afectado por niveles de ruido superiores a los OCAs.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, no se ha detectado ningún edificio cuyas fachadas tengan niveles de ruido por encima de los OCAs, por lo que no existen zonas de rebase en esta U.M.E..

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - Pedro Pérez del Campo.
  - Rosa María Matas López.
  - Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - Ana Gendive Barrio.
  - Celia Marivela Chicharro.
  - Mirela Vladovic Zupcevic.
  - Concepción Garcés de San Millán.
  - Jorge Almaraz Moreno.
  - Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Apia XXI

  - Delegado del Consultor y Autor del Estudio:
    - David Llamas Alonso.

- Asesor especialista en Mapas Estratégicos de Ruido:
  - Jesús Rubio Alférez.
- Coordinación Técnica:
  - Julio Gutiérrez Ibarlucea.
- Modelización Acústica y Cálculo de Población:
  - Raúl Alonso Borrego.
- Datos de Tráfico y apoyo de Modelización Acústica:
  - Luis Pérez Echevarría.
  - Ángel González Laya.
- Integración S.I.G.
  - Ángel Santos Briz.
  - Pablo Busquier Fernández.
- Cartografía y Modelización del Entorno Gráfico
  - Francisco Sáiz Paino.
  - Gloria Media Sainz.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif ALTA VELOCIDAD

CLAVE: **60000.37200.B0200/15**

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 4: ZONA SUR
UME_04_01: MADRID ATOCHA-BIF. MALAGA A.V.

EJE 14: A.V: Madrid Atocha – Toledo/Sevilla/Málaga

Línea: 010–Madrid Puerta de Atocha – Sevilla Santa Justa

Tramos: Madrid Pta. de Atocha – Bif. Cerro Negro/Sta. Catalina, Bif. Cerro Negro/Sta Catalina – Km. 2,800, Km (AVE). 2,800 (AVE) – Los Gavilanes/Aguja Km 13,400, Los Gavilanes/Aguja Km 13,400 – Bif. Torrejón de Velasco, Bif. Torrejón de Velasco – Yeles, Yeles – La Sagra, La Sagra – Km. 137,700, Km. 137,700 – Malagón, Malagón – Ciudad Real, Ciudad Real – Calatrava, Calatrava – Puertollano, Puertollano – Conquista, Conquista – Arroyo del Valle, Arroyo del Valle – Bif. Cambiador de Alcolea, Bif. Cambiador de Alcolea – Córdoba, Córdoba – Bif. Málaga A.V..

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:
Juan Luis Aguilera de Maya

CONSULTORA:
Acústica y Telecomunicaciones, S.L.

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 11

4.4. Túneles 30

4.5. Datos del tráfico ferroviario 31

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 34

5. METODOLOGÍA 35

5.1. Método de cálculo 35

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 35

5.3. Presentación de los resultados 36

6. PRINCIPALES RESULTADOS 37

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 37

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población 46

6.3. Edificaciones sensibles 53

6.4. Zonas de rebase OCA 54

7. PLANOS 57

8. EQUIPO DE TRABAJO 58

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II 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 Atocha, hasta el punto final, Bif. Málaga A.V., en Córdoba, es de 357,911 km. El trazado ferroviario consta de dieciséis 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. 04_01: Madrid Atocha – Bif. Málaga A.V.

Nombre Tramo	Código Tramo
Madrid Pta. de Atocha –Bif. Cerro.Negro. /Sta. Catalina.	140100010
Bif. Cerro Negro /Sta. Catalina – Km. 2,800	140100020
Km 2,800 – Los Gavilanes/Aguja Km 13,400	140100030
Los Gavilanes/Aguja Km 13,400 – Bif. Torrejón de Velasco	140100035
Bif. Torrejón de Velasco – Yeles	140100045
Yeles – La Sagra	140100050
La Sagra – Km. 137,700	140100060
Km. 137,700 – Malagón	140100070
Malagón – Ciudad Real	140100080
Ciudad Real – Calatrava	140100090
Calatrava – Puertollano	140100100
Puertollano – Conquista	140100110
Conquista – Arroyo del Valle	140100120
Arroyo del Valle – Bif. Cambiador de Alcolea	140100130

Nombre Tramo	Código Tramo
Bif. Cambiador de Alcolea – Córdoba	140100140
Córdoba – Bif. Málaga A.V.	140100150

Fuente: Adif

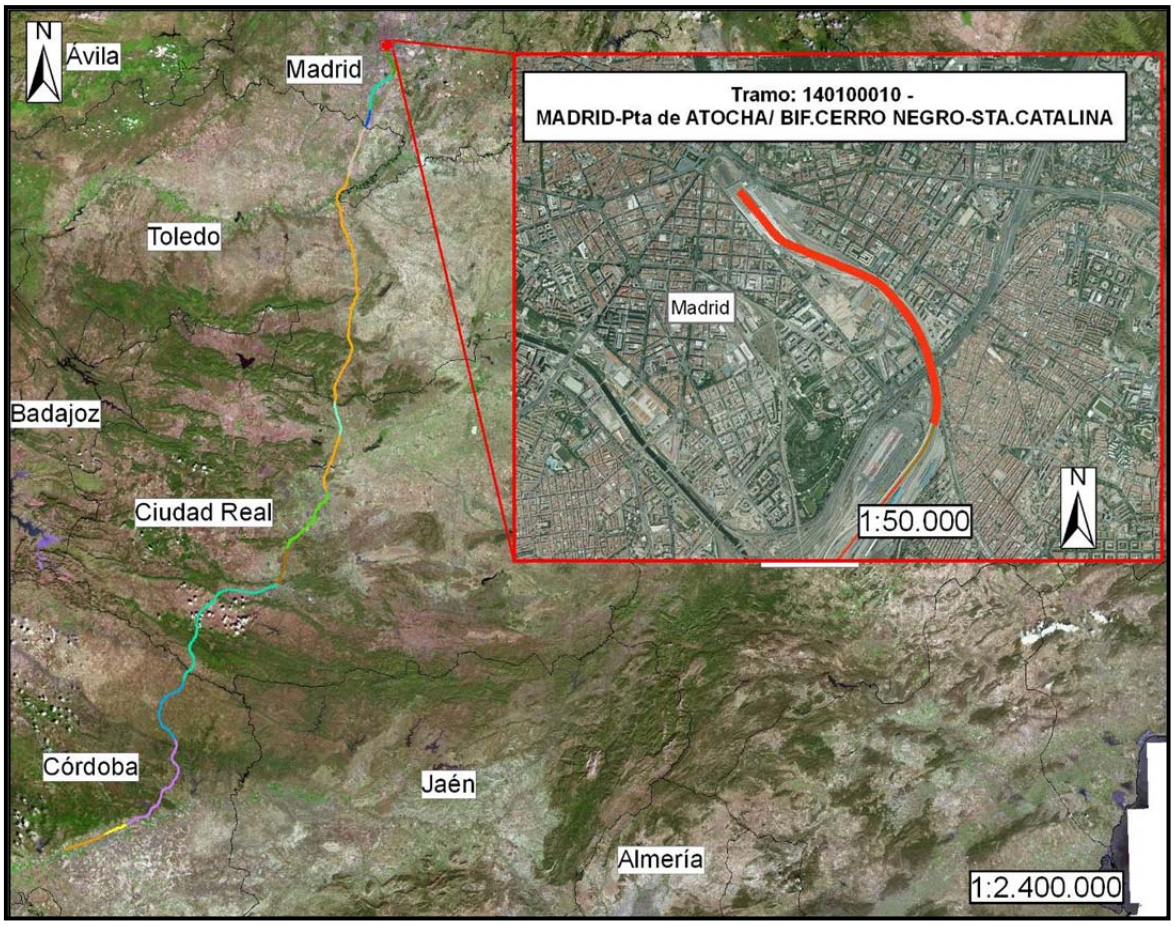
4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

Tramo 1 Madrid Pta. de Atocha -Bif. Cerro. Negro. /Sta. Catalina. Tiene una longitud de 2.485 m, discurre dentro del T.M. de Madrid, iniciándose en la estación de Atocha, pasando próximo a los barrios de Atocha, Pacífico y Adelfas, y presentando 4 viaductos, cruzando la M-30 mediante uno de ellos y finalizando el tramo poco después de pasar por encima de la calle de Méndez Álvaro.

En este tramo existen una gran cantidad de líneas ferroviarias, con cambios de vías y cruces, al tratarse de la salida de la estación de Atocha, estando formada la plataforma por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 50 km/h.

Ilustración 4.1. Ámbito geográfico del Tramo 1 Madrid Pta. de Atocha -Bif. Cerro. Negro. /Sta. Catalina

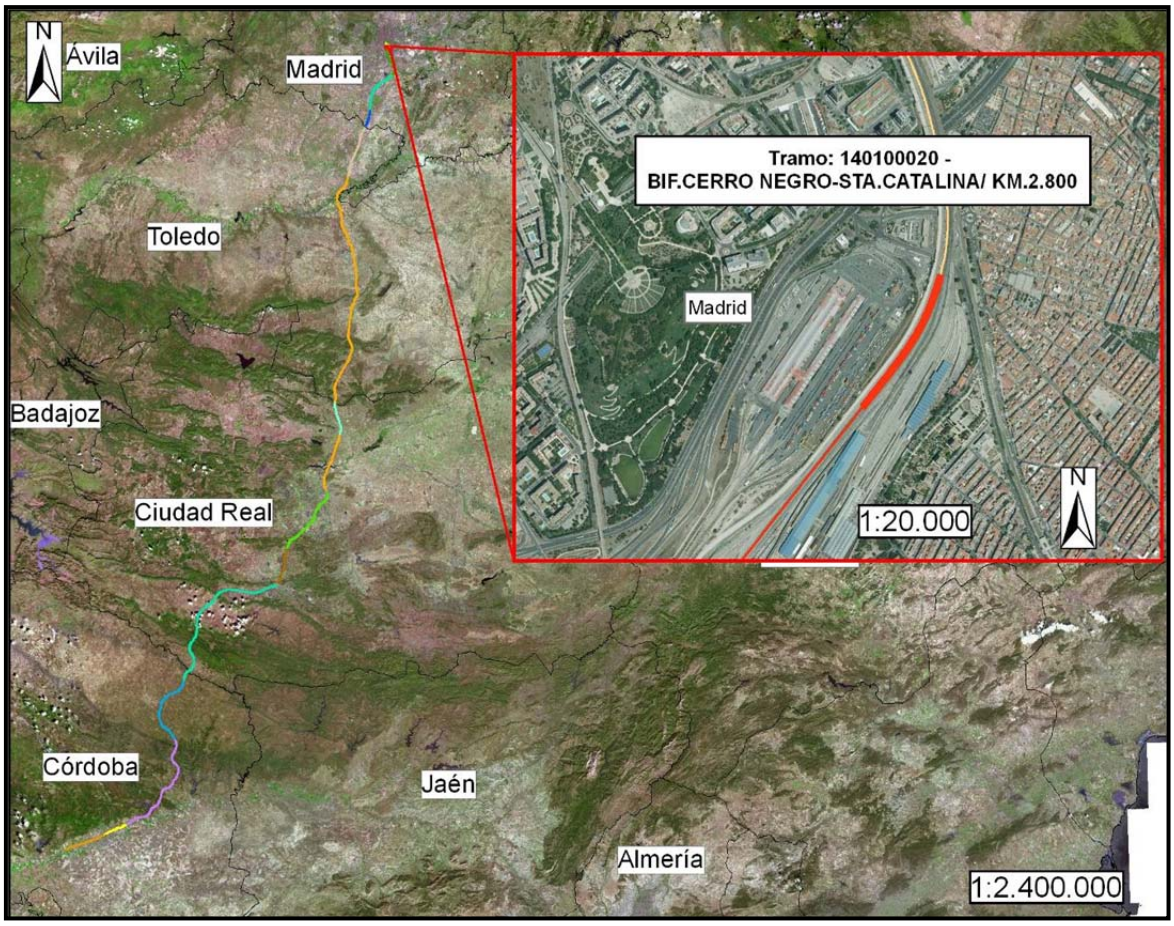


Fuente: PNOA.IGN

Tramo 2 Los Gavilanes / Aguja Km. 13,400 – Bifurcación Torrejón de Velasco. Tiene una longitud de 297 m, discurre en superficie en su totalidad, a lo largo de la playa de vías de la Terminal de contenedores Adif-Madrid Abroñigal y en paralelo a la Avenida de Entrevías.

En este tramo existen una gran cantidad de líneas ferroviarias, con cambios de vías y cruces, con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m, aunque la playa de vías tiene cerca de 190 metros en su parte más ancha, estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 90 km/h.

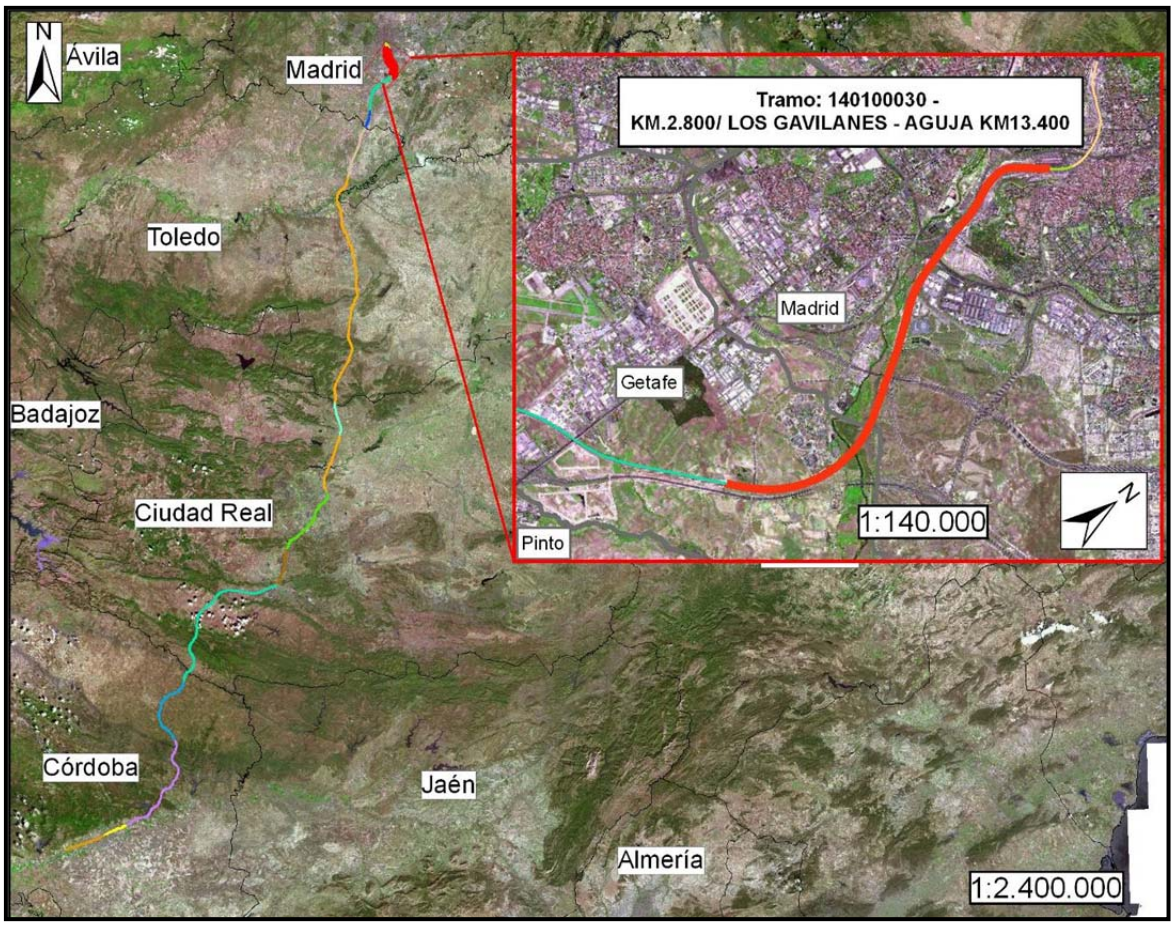
Ilustración 4.2. Ámbito geográfico del Tramo 2 Bif. Cerro Negro /Sta. Catalina – Km. 2,800.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 3 Km 2,800 – Los Gavilanes/Aguja Km 13,400. Tiene una longitud de 10.524 m, discurre por el término municipal de Madrid en superficie, paralelo al río Manzanares y a la autovía del Sur hasta el cruce con el paso superior de la M-45 y pasando por los barrios de Entrevías, San Fermín y Los Rosales y presentando tres viaductos de 11, 21 y 102 m aproximadamente a la altura de la M-40. Posteriormente entra en Getafe, presentando un viaducto de 75 m que cruza el río Manzanares y un túnel de 388 m a la altura de la barriada de Perales del Río, a partir de este punto, la vía va en paralelo a la M-50, hasta poco después de cruzar por bajo la M-301. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 230 km/h.

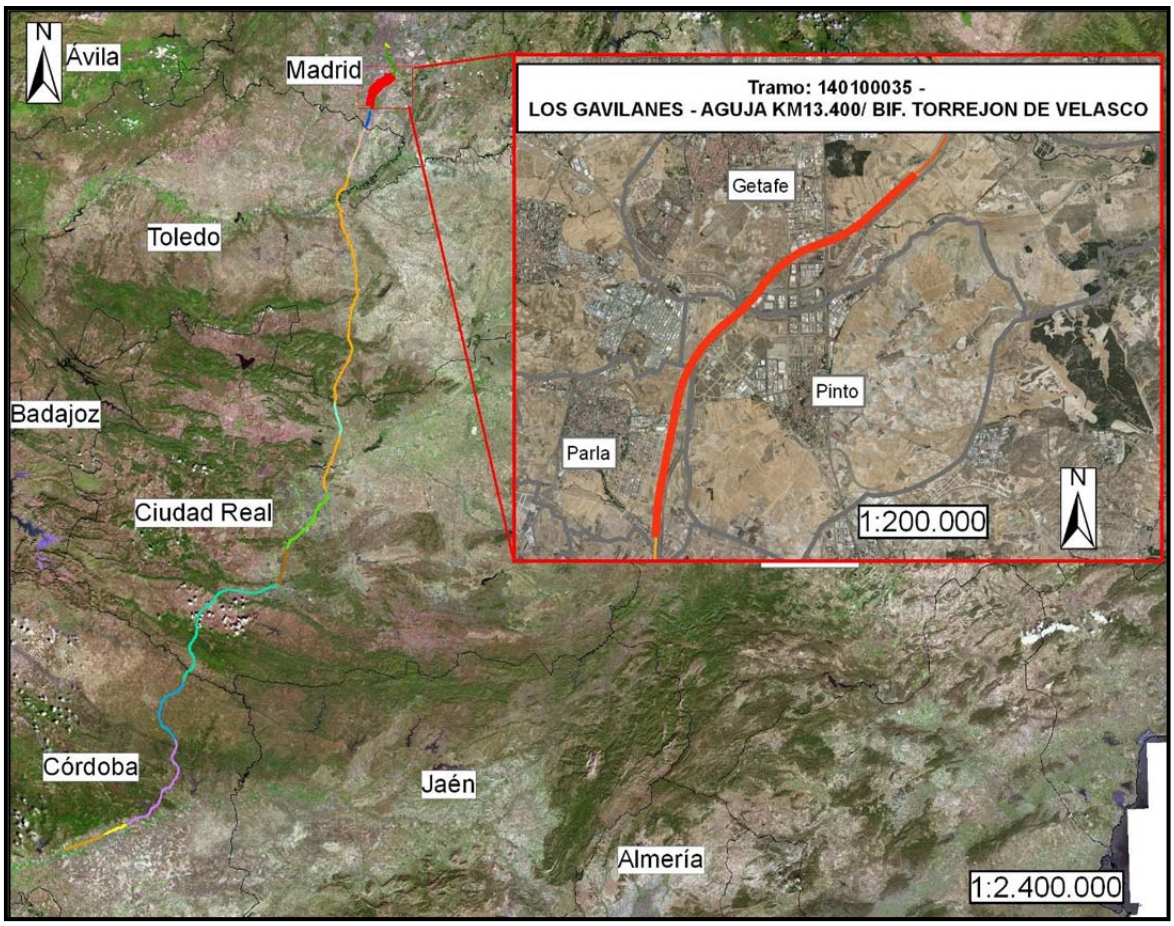
Ilustración 4.3. Ámbito geográfico del Tramo 3 Km 2,800 – Los Gavilanes/Aguja Km 13,400



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 4 Los Gavilanes / Aguja Km. 13,400 – Bifurcación Torrejón de Velasco tiene una longitud de 15.477 m, discurre en superficie por los términos municipales de Getafe, Pinto, Parla y Torrejón de Velasco de la provincia de Madrid. Se inicia en el cambio de agujas del Km 13,400, transcurriendo entre tierras de labranza hacia el sur de Getafe, cruzando un polígono industrial y pasando bajo la Autovía de Andalucía, A-4, antes de llegar al término de Pinto. En Pinto, la vía discurre brevemente por el noroeste del término, en paralelo a la autopista radial R-4, hasta Parla. En Parla, el trazado de la vía pasa por el lado Este del término, en su primer tercio entre campos de cultivo, en el segundo tercio, cerca de la nueva zona urbana en desarrollo de Parla Este y en el último tercio en paralelo a la R-4 hasta llegar a Torrejón de Velasco, donde se interna 1.150 m entre campos de cultivo. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 270 km/h.

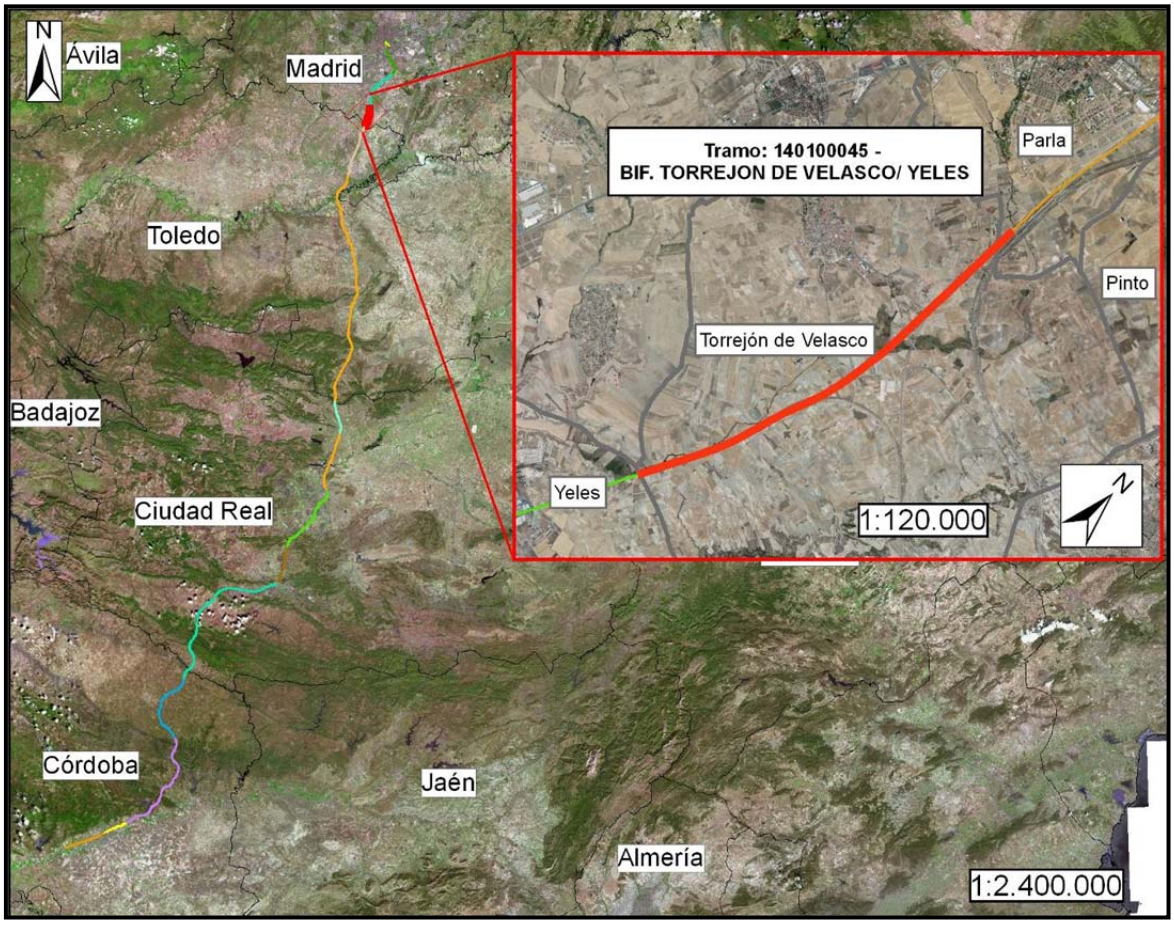
Ilustración 4.4. Ámbito geográfico del Tramo 4 Los Gavilanes/Aguja Km 13,400– Bifurcación Torrejón de Velasco



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 5 Bifurcación Torrejón de Velasco – Yeles. Tiene una longitud de 6.478 m, discurre en superficie hasta llegar al término municipal de Yeles, en Toledo. Se inicia en la Bifurcación de Torrejón de Velasco y recorre el todo el término hacia el Sur. Antes de cruzar la M-404, existen una serie de edificaciones aisladas y viviendas diseminadas cercanas a la vía. Una vez pasada la carretera, únicamente encontramos campos de cultivo hasta llegar al término municipal de Yeles. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 270 km/h.

Ilustración 4.5. Ámbito geográfico del Tramo 5 Bifurcación Torrejón de Velasco – Yeles.

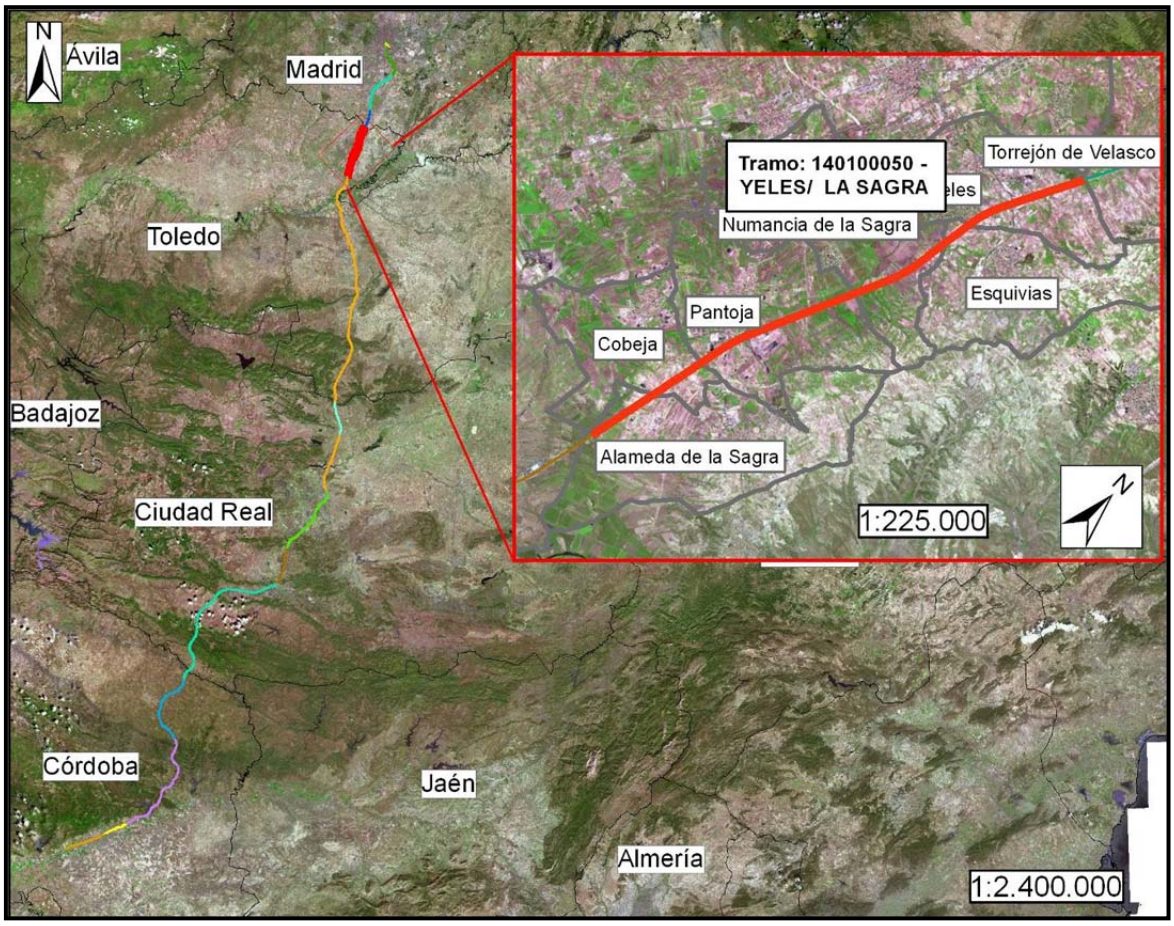


Fuente: PNOA.IG

Tramo 6 Yeles – La Sagra. Tiene una longitud de 18.404 m. Recorre, de Norte a Sur, los municipios de Yeles (4.065 m), Esquivias (1.000 m), Numancia de la Sagra (3.462 m), Pantoja (5.550 m), Cobeja (1.925 m) y Alameda de la Sagra (2.402 m). La primera mitad de la vía en término municipal de Yeles pasa por campos de cultivo con un pequeño viaducto de 11 m al inicio del tramo. La segunda mitad atraviesa el polígono industrial "Torrecilla Chica", y cruza la CM-4010, Pasando posteriormente a 150 m de una zona urbanizada de viviendas aisladas, hasta llegar a Esquivias. En Esquivias, transcurre por la parte Oeste del término entre tierras de labranza, sin edificaciones, llegando al Este de Numancia de la Sagra. Esta parte del municipio está libre de edificaciones, encontramos un viaducto de 30 metros al inicio, discurriendo el resto del trazado por el municipio por terrenos de cultivo hasta el término de Pantoja. La vía atraviesa Pantoja de Norte a Sur por el centro del término, quedando el núcleo de población alejado al oeste de vía. El trazado cruza un polígono industrial situado entre la CM-43 y la CM-4004. En el resto del término, así como en los términos de Cobeja y Alameda de la Sagra, la vía pasa por campos de cultivo, sin edificios relevantes cercanos hasta las

instalaciones de ADIF. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 270 km/h.

Ilustración 4.6. Ámbito geográfico del Tramo 6 Yeles – La Sagra.



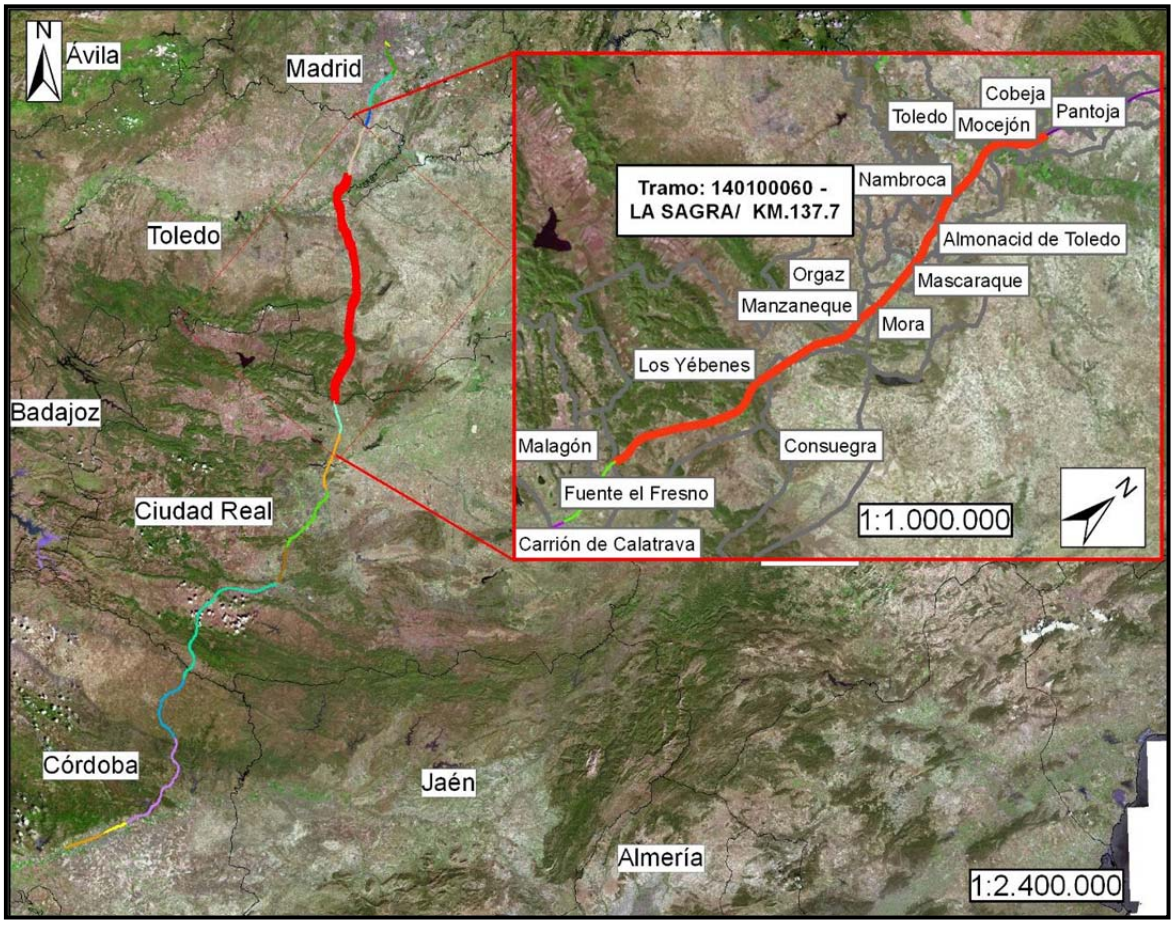
Fuente: PNOA.IG

Tramo 7 La Sagra – Km. 137,700. Tiene una longitud de 83.923 m, es el tramo de mayor longitud del trazado, comienza en Alameda de la Sagra y finaliza en Los Yébenes en la provincia de Toledo, su totalidad discurre en superficie. Se inicia en las instalaciones de ADIF y transcurre durante 412 m hasta llegar a Villaseca de la Sagra. En Villaseca de la Sagra 5.566 m de vía con dos pequeños viaductos de 10 y 22 metros. Se encuentran los Talleres de ADIF, un pequeño parque industrial en el margen derecho y tras cruzar la CM-4001, la central térmica de Aceca en margen izquierdo, como edificaciones relevantes cercanas al trazado, hasta llegar a Mocejón. En Mocejón, unos 3.500 m de trazado, discurren en superficie entre campos de cultivo, cruzando la CM-4006, sin edificaciones reseñables y 3 viaductos, 2 de ellos pequeños de 9 y 22 metros y otro al

final del tramo, que atraviesa el municipio, para salvar el río Tajo de más de 700 m y entrar en el municipio de Toledo. Ya en Toledo, al salir del viaducto y después de atravesar la N-400, encontramos el aeródromo de Algodor, atravesando con algo más de 6.000 m de vía el término municipal, invadiendo ligeramente en dos ocasiones el vecino municipio de Almonacid de Toledo durante 1.000 metros más, pasando después por Nambroca (1.700 m), y volviendo a Almonacid de Toledo (por otros, 12.500m aprox.), sin encontrase zonas pobladas o polígonos industriales en todo estos municipios, hasta llegar a Mascaraque. El término de Mascaraque es atravesado de Norte a Sur por 4.500 m de vía quedando en su margen derecho el núcleo de población y una nave industrial en el margen izquierdo, cruzando la CM-4019. En el término de Mora, otros 4.500 m pasan por el extremo oeste del término municipal sin afectar ninguna zona poblada o industrial cercana, cruzando la CM-4018, la CM-410, y la Autovía CM-42 llegando a Manzaneque. 5.300 m de vía pasan por el centro del término de Manzaneque de Norte a Sur por tierras de cultivo y a 350 m del núcleo urbano en el punto más cercano. De ahí, entra durante 130 m en el término de Orgaz, para llegar a Los Yébenes donde se divide en 2 tramos, el primero de 9.500 m y el segundo de 26.600 m, tras pasar por el extremo oeste del término municipal de Consuegra durante 4.400 m. En la parte del trazado que pasa por Consuegra no hay zonas residenciales ni industriales afectadas por el eje. En cuanto a los tramos de Los Yébenes el primer tramo se desarrolla muy alejado del núcleo, pasando por la antigua estación de ferrocarril de la línea desmantelada de Madrid a Ciudad Real y un edificio de mantenimiento de ADIF, el resto del tramo pasa por campos de cultivo. La segunda parte del tramo, cruza la N-401 al principio del mismo, y se encuentra una vivienda aislada en el margen izquierdo y una estación de ferrocarril. El resto del tramo discurre entre campos de cultivo.

La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total aproximada de la plataforma de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 300 km/h.

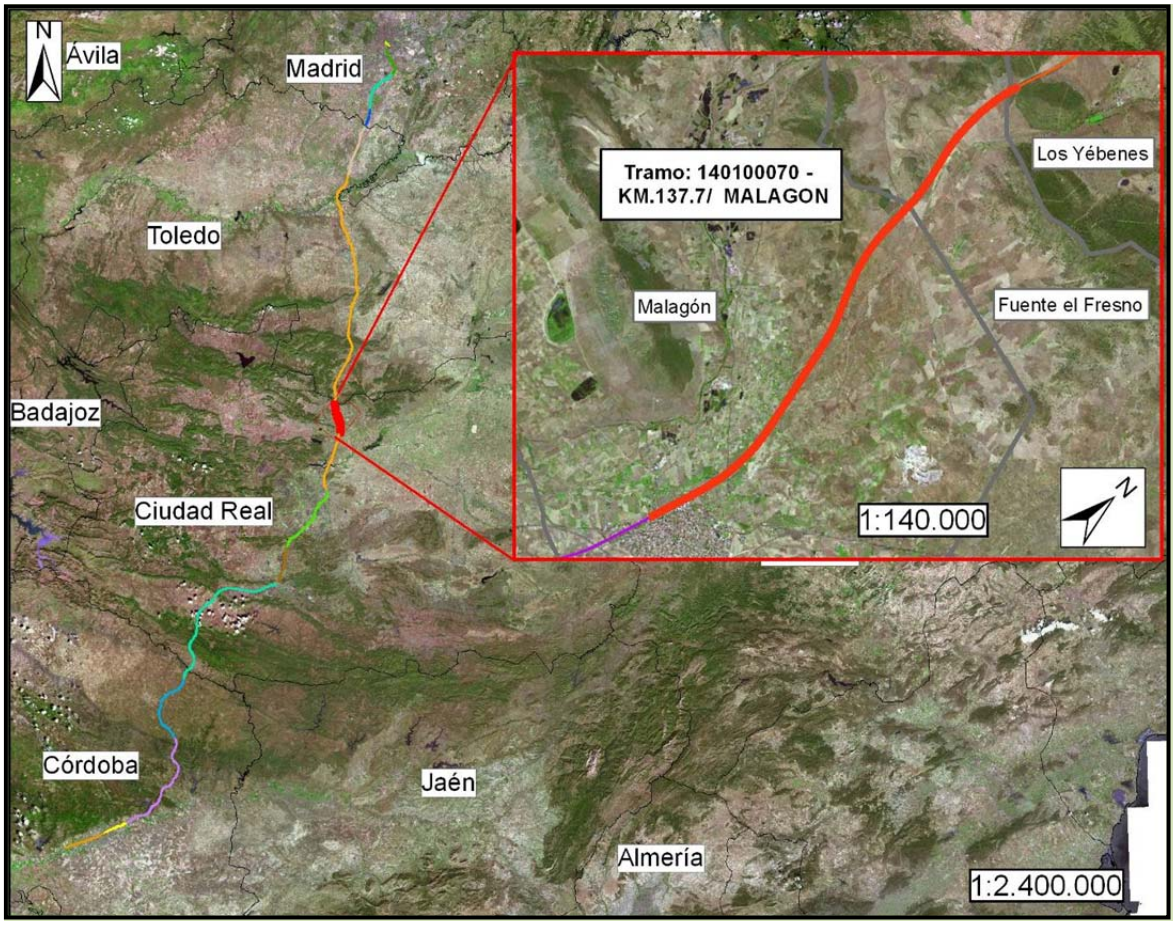
Ilustración 4.7. Ámbito geográfico del Tramo 7 La Sagra – Km. 137,700.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 8: Km. 137,700 – Malagón. Tiene una longitud de 11.917 m, el tramo comienza en el término municipal Los Yébenes y finaliza en territorio de Malagón, atravesando Fuente el Fresno. Este se inicia al sur del municipio de Los Yébenes (230 m), siguiendo los siguientes 3.130 m por Fuente el Fresno. En el término de Malagón se localizan 3 viaductos de 48, 6 y 12 m de longitud, para cruzar la CE-713, la CR-7021 y la CM4114. Durante el recorrido predominan las zonas de cultivos excepto al final donde se encuentra el núcleo urbano de Malagón, donde existen zonas urbanas e industriales próximas a las vías ferroviarias. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 300 km/h.

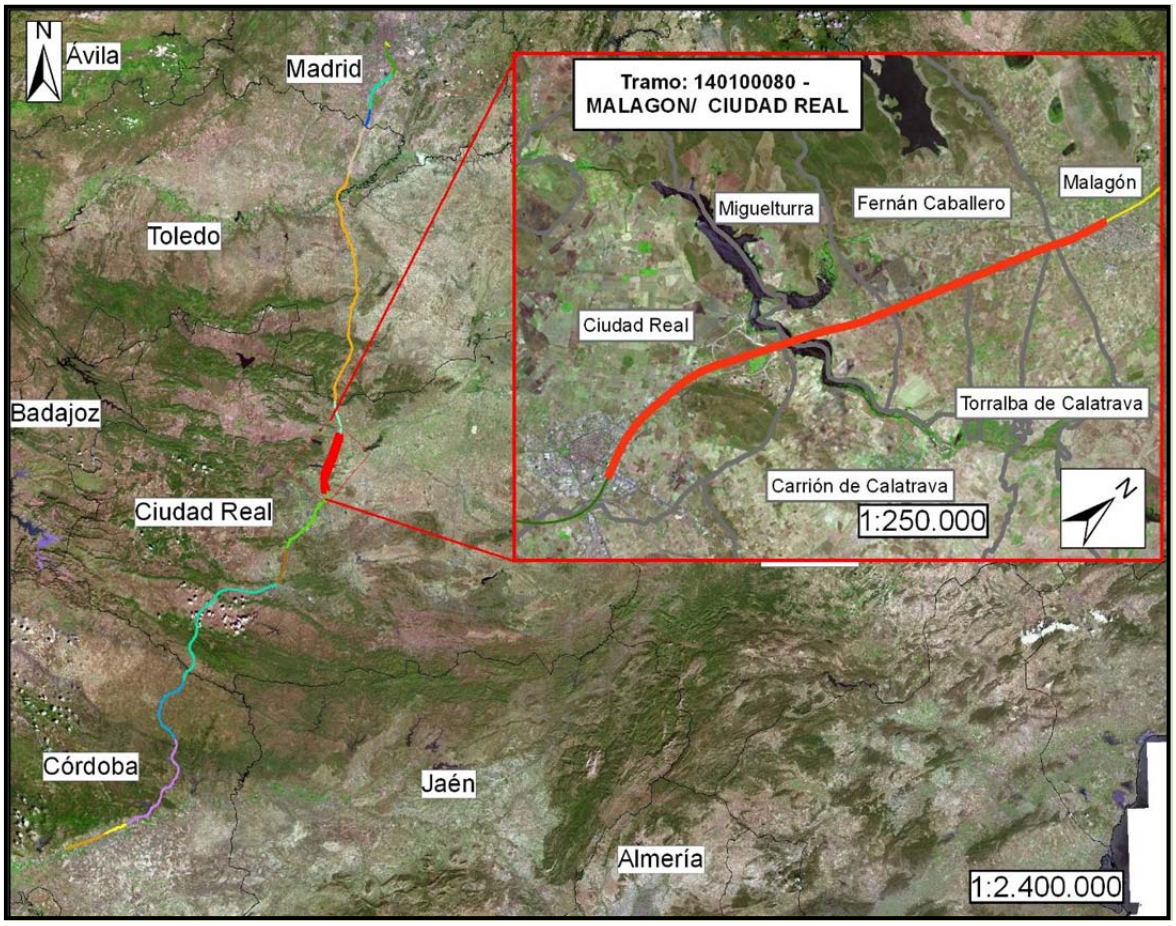
Ilustración 4.9 Ámbito geográfico del Tramo 8: Km. 137,700 – Malagón.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 9: Km. Malagón – Ciudad Real. Tiene una longitud de 21.185 m, iniciando el tramo en el término municipal de Malagón, junto al casco urbano y finalizando en Ciudad Real, recorriendo los términos de Fernán Caballero, Carrión de Calatrava y Miguelturra, en paralelo a la N-400 y N-401. El tramo se inicia en la localidad de Malagón con edificaciones urbanas próxima a las vías, una vez fuera de la ciudad únicamente atraviesa zonas de cultivos, de igual manera sucede en los municipios de Fernán de Caballero (cruzando la CR-211) y Carrión de Calatrava. En el término de Miguelturra existen 2 viaductos uno de 12 m y otro de 336 m de longitud, parte de éste pertenece al término de Carrión de Calatrava. En estas zonas predominan los cultivos alrededor del embalse Vicario. En el territorio de Ciudad Real existen 3 viaductos de 10, 11 y 15 m de longitud. En este último tramo existen construcciones asiladas próximas a las vías hasta llegar al entorno urbano e industrial de la ciudad de Ciudad Real y la N-430. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 270 km/h.

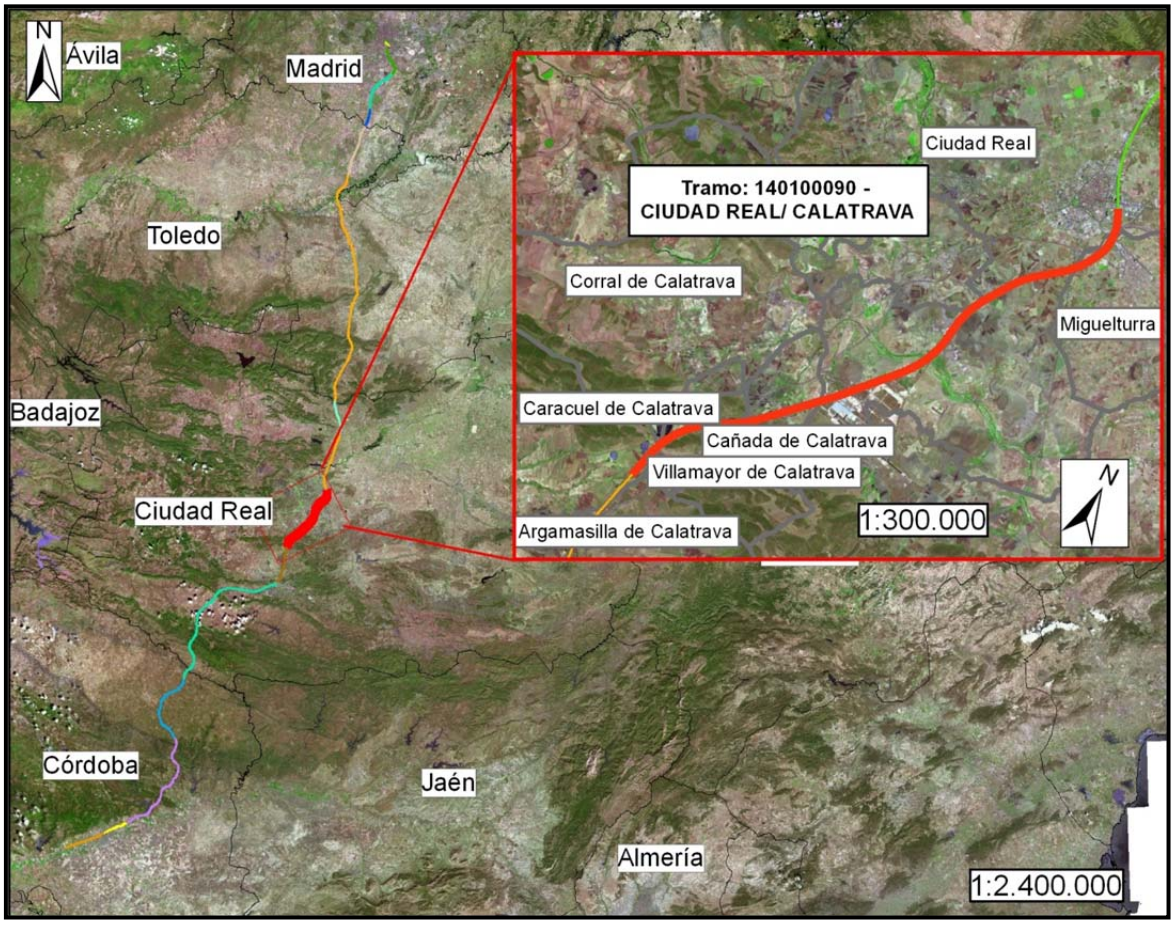
Ilustración 4.10 Ámbito geográfico del Tramo 9: Km. Malagón – Ciudad Real.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 10: Ciudad Real – Calatrava. Tiene una longitud de 25.623 m, iniciando el tramo en el término municipal de Ciudad Real y acabando en Villamayor de Calatrava, discurriendo por los términos de Miguelturra, Cañada de Calatrava, Corral de Calatrava y Caracuel de Calatrava. En el tramo existen 5 viaductos, 4 de ellos se sitúan en el término de Ciudad Real con 84, 15, 10 y 15 m de longitud y el quinto se sitúa entre Ciudad Real y Miguelturra con una longitud de 931 m. Al inicio del ramal se encuentra la ciudad de Ciudad Real, donde predominan edificaciones urbanas y a la salida zona industrial. En los términos de Miguelturra, Cañada de Calatrava y Corral de Calatrava predominan las zonas de cultivos con alguna vivienda próxima a las vías. En cuanto a término de Caracuel de Calatrava, la vía atraviesa la laguna de Caracuel. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 270 km/h.

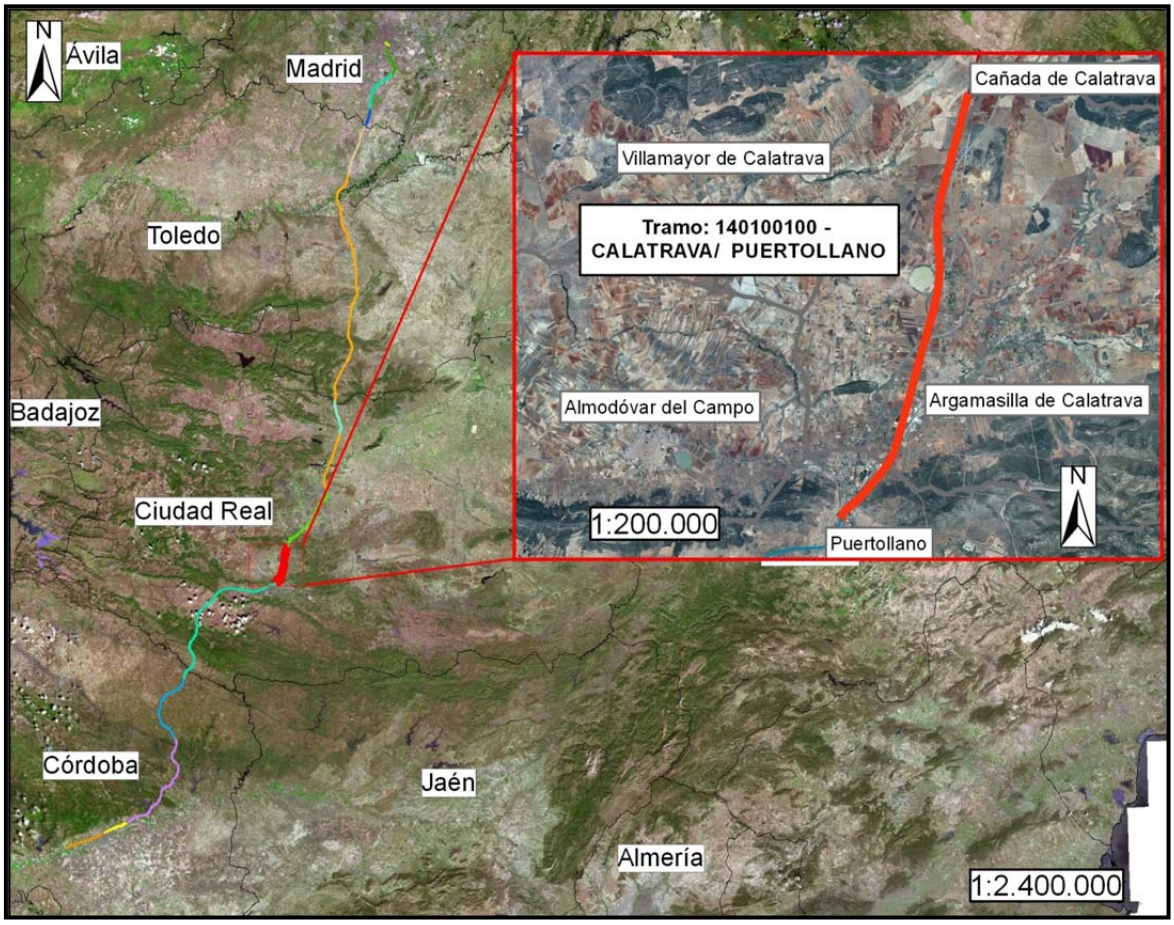
Ilustración 4.11 Ámbito geográfico del Tramo 10: Ciudad Real – Calatrava.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 11: Calatrava – Puertollano. Tiene una longitud de 13.301 m, iniciando el tramo en el término municipal de Villamayor de Calatrava y acabando en Puertollano, discurriendo por Argamasilla de Calatrava. El trayecto contiene 5 viaductos, los 4 primeros con longitud de 9, 6, 29 y 5 m, situándose en el término de Argamasilla de Calatrava y el quinto en término de Puertollano, con una longitud de 111 m. El trayecto transcurre en su mayor parte por cultivos con alguna construcción aislada y llega a la zona del humedal Laguna Blanca, donde discurre a escasos metros de un grupo de viviendas que anteceden al casco urbano de Argamasilla de Calatrava, finalizando el tramo en el núcleo urbano de Puertollano, en la estación de ADIF. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando integrada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 270 km/h.

Ilustración 4.12 Ámbito geográfico del Tramo 11: Calatrava – Puertollano.

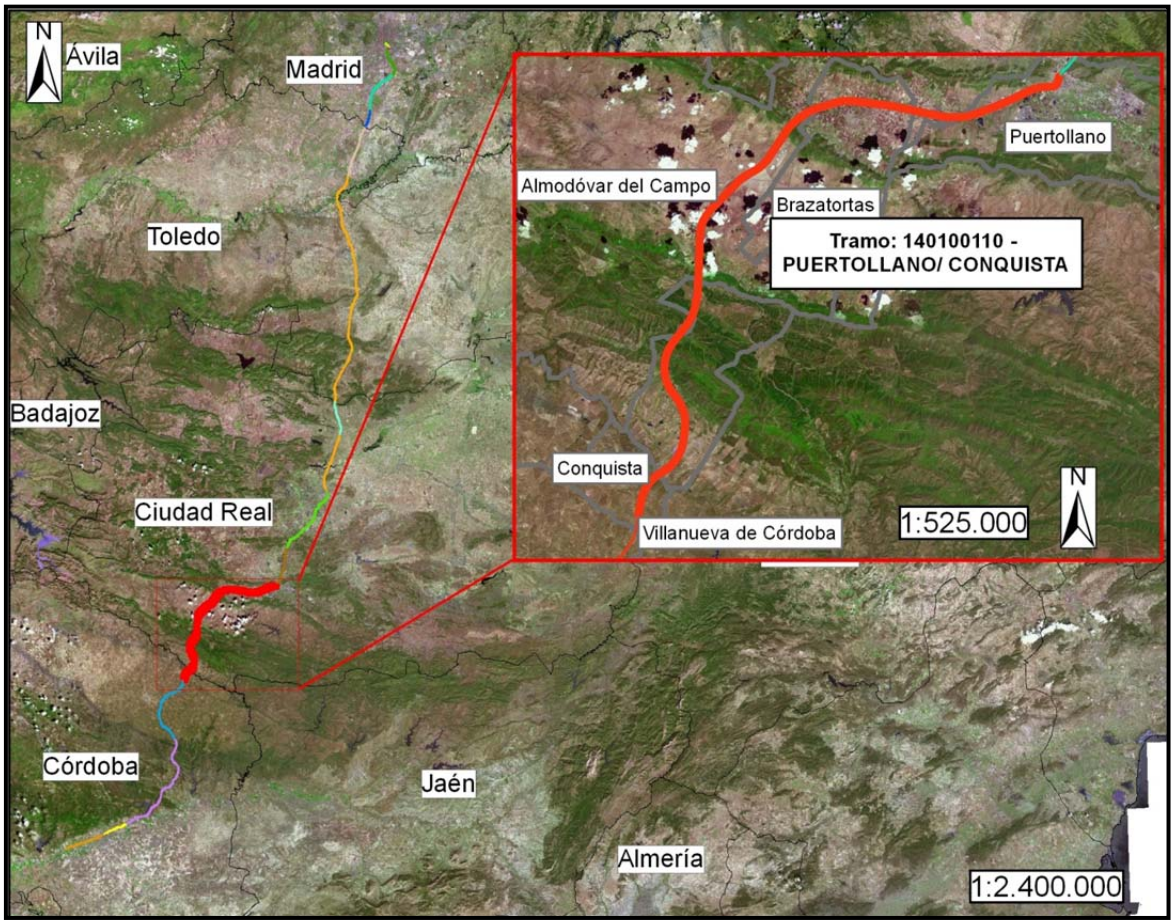


Fuente: PNOA.IGN

Tramo 12: Puertollano – Conquista. Tiene una longitud de 57.558 m, iniciando el trayecto en el término municipal de Puertollano y acabando en Conquista, transcurriendo de forma intermitente por los términos municipales de Almodóvar del Campo y Brazatortas debido a la configuración de sus límites administrativos. El tramo arranca en la estación de ADIF de Puertollano en un entorno urbano, pasando después por un polígono industrial situado a las afueras de la población. Posteriormente entra en los términos de Almodóvar del Campo se encuentran un túnel de 1.297 m y 5 viaductos de 20, 9, 6, 14 y 12 m de longitud, las vías atraviesan zonas de cultivos. En Brazatortas se encuentran 3 túneles, donde los dos primeros tienen tramos en el término de Almodóvar del Campo, con longitud de 2.406, 1.194 y 1.530 m. También consta de 5 viaductos de 9, 6, 628, 8 y 278 m. En esta parte del tramo pasa cerca de pequeñas poblaciones (Estación de Brazatortas-Veredas, Minas del Horcajo), aunque mayoritariamente el trazado discurre entre montañas y cultivos. Y por último el término de Conquista con 2 viaductos, el primero de ellos, que se inicia en el término de Brazatortas; el viaducto río Guadalmez (803m), que marca el límite entre la Comunidad

autónoma de Castilla la Mancha y Andalucía, tras el cruce del río Guadalmez, la línea discurre en superficie hasta que finaliza su tramo en la Conquista. Esta localización presenta un entorno rural y no existen construcciones próximas a las vías. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando constituida por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 250 km/h.

Ilustración 4.13 Ámbito geográfico del Tramo 12: Puertollano – Conquista.

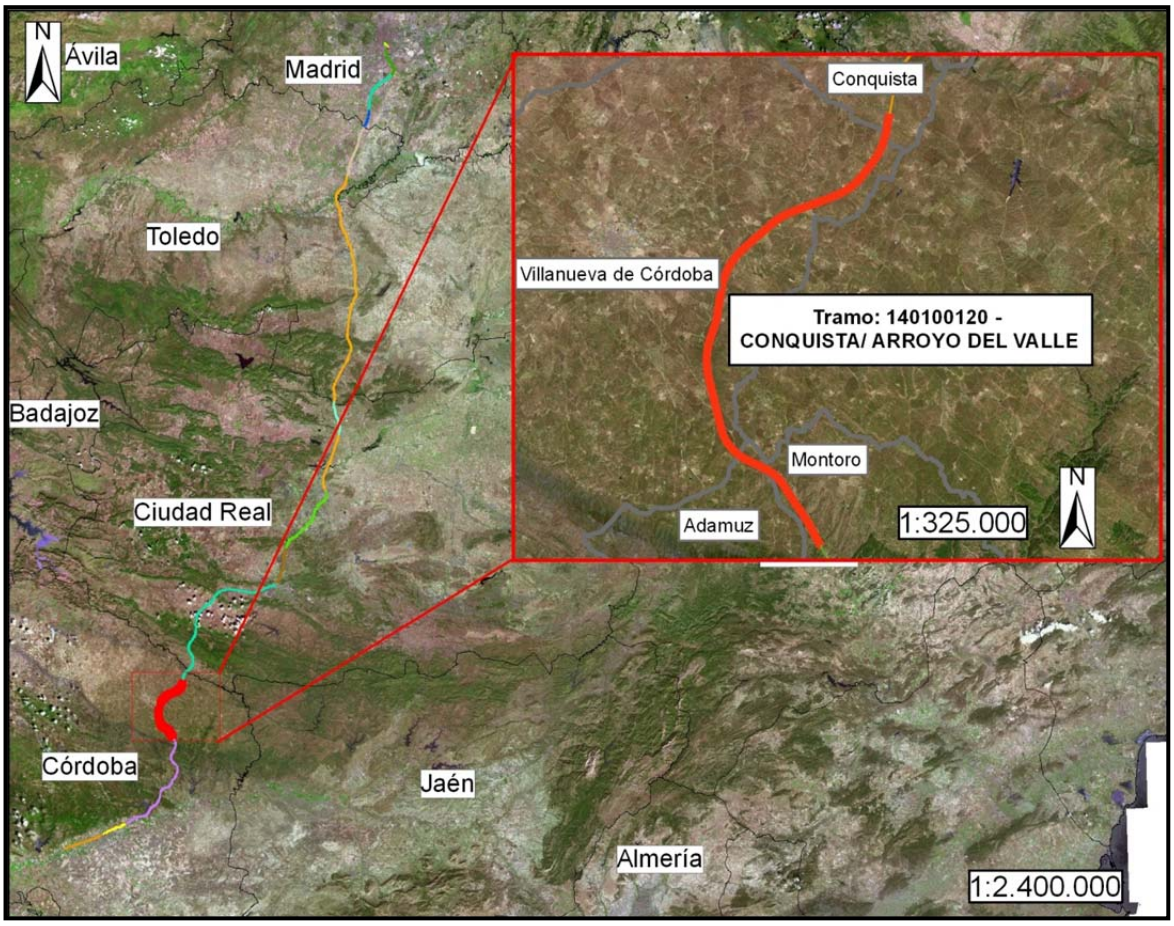


Fuente: PNOA.IGN

Tramo 13: Conquista – Arroyo del Valle. Tiene una longitud de 26.603 m, iniciando el trayecto en el término municipal de Conquista y acabando en Montoro, transcurriendo por los términos municipales de Villanueva de Córdoba y Adamuz. En Conquista predomina una zona rural sin construcciones próximas a las vías. En Villanueva de Córdoba, el trazado dispone de un túnel de longitud de 622 m y 8 viaductos con longitud 7, 4, 6, 7, 13, 91, 9 y 90 m, en este tramo no existen construcciones excepto la estación de Villanueva de Córdoba - Los Pedroches. En el término de Adamuz existen 2 viaductos con longitud de 30 y 32m, y tanto en

Adamuz como en Montoro no existen edificaciones cercanas a la vía. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando constituida por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 250 km/h.

Ilustración 4.14 Ámbito geográfico del Tramo 13: Conquista – Arroyo del Valle.

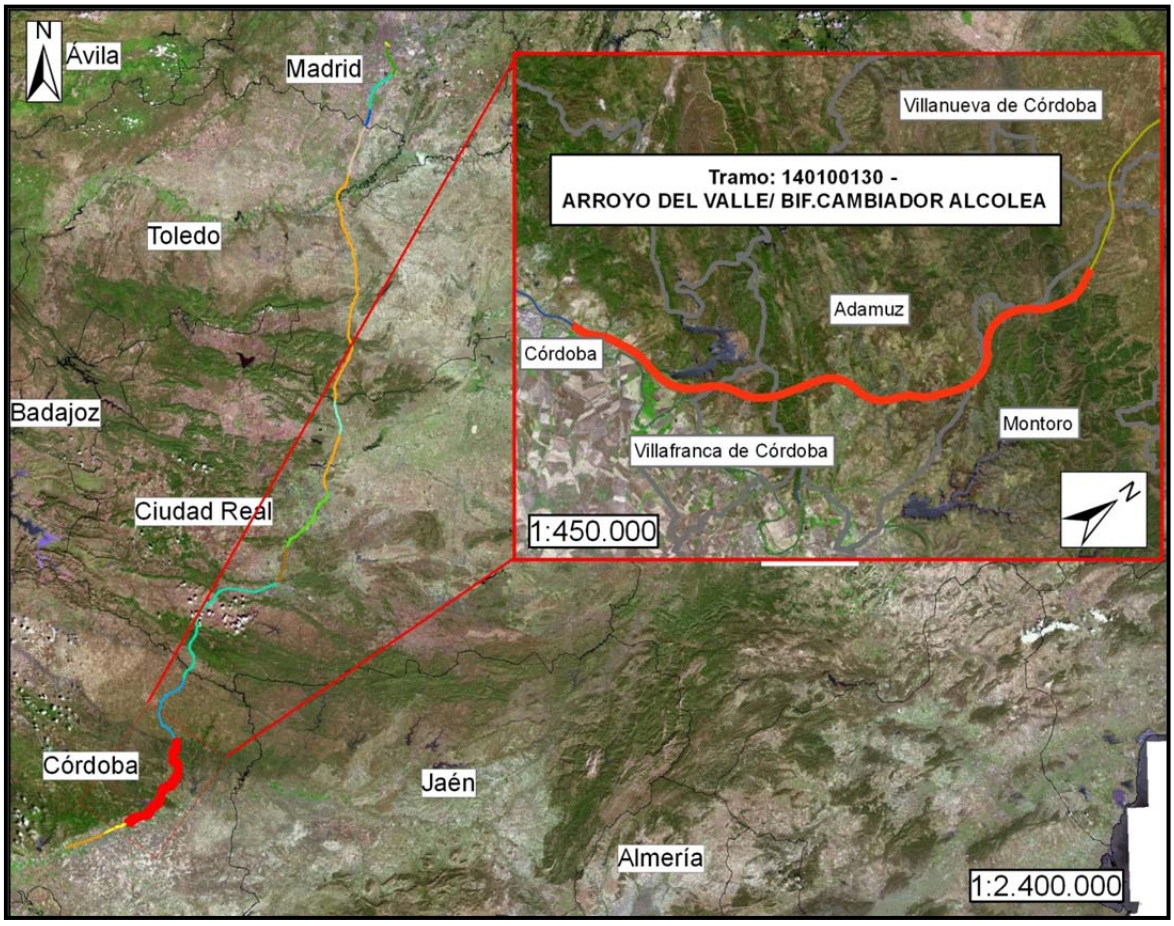


Fuente: PNOA.IGN

Tramo 14: Arroyo del Valle – Bifurcación Cambiador de Alcolea. Tiene una longitud de 40.690 m. Iniciando el trayecto en el término municipal de Montoro y acabando en Córdoba, transcurriendo por los términos municipales de Adamuz y Villafranca de Córdoba. En el término de Montoro se encuentran 5 túneles con una longitud de 294, 1.629, 2.602, 549 y 593 m y 5 viaductos de 522, 352, 70, 288 y 469 m, esta zona es muy montañosa y no existen construcciones relevantes próximas a las vías. En Adamuz se localizan 4 túneles con longitud de 289, 487, 334, y 335, junto a 7 viaductos de 469, 210, 513, 265, 308, 15 y 9 m, predominando las zonas de cultivo y relieve montañoso. En Villafranca de Córdoba existe un túnel que se inicia en Adamuz y tiene 1.855 m de longitud, aquí el relieve montañoso y la distancia del eje al núcleo de población,

favorece que no existan construcciones próximas a las vías. Y por último, a la altura del embalse de San Rafael de Navallana, el trazado entra en el municipio de Córdoba donde se localizan 3 viaductos de 356, 10 y 3 m de longitud, pasando de la zona montañosa a los cultivos próximos al río Guadalquivir hasta llegar al municipio de Alcolea. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m constituida por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 250 km/h.

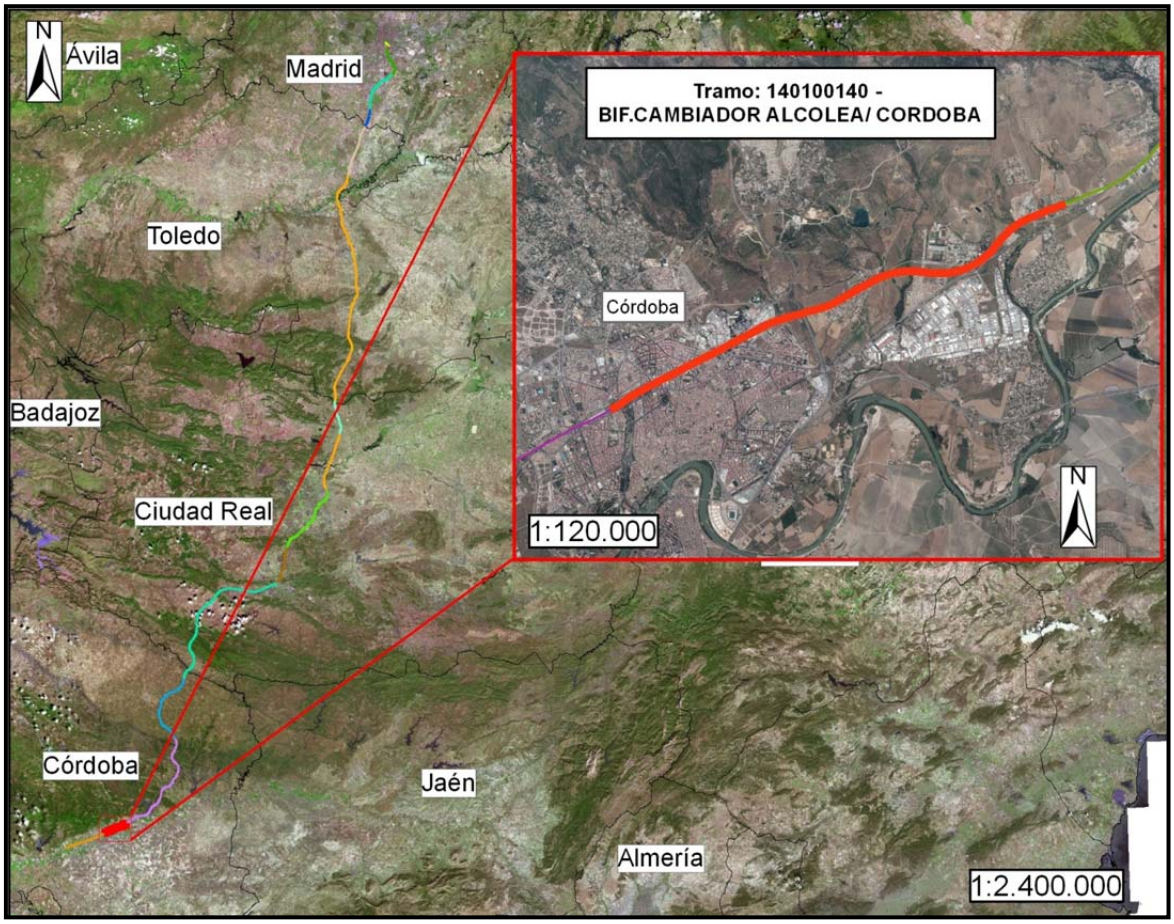
Ilustración 4.15 Ámbito geográfico del Tramo 14: Arroyo del Valle – Bifurcación Cambiador de Alcolea.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 15: Bifurcación Cambiador de Alcolea – Córdoba. Tiene una longitud de 8.985 m, contando con dos túneles de 44 m y 1.695 m y 6 viaductos de 8, 40, 17, 8, 6 y 28 m cada uno. El tramo discurre en término municipal de Córdoba iniciando en la intersección de la entrada al Tanatorio y Cementerio Municipal de Nuestra Señora de la Fuensanta, pasando por el campus universitario Rabanales y por los barrios de Zumbancón-Gavilán, Valdeolleros y Huerta de la Reina finalizando en túnel hasta la estación de Córdoba. La línea está constituida por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 200 km/h.

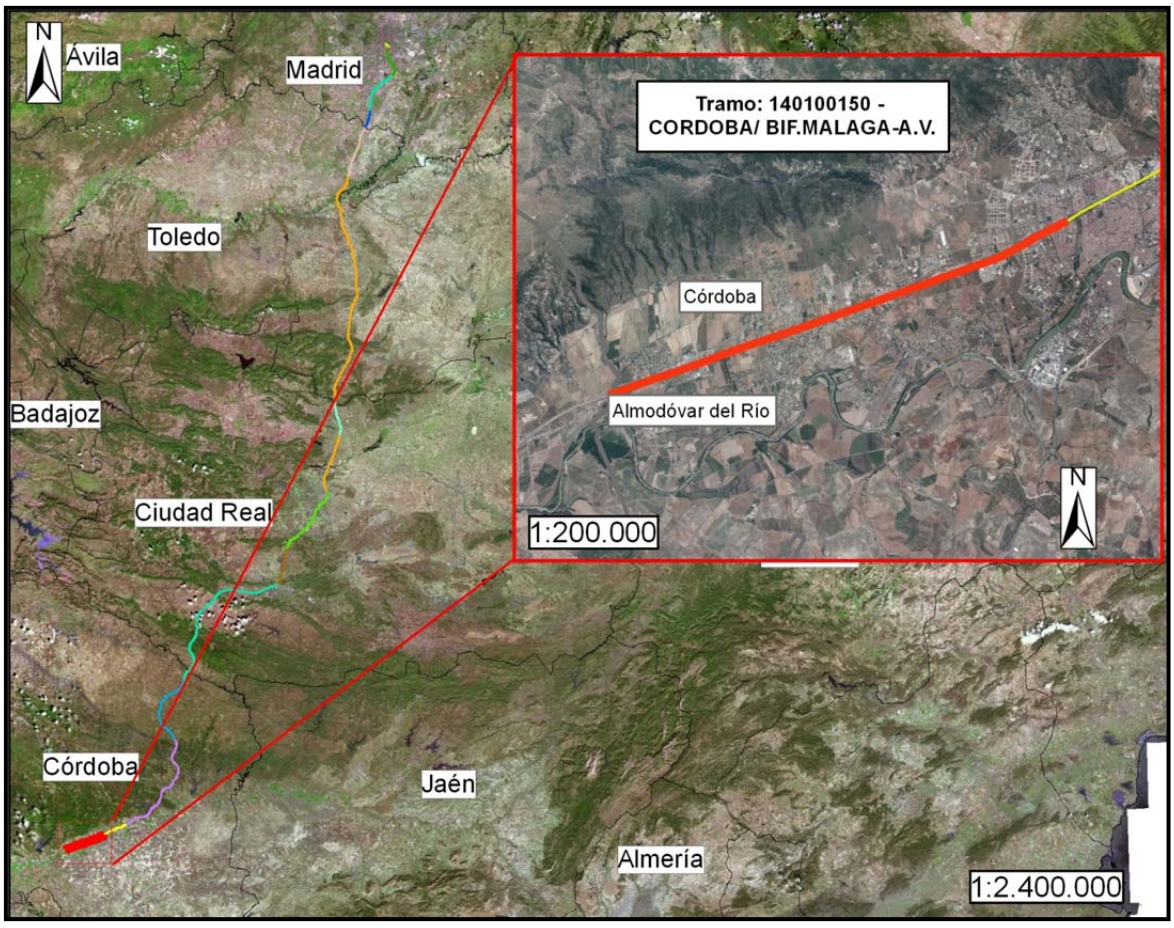
Ilustración 4.16 Ámbito geográfico del Tramo 15: Bifurcación Cambiador de Alcolea – Córdoba.



Fuente: PNOA.IGN

Tramo 16: Córdoba – Bifurcación Málaga Alta Velocidad. Tiene una longitud de 14.457m en superficie, contando con un túnel en su inicio de 33 m y dos viaductos de 13 m cada uno. El tramo en su mayoría discurre en el término municipal de Córdoba con su inicio en la estación de Córdoba, trascurriendo muy próximo a diversas barriadas urbanas como la Huerta de Santa Isabel, Olivos y otras zonas industriales y empresariales. Además, pasa muy próximo a diferentes pueblos como el Higuerón, Las Pitas, Aguilarejo, Villarubia (a escasos metros del Instituto de Educación Secundaria Villarrubia) hasta finalizar en Almodóvar del Río, tras cruzar el arroyo de Guadarromán. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho europeo, con una anchura total de 12 m estando constituida por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima de 250 km/h.

Ilustración 4.17 Ámbito geográfico del Tramo 16: Córdoba – Bifurcación Málaga Alta Velocidad



Fuente: PNOA.IGN

4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 5 estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas en las cuales efectúan paradas los trenes de Grandes Líneas, mientras que los Regionales lo hacen sólo en 3 de ellas. En esta línea no circulan cercanías ni mercancías. La única estación término definida en esta U.M.E. es la de Madrid Puerta de Atocha

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 04_01: Madrid Atocha – Bif. Málaga A.V.

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Madrid Puerta de Atocha	0%	100%	100%	0%
Ciudad Real	0%	35,9%	100%	0%
Puertollano	0%	35,4%	100%	0%
Villanueva de Córdoba	0%	8,6%	0%	0%
Córdoba	0%	100%	100%	0%

Fuente: Renfe

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existe una serie de túneles, con una longitud total aproximada de 18.230 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 04_01: Madrid Atocha – Bif. Málaga A.V.

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
T_140100030_1	Getafe	389
T_140100110_1	Almodóvar del Campo	1.297
T_140100110_2	Almodóvar del Campo	2.405
T_140100110_3	Almodóvar del Campo	1.194
T_140100110_4	Brazatortas	1.531
T_140100120_1	Villanueva de Córdoba	622
T_140100130_1	Montoro	294
T_140100130_2	Montoro	1.629
T_140100130_3	Montoro	2.603
T_140100130_4	Montoro	549
T_140100130_5	Montoro	593
T_140100130_6	Adamuz	289
T_140100130_7	Adamuz	487
T_140100130_8	Adamuz	334
T_140100130_9	Adamuz	336
T_140100130_10	Adamuz	1.855
T_140100140_1	Córdoba	44
T_140100140_2	Córdoba	1.779

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 04_01: Madrid Atocha – Bif. Málaga A.V.

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
140100010	0	45	182	0
140100020	0	45	181	0
140100030	0	43	125	0
140100035	0	43	132	0
140100045	0	43	85	0
140100050	0	43	85	0
140100060	0	21	80	0

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
140100070	0	21	79	0
140100080	0	21	79	0
140100090	0	21	79	0
140100100	0	21	79	0
140100110	0	0	79	0
140100120	0	0	79	0
140100130	0	0	79	0
140100140	0	0	79	0
140100150	0	28	83	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. 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	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
140100010	Media Distancia	73,6%	18,9%	7,5%
	Larga Distancia	74,0%	21,9%	4,2%
140100020	Media Distancia	75,0%	19,2%	5,8%
	Larga Distancia	74,9%	21,5%	3,6%
140100030	Media Distancia	75,0%	19,2%	5,8%
	Larga Distancia	74,8%	23,6%	1,6%
140100035	Media Distancia	75,0%	21,2%	3,8%
	Larga Distancia	75,0%	23,4%	1,6%
140100045	Media Distancia	76,5%	19,6%	3,9%
	Larga Distancia	77,2%	20,3%	2,5%
140100050	Media Distancia	76,5%	19,6%	3,9%
	Larga Distancia	77,2%	20,3%	2,5%
140100060	Media Distancia	77,3%	22,7%	0,0%
	Larga Distancia	75,3%	22,2%	2,5%
140100070	Media Distancia	72,7%	22,7%	4,5%
	Larga Distancia	75,3%	23,5%	1,2%
140100080	Media Distancia	72,7%	22,7%	4,5%
	Larga Distancia	75,3%	23,5%	1,2%
140100090	Media Distancia	68,2%	22,7%	9,1%
	Larga Distancia	76,5%	23,5%	0,0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
140100100	Media Distancia	68,2%	22,7%	9,1%
	Larga Distancia	76,5%	23,5%	0,0%
140100110	Larga Distancia	74,1%	25,9%	0,0%
140100120	Larga Distancia	74,1%	25,9%	0,0%
140100130	Larga Distancia	75,3%	23,5%	1,2%
140100140	Larga Distancia	74,1%	23,5%	2,5%
140100150	Media Distancia	68,8%	25,0%	6,3%
	Larga Distancia	74,2%	23,6%	2,2%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04_01: Madrid Atocha – Bif. Málaga A.V. discurre por los municipios de Norte a Sur, Madrid, Getafe, Pinto, Parla y Torrejón de Velasco en la Comunidad de Madrid, Yeles, Esquivias, Numancia de la Sagra, Pantoja, Alameda de la Sagra, Cobeja, Añover del Tajo, Villaseca de la Sagra, Mocejón , Toledo, Nambroca, Almonacid de Toledo, Mascaraque, Mora, Manzaneque, Los Yébenes y Consuegra en la provincia de Toledo y Fuente el Fresno, Malagón, Torralba de Calatrava, Fernán Caballero, Carrión de Calatrava, Ciudad Real, Miguelturra, Cañada de Calatrava, Corral de Calatrava, Caracuel de Calatrava, Villamayor de Calatrava, Argamasilla de Calatrava, Puertollano, Almodóvar del Campo, Brazatortas, Almodóvar del Campo de la provincia de Ciudad Real y Conquista, Villanueva de Córdoba, Adamuz, Montoro, Villafranca de Córdoba, Córdoba y Almodóvar del Río en la provincia de Córdoba

Dada la longitud del trazado encontramos todo tipo de edificaciones, zonas urbanas, industriales, núcleos de población, zonas rurales o deshabitadas.

La información de los edificios (planta, nº de plantas, nº de viviendas y uso predominante del edificio) se ha obtenido del tratamiento de los datos disponibles del catastro de los municipios afectados y del trabajo de campo. Los datos de población se

han obtenido de los datos censales disponibles en el INE, que se encuentran clasificados por distrito censal, sexo, edad, etc.

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

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	14	-	-
55-60	56	3	47	49
60-65	31	0	24	23
65-70	5	0	4	4
70-75	1	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	2	-	-
55-60	14	0	13	13
60-65	9	0	8	8
65-70	1	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

Se han considerado como aglomeraciones los términos municipales de Madrid, Getafe, Parla y Córdoba

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Madrid	628	212	0	0	0
Getafe	13	2	2	0	0
Pinto	3	0	0	0	0
Parla	820	30	0	0	0
Torrejón de Velasco	1	3	1	0	0
Yeles	2	0	0	0	0
Esquivias	4	2	1	0	0
Numancia de la Sagra	0	0	0	0	0
Pantoja	4	1	1	0	0
Cobeja	0	0	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0	0	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0	0	0
Mocejón	2	0	0	0	0
Toledo	3	0	0	0	0
Almonacid de Toledo	5	6	3	0	0

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Mascaraque	18	4	2	1	0
Mora	41	22	8	0	0
Manzaneque	3	2	1	0	0
Consuegra	0	0	0	0	0
Los Yébenes	9	6	1	0	0
Fuente el Fresno	0	0	0	0	0
Malagón	218	104	20	0	0
Fernán Caballero	0	0	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0	0	0
Miguelturra	8	8	1	0	0
Ciudad Real	838	621	38	1	0
Poblete	5	0	0	0	0
Cañada de Calatrava	5	0	0	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0	0	0
Villamayor de Calatrava	9	2	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	71	14	2	0	0
Almodóvar del Campo	6	2	0	0	0
Puertollano	114	54	0	0	0
Brazatortas	22	6	3	1	0
Cardeña	0	0	0	0	0
Villanueva de Córdoba	0	0	0	0	0
Montoro	1	1	0	0	0
Adamuz	1	1	0	0	0
Villafranca de Córdoba	0	1	0	0	0
Córdoba	2.727	1.949	364	98	2
Almodóvar del Río	4	3	3	0	0
Total	**5.586**	**3.057**	**450**	**103**	**2**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Madrid	73	0	0	0	0
Getafe	4	0	0	0	0
Pinto	0	0	0	0	0
Parla	0	0	0	0	0
Torrejón de Velasco	3	1	0	0	0
Yeles	0	0	0	0	0
Esquivias	1	0	0	0	0
Numancia de la Sagra	0	0	0	0	0
Pantoja	1	0	0	0	0
Cobeja	0	0	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0	0	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0	0	0
Mocejón	0	0	0	0	0
Toledo	0	0	0	0	0
Almonacid de Toledo	3	0	0	0	0
Mascaraque	2	1	0	0	0
Mora	9	0	0	0	0
Manzaneque	1	0	0	0	0
Consuegra	0	0	0	0	0
Los Yébenes	1	0	0	0	0
Fuente el Fresno	0	0	0	0	0
Malagón	38	0	0	0	0
Fernán Caballero	0	0	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0	0	0
Miguelturra	1	0	0	0	0

Rango	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Ciudad Real	104	0	0	0	0
Poblete	0	0	0	0	0
Cañada de Calatrava	0	0	0	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0	0	0
Villamayor de Calatrava	0	0	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	1	0	0	0	0
Almodóvar del Campo	0	0	0	0	0
Puertollano	0	0	0	0	0
Brazatortas	0	0	0	0	0
Cardeña	0	0	0	0	0
Villanueva de Córdoba	0	0	0	0	0
Montoro	0	0	0	0	0
Adamuz	0	0	0	0	0
Villafranca de Córdoba	0	0	0	0	0
Córdoba	1.124	278	23	0	0
Almodóvar del Río	4	1	0	0	0
Total	**1.369**	**282**	**23**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Madrid	403	0	0	0	0
Getafe	7	3	1	0	0
Pinto	2	0	0	0	0
Parla	732	13	0	0	0
Torrejón de Velasco	2	3	1	0	0
Yeles	1	0	0	0	0
Esquivias	4	3	0	0	0
Numancia de la Sagra	0	0	0	0	0
Pantoja	2	1	1	0	0
Cobeja	0	0	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0	0	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0	0	0
Mocejón	1	0	0	0	0
Toledo	2	0	0	0	0
Almonacid de Toledo	5	5	3	0	0
Mascaraque	15	4	1	1	0
Mora	38	18	7	0	0
Manzaneque	2	2	1	0	0
Consuegra	0	0	0	0	0
Los Yébenes	10	5	1	0	0
Fuente el Fresno	0	0	0	0	0
Malagón	199	100	12	0	0
Fernán Caballero	0	0	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0	0	0
Miguelturra	8	7	1	0	0

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Ciudad Real	813	562	6	1	0
Poblete	3	0	0	0	0
Cañada de Calatrava	4	0	0	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0	0	0
Villamayor de Calatrava	8	2	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	55	11	1	0	0
Almodóvar del Campo	8	1	0	0	0
Puertollano	112	49	0	0	0
Brazatortas	19	6	3	1	0
Cardeña	0	0	0	0	0
Villanueva de Córdoba	0	0	0	0	0
Montoro	1	1	0	0	0
Adamuz	1	1	0	0	0
Villafranca de Córdoba	0	1	0	0	0
Córdoba	2.221	1.614	323	30	0
Almodóvar del Río	3	3	2	0	0
Total	**4.681**	**2.416**	**363**	**33**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Madrid	394	0	0	0	0
Getafe	6	3	1	0	0
Pinto	2	0	0	0	0
Parla	710	13	0	0	0
Torrejón de Velasco	2	3	1	0	0
Yeles	1	0	0	0	0
Esquivias	4	1	0	0	0
Numancia de la Sagra	0	0	0	0	0
Pantoja	2	1	1	0	0
Cobeja	0	0	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0	0	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0	0	0
Mocejón	0	0	0	0	0
Toledo	1	0	0	0	0
Almonacid de Toledo	6	6	2	0	0
Mascaraque	15	4	1	1	0
Mora	38	20	5	0	0
Manzaneque	2	2	1	0	0
Consuegra	0	0	0	0	0
Los Yébenes	11	4	0	0	0
Fuente el Fresno	0	0	0	0	0
Malagón	202	102	11	0	0
Fernán Caballero	0	0	0	0	0
Carrión de Calatrava	0	0	0	0	0
Miguelturra	8	6	1	0	0

Rango	55-59	60-64	65-70	70-74	≥75
Ciudad Real	824	530	4	0	0
Poblete	3	0	0	0	0
Cañada de Calatrava	4	0	0	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0	0	0
Villamayor de Calatrava	8	2	0	0	0
Argamasilla de Calatrava	56	11	1	0	0
Almodóvar del Campo	7	3	0	0	0
Puertollano	118	44	0	0	0
Brazatortas	22	6	3	1	0
Cardeña	0	0	0	0	0
Villanueva de Córdoba	0	0	0	0	0
Montoro	1	1	0	0	0
Adamuz	1	1	0	0	0
Villafranca de Córdoba	0	1	0	0	0
Córdoba	2.410	1.569	325	30	0
Almodóvar del Río	3	3	2	0	0
Total	**4.860**	**2.336**	**360**	**32**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	146,83	150	356	12	13
> 65	34,48	18	46	3	2
> 75	5,38	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 (Km²) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Madrid	2,76	0,71	0,08
Getafe	5,46	1,33	0,23
Fuenlabrada	0,01	0,00	0,00
Pinto	1,73	0,39	0,07
Parla	3,91	0,99	0,18
Torrejón de Velasco	5,35	1,22	0,22
Yeles	2,05	0,54	0,10
Esquivias	0,48	0,12	0,02
Illesacas	0,03	0,00	0,00
Numancia de la Sagra	1,67	0,43	0,07
Pantoja	3,23	0,74	0,12
Cobeja	0,70	0,18	0,04
Alameda de la Sagra	1,39	0,43	0,09
Aranjuez	0,02	0,00	0,00
Villaseca de la Sagra	2,80	0,62	0,11
Mocejón	1,97	0,37	0,06
Toledo	3,02	0,48	0,10
Almonacid de Toledo	4,17	1,15	0,21
Nambroca	0,58	0,17	0,03
Mascaraque	2,18	0,49	0,08
Mora	3,07	0,68	0,12
Orgaz	0,40	0,02	0,00
Manzaneque	2,43	0,59	0,09
Consuegra	2,73	0,58	0,09
Los Yébenes	18,15	4,29	0,70

Municipio	>55	>65	>75
Fuente el Fresno	1,51	0,28	0,05
Malagón	5,31	1,21	0,19
Fernán Caballero	2,68	0,64	0,10
Torralba de Calatrava	0,09	0,01	0,00
Carrión de Calatrava	1,02	0,16	0,02
Miguelturra	3,07	0,64	0,09
Ciudad Real	9,84	2,36	0,35
Poblete	0,10	0,00	0,00
Corral de Calatrava	0,84	0,18	0,03
Cañada de Calatrava	1,61	0,39	0,06
Caracuel de Calatrava	0,91	0,23	0,04
Villamayor de Calatrava	1,87	0,47	0,08
Argamasilla de Calatrava	4,50	0,94	0,13
Almodóvar del Campo	6,80	1,69	0,25
Puertollano	3,12	0,74	0,09
Brazatortas	7,44	1,60	0,24
Cardeña	0,00	0,00	0,00
Conquista	2,00	0,43	0,08
Villanueva de Córdoba	6,03	1,43	0,22
Montoro	2,4	0,59	0,05
Adamuz	2,86	0,8	0,09
Villafranca de Córdoba	0,92	0,19	0,04
Córdoba	11,53	2,97	0,39
Almodóvar del Río	0,11	0,03	0,00

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Madrid	2.241	0	0
Getafe	268	4	0
Pinto	6	0	0
Parla	1.524	0	0
Torrejón de Velasco	4	2	0
Yeles	9	0	0
Esquivias	5	1	0
Numancia de la Sagra	1	0	0
Pantoja	10	3	2
Cobeja	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0
Añover de Tajo	1	1	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0
Mocejón	1	0	0
Toledo	5	0	0
Almonacid de Toledo	27	11	0
Nambroca	3	2	1
Mascaraque	76	6	1
Mora	90	19	0
Manzaneque	15	4	0
Yébenes (Los)	39	3	0
Malagón	559	87	0
Fernán Caballero	1	1	0
Carrión de Calatrava	0	0	0
Miguelturra	251	3	0

Municipio	>55	>65	>75
Ciudad Real	2.097	388	0
Poblete	11	0	0
Cañada de Calatrava	19	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0
Villamayor de Calatrava	55	1	0
Argamasilla de Calatrava	226	39	0
Almodóvar del Campo	60	0	0
Puertollano	496	59	0
Brazatortas	120	10	1
Conquista	0	0	0
Villanueva de Córdoba	9	3	0
Montoro	3	0	0
Adamuz	12	2	0
Villafranca de Córdoba	1	1	0
Córdoba	6.711	1.145	4
Almodóvar del Río	13	7	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Madrid	5.808	0	0
Getafe	613	9	0
Pinto	9	0	0
Parla	2.921	0	0
Torrejón de Velasco	9	5	0
Yeles	10	0	0
Esquivias	11	2	0
Numancia de la Sagra	2	0	0
Pantoja	22	6	4
Cobeja	0	0	0
Alameda de la Sagra	0	0	0
Añover de Tajo	2	2	0
Villaseca de la Sagra	0	0	0
Mocejón	2	0	0
Toledo	7	0	0
Almonacid de Toledo	34	14	0
Nambroca	6	4	2
Mascaraque	77	6	1
Mora	147	29	0
Manzaneque	19	5	0
Yébenes (Los)	45	4	0
Malagón	887	150	0
Fernán Caballero	1	1	0
Carrión de Calatrava	0	0	0

Municipio	>55	>65	>75
Miguelturra	603	7	0
Ciudad Real	4.961	1.006	0
Poblete	15	0	0
Cañada de Calatrava	20	0	0
Caracuel de Calatrava	0	0	0
Villamayor de Calatrava	39	1	0
Argamasilla de Calatrava	290	43	0
Almodóvar del Campo	38	0	0
Puertollano	937	113	0
Brazatortas	126	11	1
Conquista	0	0	0
Villanueva de Córdoba	12	4	0
Montoro	4	0	0
Adamuz	9	2	0
Villafranca de Córdoba	2	2	0
Córdoba	17.869	3.122	11
Almodóvar del Río	22	12	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Sanitario	Residencia de mayores Santa Teresa	Malagón	140100080	4(de 25 usuarios)
Sanitario	Residencia Santo Ángel	Ciudad Real	140100080	19(de 60 usuarios)
Docente	Universidad de Castilla la Mancha	Ciudad Real	140100080	107(de 765 usuarios)
Docente	CEIP Concepción Arenal	Córdoba	140100140	22(de 350 usuarios)
Cultural	Fundación Renacer	Córdoba	140100150	N/A
Sanitario	Centro de día Residencia María Auxiliadora	Córdoba	140100150	11(de 36 usuarios)
Sanitario	Consultorio Local Villarrubia	Córdoba	140100150	N/A
Docente	Instituto de Educación Secundaria Villarrubia	Córdoba	140100150	28(de 124 usuarios)

Fuente: Elaboración propia

En aquellos edificios que por sus características de uso, como consultorios o centros de atención, no es posible conocer el número de usuarios se ha indicado con la simbología N/A, queriendo indicar que no aplica.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Torrejón de Velasco	04_01_Torrejón de Velaco_01	Zona rural de Torrejón de Velasco
Almonacid de Toledo	04_01_Almonacid de Toledo_02	Zona rural de Almonacid de Toledo
	04_01_Almonacid de Toledo_03	Zona rural de Almonacid de Toledo
Mascaraque	04_01_Mascaraque_04	Zona Carretera Toledo-Mora
Mora	04_01_Mora_05	Zona Este municipio de Mora
	04_01_Mora_06	Zona Este municipio de Mora/CM-42
Manzaneque	04_01_Manzaneque_07	Zona rural de Manzaneque CM-42
	04_01_Manzaneque_08	Zona rural al suroeste de Manzaneque
	04_01_Manzaneque_09	Zona rural al sur de Manzaneque/CM-4017
Los Yébenes	04_01_Los Yebenes_10	Zona rural al sureste de Los Yébenes/TO-3360
Malagón	04_01_Malagón_11	Zona rural al norte de Malagón
	04_01_Malagón_12	Zona rural al norte de Malagón
	04_01_Malagón_13	Zona Estación de Malagón
	04_01_Malagón_14	Zona sur núcleo Urbano Malagón
Ciudad Real	04_01_Ciudad Real_15	Zona Norte de Ciudad Real
	04_01_Ciudad Real_16	Zona Ciudad Universitaria
Miguelturra	04_01_Miguelturra_17	Zona rural de Miguelturra
Argamasilla de Calatrava	04_01_Argamasilla de Calatrava_18	Zona del rio Tirteafuera
Brazatortas	04_01_Brazatortas_19	Zona rural al norte de Brazatortas/N-420
	04_01_Brazatortas_20	Zona estación Brazatortas-Veredas

Municipio	Zona de rebase	Localización
Córdoba	04_01_Córdoba_21	Zona de Alcolea
	04_01_Córdoba_22	Zona Urbanización La Estrella
	04_01_Córdoba_23	Zona Centro de Transformación Eléctrica de Córdoba
	04_01_Córdoba_24	Zona de la Calle de la Campiñuela
	04_01_Córdoba_25	Zona Avenida Blas Infante
	04_01_Córdoba_26	Zona Julio de Arteche
	04_01_Córdoba_27	Zona Estación de El Higuerón
	04_01_Córdoba_28	Zona calle La Venca
	04_01_Córdoba_29	Zona calle Los Madroños
	04_01_Córdoba_30	Zona Aguilarejo Bajo
	04_01_Córdoba_31	Zona Cañada Real Soriana
	04_01_Córdoba/Almodóvar del Rio_32	Zona Villarrubia
Almodóvar del Rio	04_01_Córdoba/Almodóvar del Rio_32	Zona Villarrubia

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:1.275.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Acústica y Telecomunicaciones

  - o Delegado del Consultor:
    - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - o 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:
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - Jaume Aguilella Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - 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

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 51200.51003.B5101/15

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 4: ZONA SUR
UME_04_02: UTRERA-SEVILLA STA. JUSTA-BIF.LOS NARANJOS

EJE 4: Alcázar de San Juan-Córdoba-Sevilla-Cádiz
Línea: 400 –Alcázar de San Juan - Cádiz
Tramos: Utrera - Bifurcación de Utrera, Bifurcación de Utrera – Dos Hermanas, Dos Hermanas – La Salud, La Salud – La Salud Ag km 6,2, La Salud Ag km 6,2 – Sevilla Santa Justa, Sevilla Santa Justa – Bifurcación de San Bernardo, Bifurcación de San Bernardo – Bifurcación de Tamarguillo, Bifurcación de Tamarguillo – Bifurcación de Los Naranjos.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Juan Luis Aguilera de Maya	Acústica y Telecomunicaciones, S.L.

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 11

4.3. Estaciones de paso 19

4.4. Túneles 20

4.5. Datos del tráfico ferroviario 21

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 23

5. METODOLOGÍA 25

5.1. Método de cálculo 25

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 25

5.3. Presentación de los resultados 25

6. PRINCIPALES RESULTADOS 27

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 27

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población 30

6.3. Edificaciones sensibles 31

6.4. Zonas de rebase OCA 32

7. PLANOS 34

8. EQUIPO DE TRABAJO 35

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **la U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa – Bif. Los Naranjos** 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa – Bif. Los Naranjos** 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, Bifurcación de los Naranjos, en Sevilla, es de 37,265 km. El trazado ferroviario consta de ocho 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. 04_02: Utrera – Sevilla Sta. Justa – Bif. Los Naranjos

Nombre Tramo	Código Tramo
Utrera- Bif. Utrera	044000290
Bif. Utrera-Dos Hermanas	044000280
Dos Hermanas-La Salud	044000270
La Salud-La Salud Ag.Km.6,2	044000260
La Salud Ag.Km.6,2-Sevilla S.Justa	044000250
Sevilla S.Justa-Bif. S.Bernardo	044000240
Bif. S.Bernardo-Bif.Tamarguillo	044000230
Bif.Tamarguillo-Bif.Los Naranjos	044000220

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

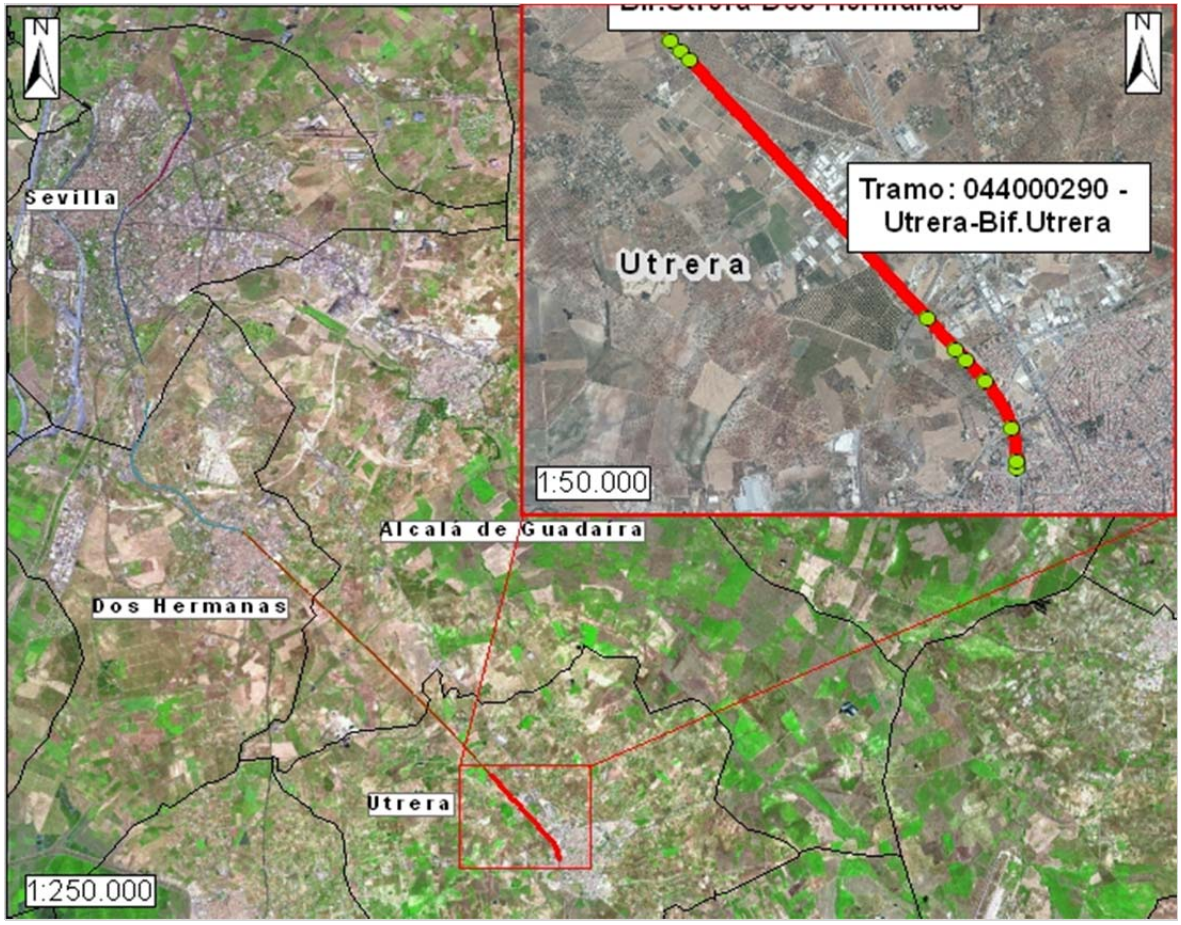
Esta U.M.E. consta de los siguientes tramos:

- ✓ Tramo 1: Utrera – Bifurcación de Utrera.
- ✓ Tramo 2: Bifurcación de Utrera – Dos Hermanas.
- ✓ Tramo 3: Dos Hermanas – La Salud.
- ✓ Tramo 4: La Salud – La Salud Ag Km 6,2.
- ✓ Tramo 5: La Salud Ag Km 6,2 – Sevilla Santa Justa.
- ✓ Tramo 6: Sevilla Santa Justa – Bifurcación de San Bernardo.
- ✓ Tramo 7: Bifurcación de San Bernardo – Bifurcación de Tamarguillo.
- ✓ Tramo 8: Bifurcación de Tamarguillo – Bifurcación de Los Naranjos.

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El tramo 1 Utrera-Bifurcación de Utrera tiene una longitud de 3.875 m, discurre en superficie en su totalidad y dentro del T.M. de Utrera, iniciándose en el casco urbano de Utrera, pasando próximo al cementerio municipal y a diversas zonas industriales, la línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 140 km/h.

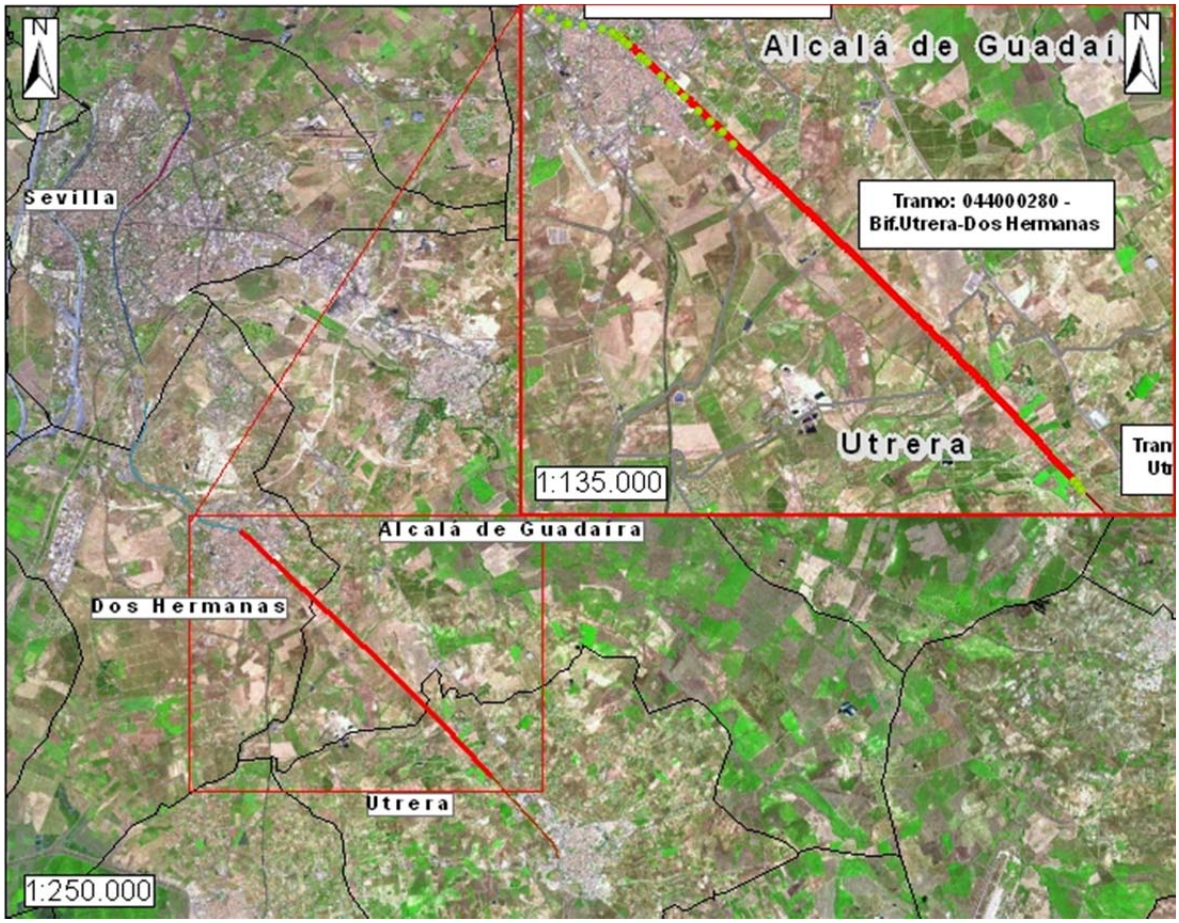
Ilustración 4.1. Ámbito geográfico del Tramo 1 Utrera – Bif. Utrera



Fuente: PNOA.IGN

El tramo 2 Bifurcación de Utrera – Dos Hermanas tiene una longitud de 12.700 m, discurre en superficie en su totalidad, presentando dos viaductos, el del paso de la Avenida de España, de 23 m de longitud, y el del paso de la calle Genil, 12 m de longitud aproximadamente, ambas calles en Dos Hermanas, atravesando los T.M. de Utrera, Alcalá de Guadaira y Dos Hermanas, atravesando zonas de cultivo principalmente y finalizando en la estación de Dos Hermanas, dentro del casco urbano. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 160 km/h.

Ilustración 4.2. Ámbito geográfico del Tramo 2 Bif. Utrera – Dos Hermanas.

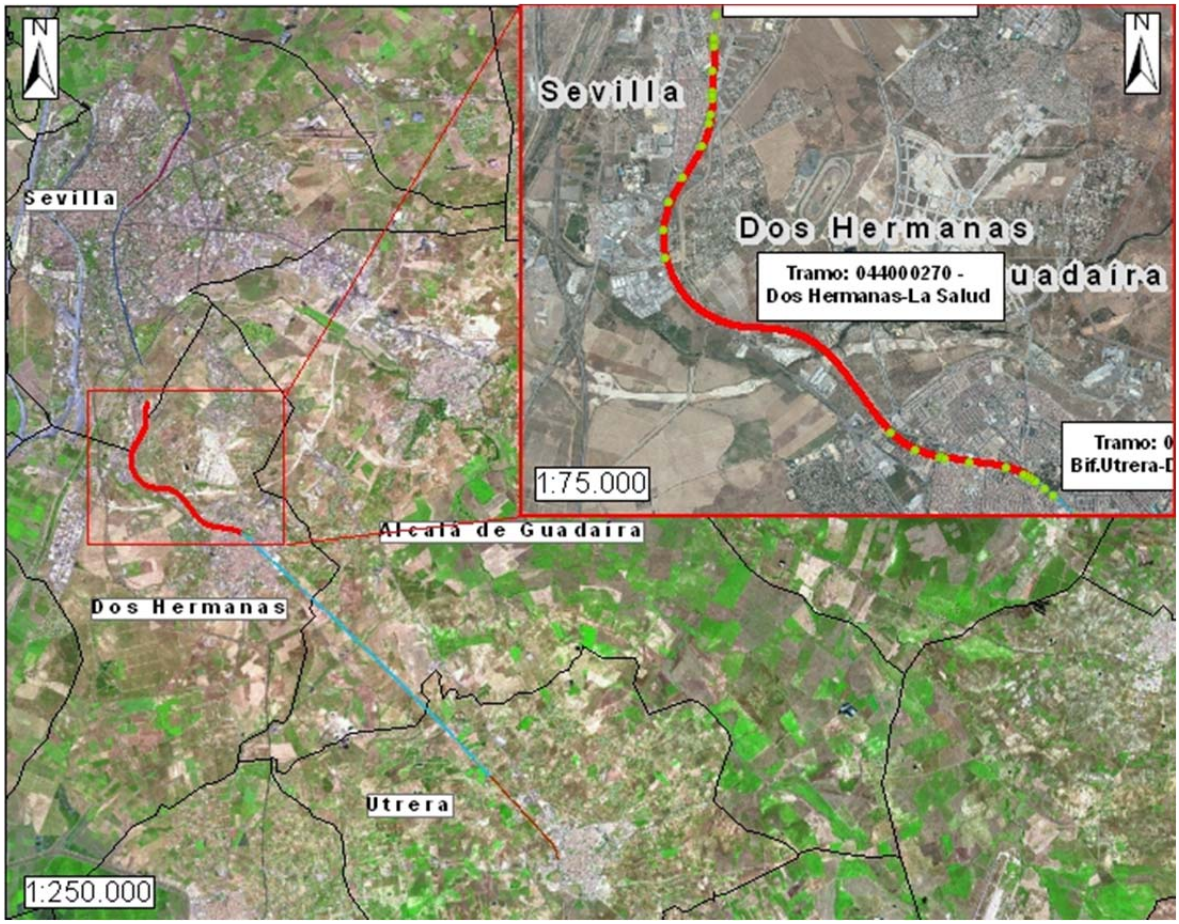


Fuente: PNOA.IGN

El tramo 3 Dos Hermanas – La Salud tiene una longitud de 7.573 m, discurre en superficie en su totalidad, presentando dos viaductos, el primero sobre la Avenida de España en Dos Hermanas y de 56 m de longitud, en Dos Hermanas, y el segundo sobre la carretera A-8032, de 212 m de longitud aproximadamente, en Sevilla, atravesando el T.M. de Dos Hermanas e internándose levemente en el de Sevilla al final de su recorrido. Se inicia en el casco urbano de Dos Hermanas, atraviesa zonas de cultivo y pasa junto a la Urb. el Casquero y zonas industriales, finalizando en la zona de Bellavista-La Salud de Sevilla. Así mismo la plataforma se ve atravesada mediante viaductos por la Avenida Sevilla, la calle Isaac Peral y la Avenida Adolfo Suarez en Dos Hermanas. Cabe resaltar que entre Dos Hermanas y Sevilla la plataforma discurre prácticamente paralela a la carretera N-IV.

La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 160 km/h.

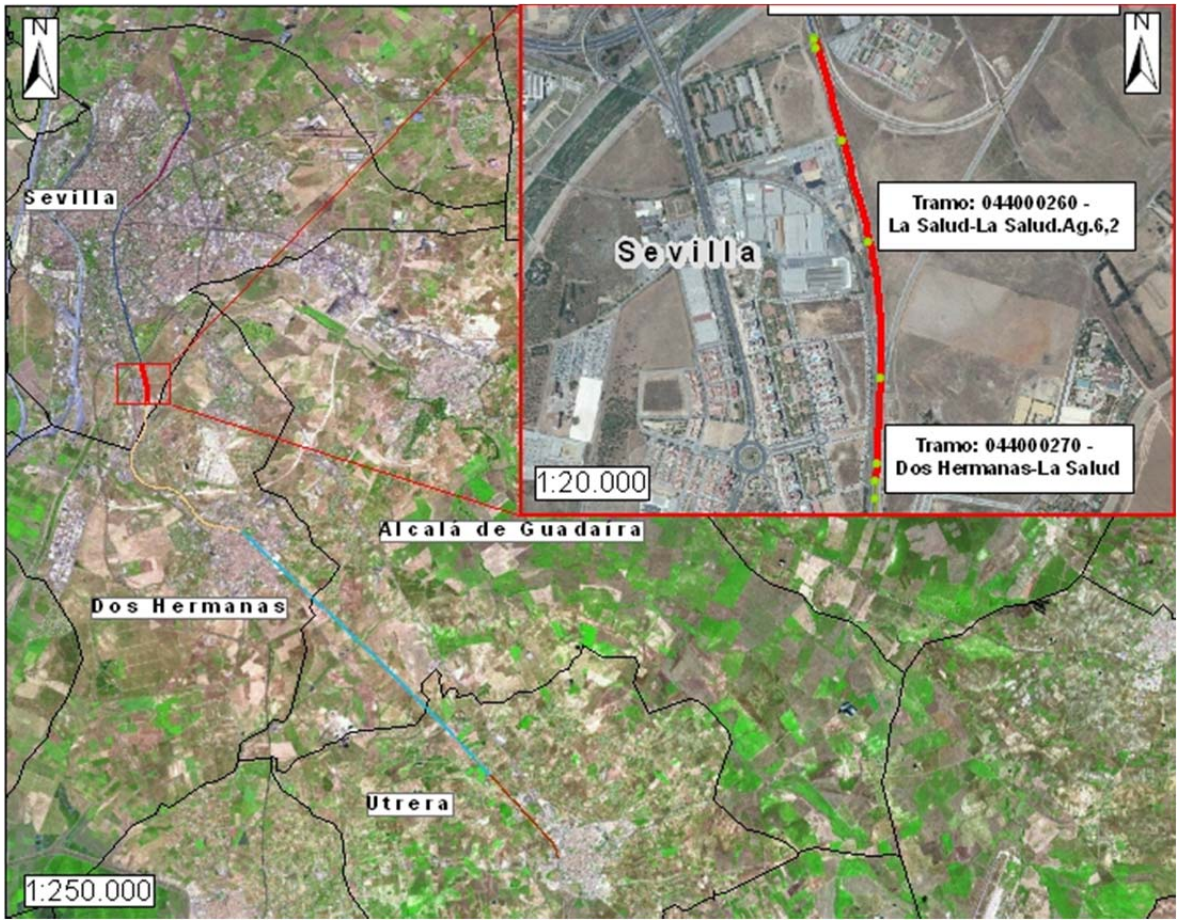
Ilustración 4.3. Ámbito geográfico del Tramo 3 Dos Hermanas – La Salud.



Fuente: PNOA.IGN

El tramo 4 La Salud – La Salud Ag Km 6,2 tiene una longitud de 1.366 m, discurre en superficie en su totalidad por el T.M. de Sevilla. Se inicia en la Estación de La Salud alcanzando el cambio de agujas de La Salud Km 6,2, dejando la urbanización de la Salud en el margen izquierdo y una zona de entrevías en el margen derecho. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 160 km/h.

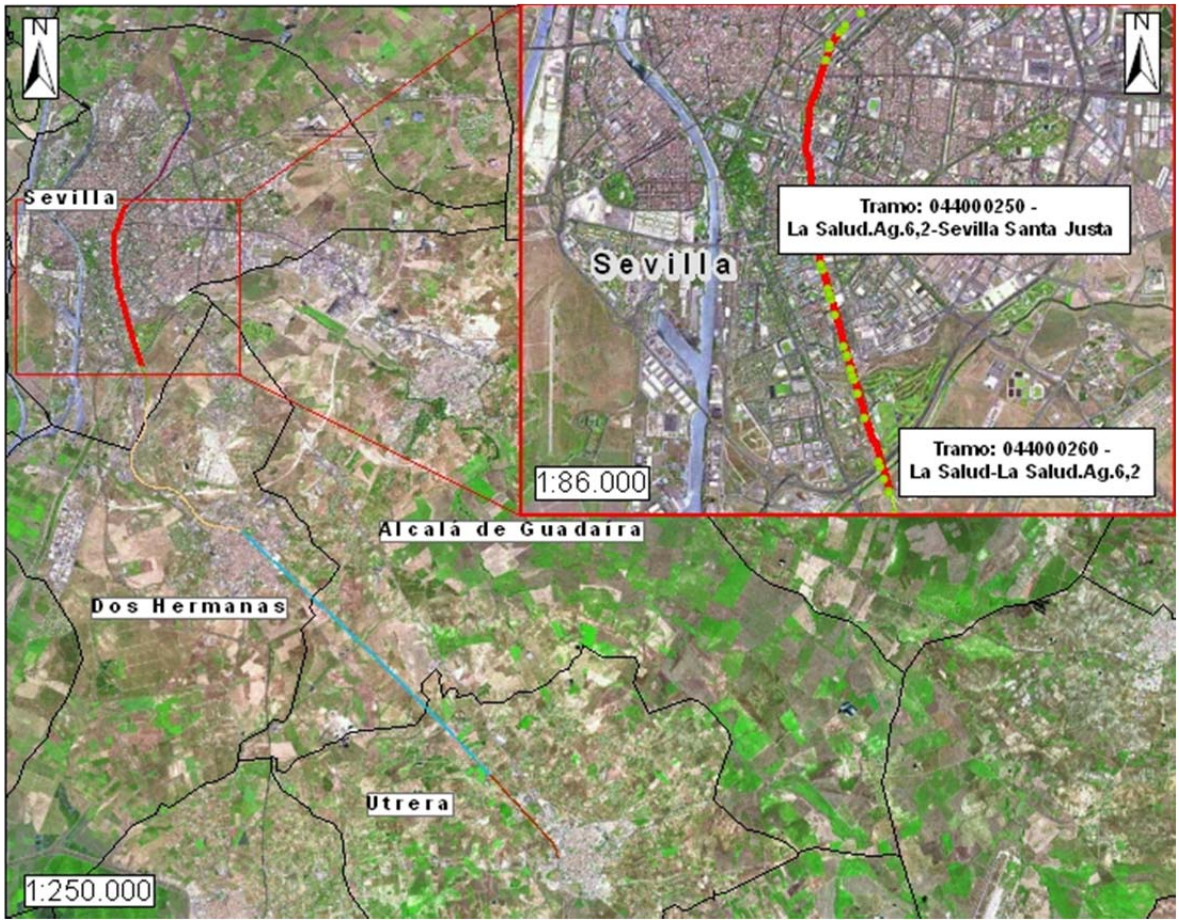
Ilustración 4.4. Ámbito geográfico del Tramo 4 La Salud – La Salud Ag Km 6,2.



Fuente: PNOA.IGN

El tramo 5 La Salud Ag Km 6,2 – Sevilla Santa Justa tiene una longitud de 6.134 m, discurre en superficie durante 3.634 m, contando con 5 viaductos, el primero sobre el nuevo cauce del Rio Guadaira y la A-4 y SE-30, de 216 m de longitud, el segundo de 128m de longitud, sobre el antiguo cauce del Guadaira, el tercero sobre la calle Su Eminencia de 68 m de longitud, el cuarto de 46 m de longitud sobre la calle Torcuato Luca de Tena y el quinto de 32 m de longitud sobre la calle Alfonso Lasso de la Vega, y unos 2.500 m en túnel, su totalidad por el T.M. de Sevilla. Se inicia en el cambio de agujas de La Salud Km 6,2, en la periferia sur de Sevilla, atraviesa completamente el casco Urbano de Sevilla y finaliza en la estación de Sevilla Santa Justa al norte de Sevilla, afectando principalmente a zonas residenciales. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 160 km/h.

Ilustración 4.5. Ámbito geográfico del Tramo 5 La Salud Ag Km 6,2 – Sevilla Santa Justa.

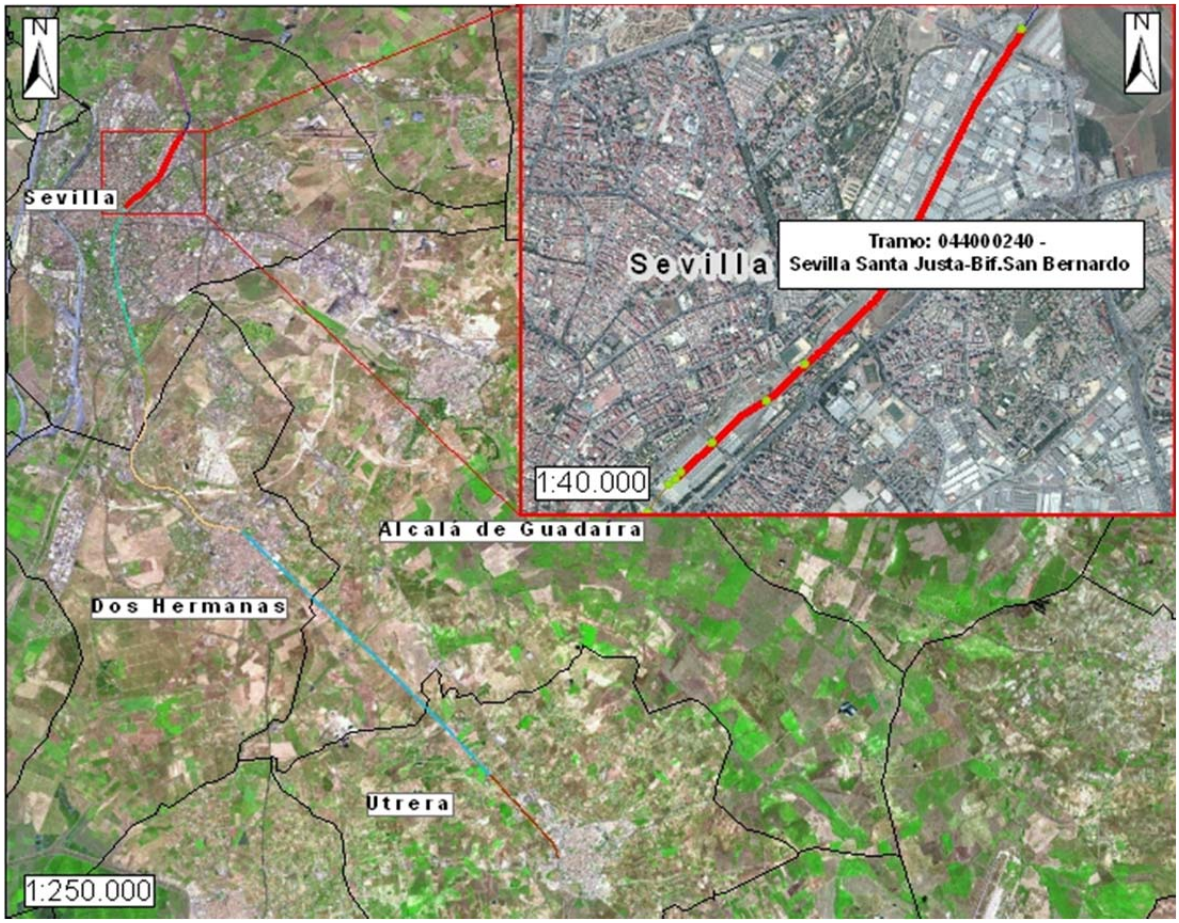


Fuente: PNOA.IGN

El tramo 6 Sevilla Santa Justa – Bifurcación de San Bernardo tiene una longitud de 2.500 m, se inicia en el túnel pasante de la estación de Sevilla Santa Justa, durante unos 300 m, y continua en superficie durante 2.200 m. el tramo en superficie se inicia en la playa de vías de la estación, afectando a zonas residenciales a ambos lados de la vía, continua atravesando el polígono industrial Calonge, y finaliza a la altura de los centros sociales de Miraflores. La plataforma es atravesada por los viaductos de la calle Samaniego, la Avenida Alcalde Manuel del Valle, la Carretera de Carmona y la Ronda Urbana Norte, en Sevilla.

La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 90 km/h.

Ilustración 4.6. Ámbito geográfico del Tramo 6 Sevilla Santa Justa – Bif. San Bernardo.

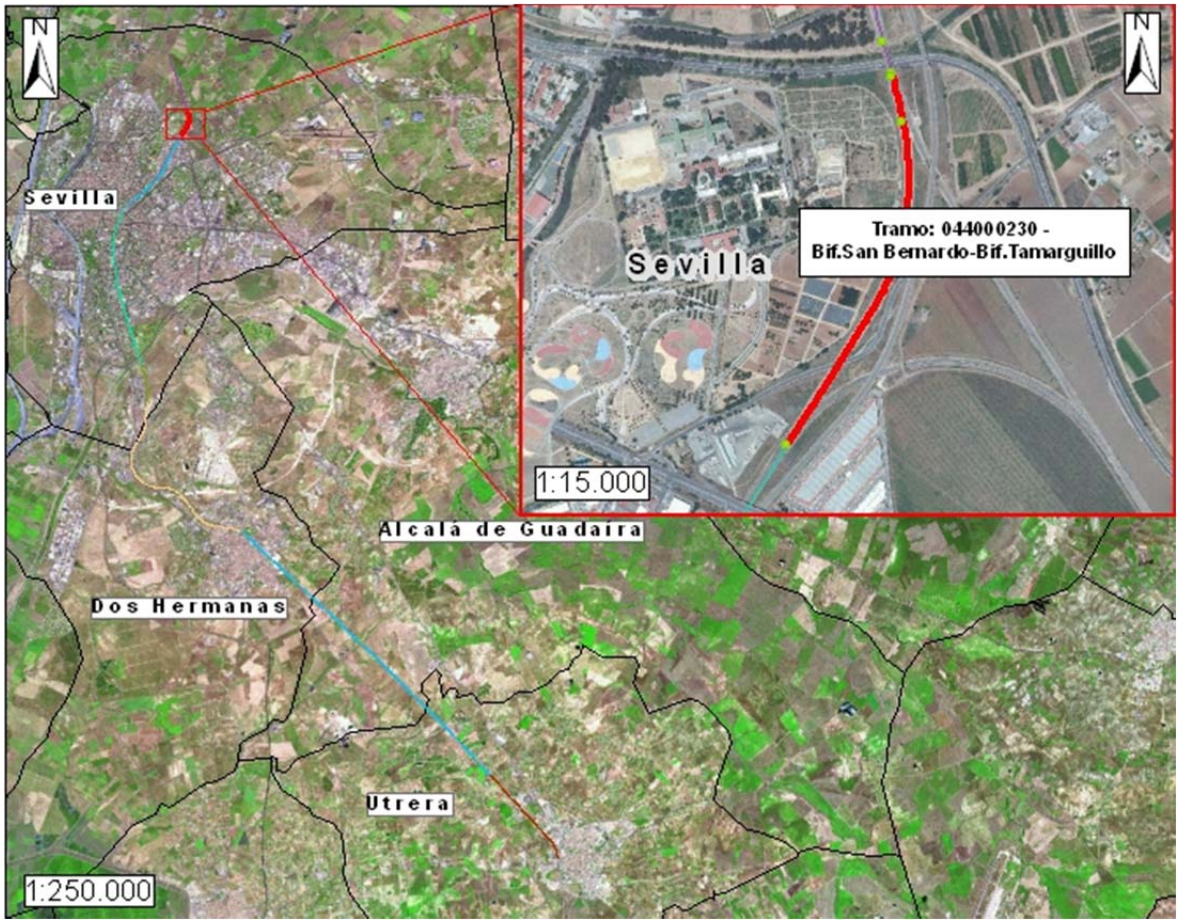


Fuente: PNOA.IGN

El tramo 7 Bifurcación de San Bernardo – Bifurcación de Tamarguillo tiene una longitud de 890 m, su totalidad discurre en superficie por el T.M. de Sevilla. Se inicia en el cambio de agujas de San Bernardo al de Tamarguillo, con zonas de cultivo de los centros sociales de Miraflores en el margen izquierdo, y zonas de cultivo e infraestructuras en el margen derecho. La plataforma es atravesada mediante viaducto por la Carretera Miraflores.

La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 90 km/h.

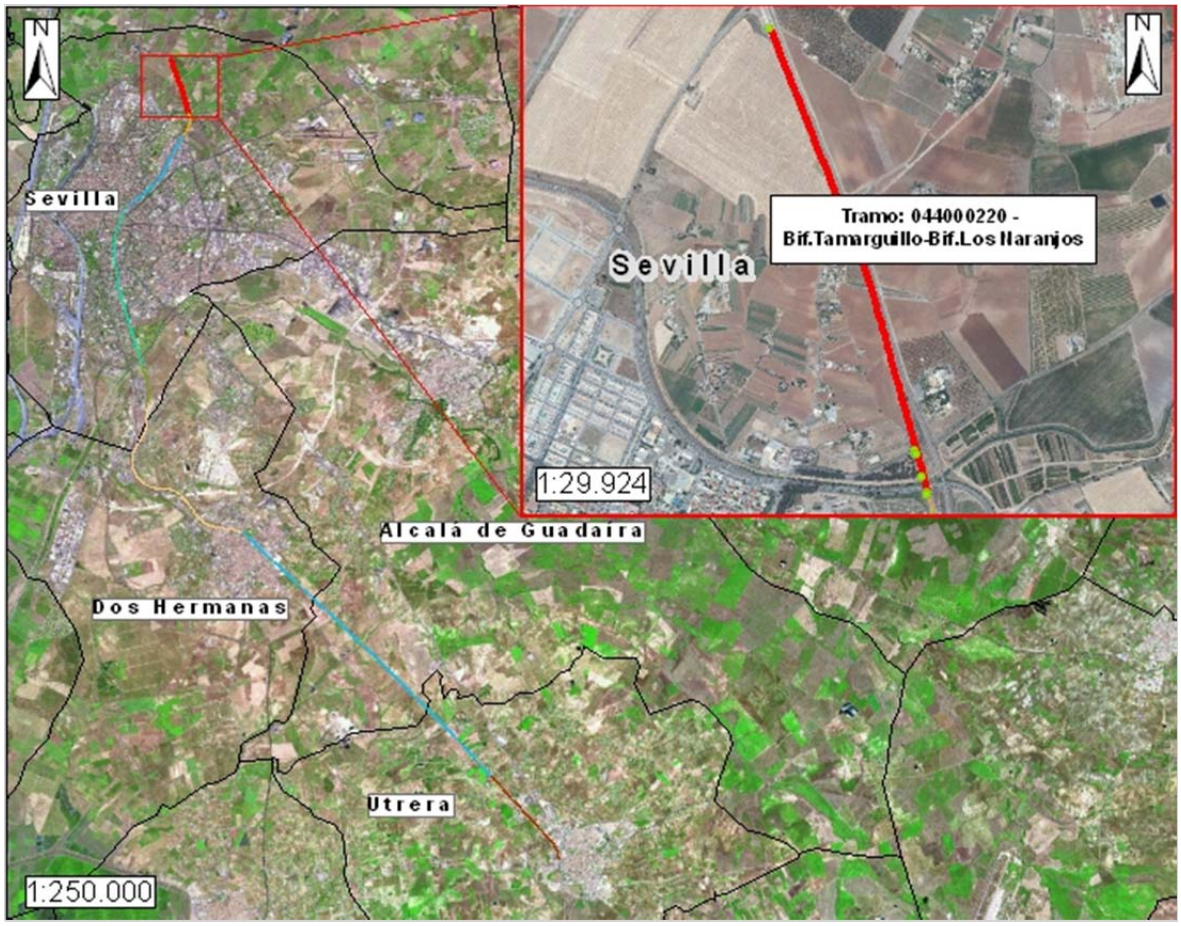
Ilustración 4.7. Ámbito geográfico del Tramo 7 Bif. San Bernardo – Bif. Tamarguillo.



Fuente: PNOA.IGN

El tramo 8 Bifurcación de Tamarguillo – Bifurcación de Los Naranjos tiene una longitud de 2.203 m en superficie, contando con 2 viaductos, el primero de 73 m de longitud sobre la carretera SE-020 y el segundo de 14 m de longitud sobre la carretera Pino Montano, su totalidad por el T.M. de Sevilla. Se inicia en el cambio de agujas de Tamarguillo y finaliza en el cambio de agujas de Los Naranjos, afectando principalmente a zonas de cultivo. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 8,5 m estando formada por bloques de hormigón sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 90 km/h.

Ilustración 4.8. Ámbito geográfico del Tramo 8 Bif. Tamarguillo – Bif. Los Naranjos.



Fuente: PNOA.IGN

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 de Mercancías no paran en ninguna estación de la UME. La única estación término definida en esta U.M.E. es la de Sevilla Santa Justa.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Santa Justa – Bif. Los Naranjos

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Utrera	100%	100%	25%	0%
Cantaelgallo	100%	0%	0%	0%
Dos Hermanas	100%	100%	0%	0%
Bellavista	100%	0%	0%	0%
La Salud	100%	0%	0%	0%
Virgen del Rocío	100%	0%	0%	0%
San Bernardo	100%	0%	0%	0%
Sevilla	100%	100%	100%	0%

Fuente: Renfe

4.4. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un túnel dividido en dos tramos, el primero que se inicia a 721m de la Estación Virgen del Rocío y finaliza a 327m de la Estación de Santa Justa, y el segundo que se corresponde con la estación de Santa Justa, con una longitud total aproximada de 2.820 metros a lo largo de su trazado

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Santa Justa – Bif. Los Naranjos

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
Túnel pasante Sevilla	Sevilla	2.260
Estación de Sevilla Santa Justa	Sevilla	560

Fuente: Adif

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Santa Justa – Bif. Los Naranjos

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
044000290	64	22	6	0
044000280	64	41	6	0
044000270	64	41	6	3
044000260	93	41	6	0
044000250	126	41	7	0
044000240	114	24	9	4
044000230	81	24	8	2
044000220	81	24	8	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Santa Justa – Bif. Los Naranjos

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
044000290	Cercanías	72,7%	18,2%	9,1%
	Media Distancia	75,0%	25,0%	0,0%
	Larga Distancia	77,8%	22,2%	0,0%
044000280	Cercanías	72,7%	20,8%	6,5%
	Media Distancia	68,9%	22,2%	8,9%
	Larga Distancia	88,9%	11,1%	0,0%
044000270	Cercanías	75,3%	18,2%	6,5%
	Media Distancia	68,9%	22,2%	8,9%
	Larga Distancia	88,9%	11,1%	0,0%
	Mercancías	0,0%	33,3%	66,7%
044000260	Cercanías	72,8%	20,0%	7,2%
	Media Distancia	68,9%	22,2%	8,9%
	Larga Distancia	88,9%	11,1%	0,0%
044000250	Cercanías	71,0%	21,0%	8,0%
	Media Distancia	68,9%	22,2%	8,9%
	Larga Distancia	81,8%	18,2%	0,0%
044000240	Cercanías	70,3%	21,5%	8,1%
	Media Distancia	72,7%	27,3%	0,0%
	Larga Distancia	81,8%	18,2%	0,0%
	Mercancías	0,0%	0,0%	100,0%

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
044000230	Cercanías	69,8%	21,6%	8,6%
	Media Distancia	72,7%	27,3%	0,0%
	Larga Distancia	88,9%	11,1%	0,0%
	Mercancías	0,0%	0,0%	100%
044000220	Cercanías	70,3%	21,0%	8,7%
	Media Distancia	72,7%	27,3%	0,0%
	Larga Distancia	88,9%	11,1%	0,0%
	Mercancías	23,1%	7,7%	69,2%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04_02: Utrera – Sevilla Santa Justa – Bif. Los Naranjos discurre por los municipios de Utrera, Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y Sevilla.

Encontrándose muy próxima a las zonas urbanas de Utrera, Dos hermanas y Sevilla, próxima a zonas industriales y empresariales a la salida de Utrera y de Sevilla y en campo abierto, afectando a explotaciones agrícolas, en Alcalá de Guadaíra.

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.

La información de los edificios (planta, nº de plantas, nº de viviendas y uso predominante del edificio) se ha obtenido del tratamiento de los datos disponibles del catastro de los municipios afectados y del trabajo de campo. Los datos de población se han obtenido de los datos censales disponibles en el INE, que se encuentran clasificados por distrito censal, sexo, edad, etc.

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

por vivienda en cada distrito censal. Multiplicando este índice por el número de viviendas asignado a cada edificio se obtiene el número de personas de cada edificio.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	7	-	-
55-60	10	5	6	5
60-65	6	1	2	2
65-70	3	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	0	-	-
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	4	1	0	0	0
Alcalá de Guadaira	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	357	288	186	4	0
Sevilla	648	284	94	0	0
Total	**1009**	**573**	**280**	**4**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Utrera	1	0	0	0	0
Alcalá de Guadaira	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	284	248	113	0	0
Sevilla	465	241	18	0	0
Total	**749**	**489**	**130**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	4	1	0	0	0
Alcalá de Guadaira	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	296	199	4	0	0
Sevilla	271	50	0	0	0
Total	**570**	**250**	**4**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Utrera	2	0	0	0	0
Alcalá de Guadaira	0	0	0	0	0
Dos Hermanas	265	197	4	0	0
Sevilla	247	47	0	0	0
Total	**513**	**245**	**4**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	5,15	29	19	3	5
> 65	1,14	7	3	1	1
> 75	0,04	0	0	0	1

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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Utrera	0,83	0,15	0
Alcalá de Guadaira	0,71	0,14	0
Dos Hermanas	1,52	0,32	0,001
Sevilla	2,09	0,54	0,04

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Utrera	191	0	0
Alcalá de Guadaira	5	0	0
Dos Hermanas	1128	426	0
Sevilla	1607	248	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Utrera	4	0	0
Alcalá de Guadaira	0	0	0
Dos Hermanas	835	190	0
Sevilla	1026	94	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Docente	Nuestra Señora de La Compasión	Dos Hermanas	Dos Hermanas-La Salud	46(de 650 usuarios)
Sanitario	Centro de Salud de Bellavista	Sevilla	Dos Hermanas-La Salud	-

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.12. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Dos Hermanas	04_02_Dos Hermanas_01	Zona centro de Dos Hermanas
	04_02_Dos Hermanas_02	Zona periferia noroeste de Dos Hermanas
	04_02_Dos Hermanas_03	Zona de diseminados al norte de Dos Hermanas.
Sevilla	04_02_Sevilla_04	Zona sur de Sevilla
	04_02_Sevilla_05	Zona norte de Sevilla-Avenida Kansas City
	04_02_Sevilla_06	Zona diseminados al norte de Sevilla

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Acústica y Telecomunicaciones

  - o Delegado del Consultor:
    - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - o 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:
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - Jaume Aguilella Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - 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

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 545.175.441.354.516/15

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 4: ZONA SUR
UME_04_03: MARÍA ZAMBRANO–FUENGIROLA

EJE: 04 – Alcázar de San Juan-Córdoba-Sevilla-Cádiz
Línea436 – María Zambrano – Fuengirola

Tramos: Málaga Centro Alameda – Maria Zambrano, Maria Zambrano – Los Prados, Los Prados – Fuengirola.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Juan Luis Aguilera de Maya	Acústica y Telecomunicaciones, S.L.

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 10

4.4. Túneles 15

4.5. Datos del tráfico ferroviario 16

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 17

5. METODOLOGÍA 19

5.1. Método de cálculo 19

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 19

5.3. Presentación de los resultados 19

6. PRINCIPALES RESULTADOS 21

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 21

6.2. Mapa de zonas deafección: Cuantificación de superficies, viviendas, y población .. 24

6.3. Edificaciones sensibles 25

6.4. Zonas de rebase OCA 26

7. PLANOS 28

8. EQUIPO DE TRABAJO 29

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 II", 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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la

definición de "gran eje ferroviario" con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la

Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico, pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 04_03: María Zambrano–Fuengirola** 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, en la estación Centro Alameda, en Málaga, hasta el punto final, en la estación de Fuengirola, es de 31,634 km. El trazado ferroviario consta de tres 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. 04_03: María Zambrano-Fuengirola

Nombre Tramo	Código Tramo
Málaga-C. Alameda- María Zambrano	044360003
María Zambrano – Los Prados	044360005
Los Prados - Fuengirola	044360030

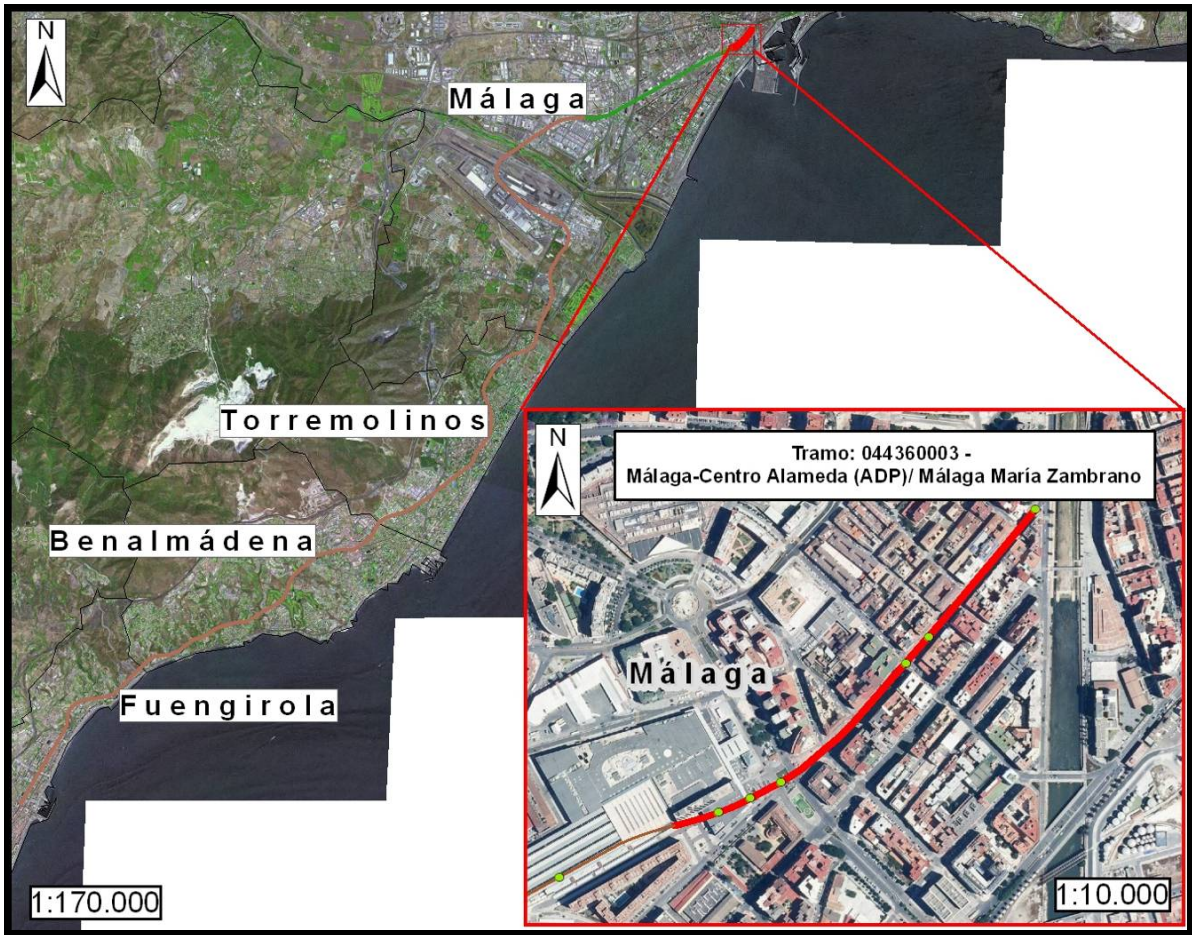
Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El **tramo 1 Málaga-Centro Alameda - María Zambrano**, tiene una longitud de 590 m, discurre completamente en túnel, bajo el barrio del Perchel Sur, dentro del municipio de Málaga, iniciándose en la estación de Centro-Alameda, hasta la estación de María Zambrano. La plataforma está formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 50 km/h.

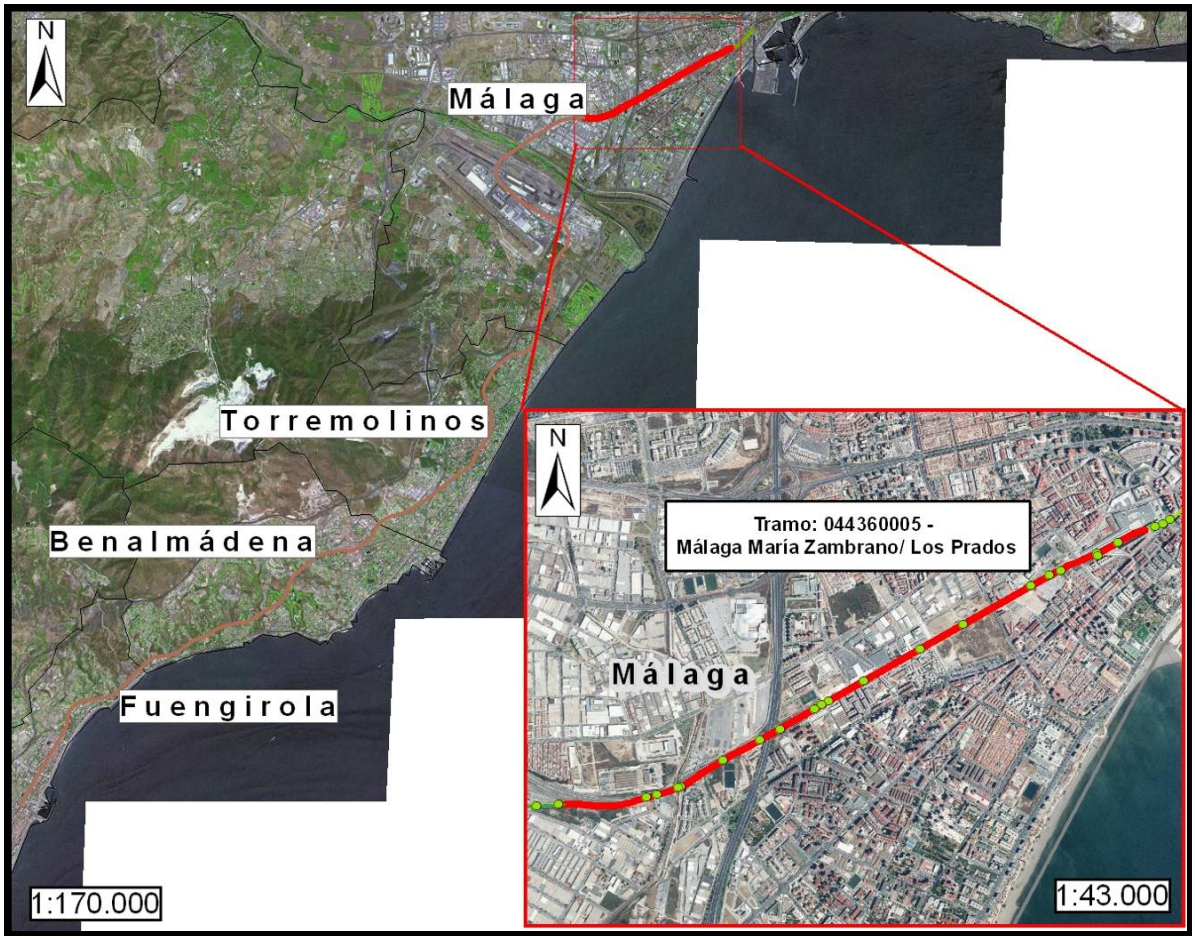
Ilustración 4.1. Ámbito geográfico del Tramo 1 Málaga-C. Alameda- María Zambrano



Fuente: PNOA.IGN

El **tramo 2 María Zambrano – Los Prados** tiene una longitud de 4.190 m, discurre en superficie durante 1.807 m y durante 2.383 m en túnel, divididos dos partes, 450 m correspondientes a la última parte y salida del túnel del tramo anterior, saliendo de la estación de María Zambrano y los restantes 1.933 m, pasan por debajo del casco urbano, el polígono industrial Ronda Exterior, y otra parte de viviendas hasta cruzar la MA-20 y volver a salir a cielo abierto. La última parte del tramo pasa por zona industrial de Guadalhorce, existiendo un viaducto de 20 m para salvar el cauce del arroyo de Las Cañas, hasta llegar a la bifurcación de vías. La línea está formada por dos vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 10 m, estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 100 km/h.

Ilustración 4.2. Ámbito geográfico del Tramo 2 María Zambrano – Los Prados.

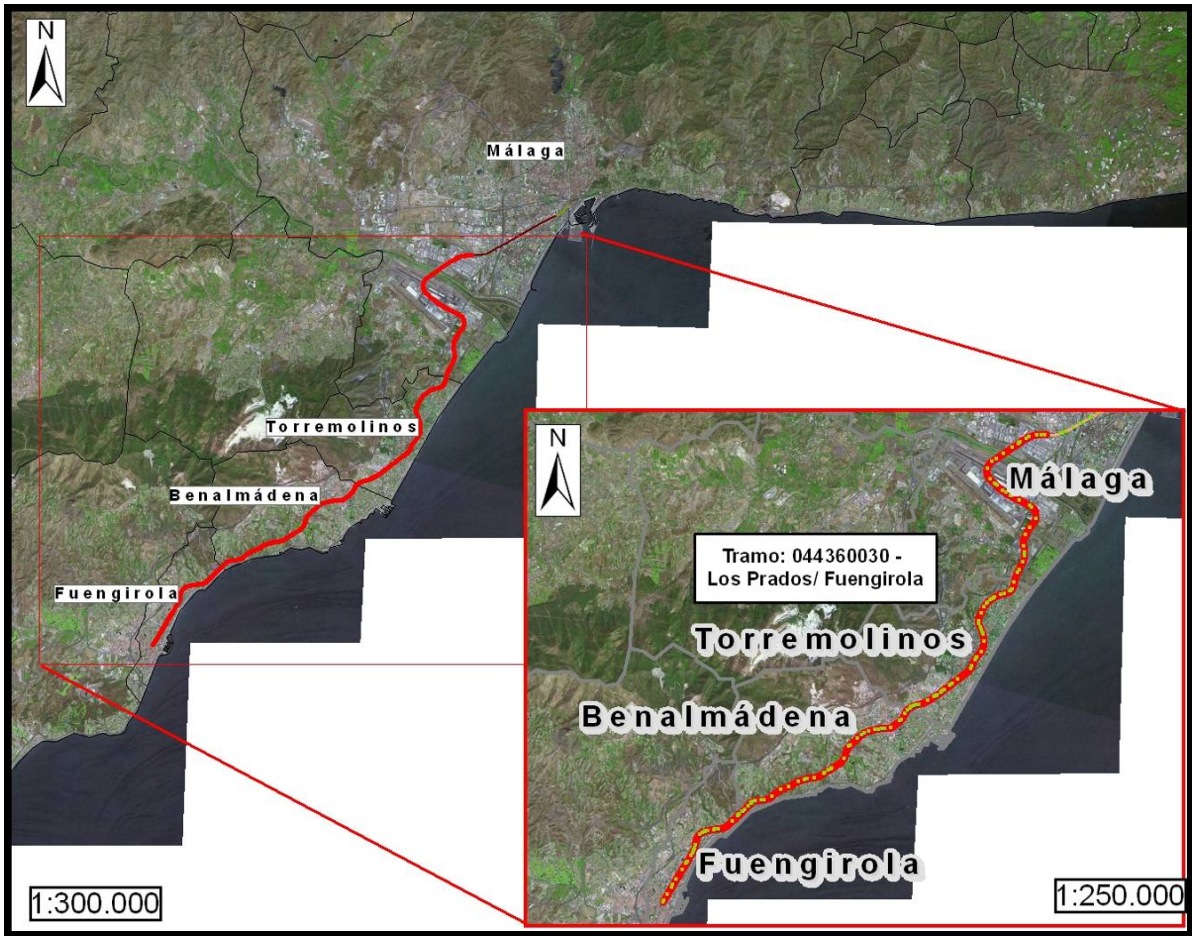


Fuente: PNOA.IGN

El **tramo 3 Los Prados – Fuengirola**, tiene una longitud de 26.855 m, discurre cercano a la costa mediterránea por los municipios de Málaga, Torremolinos, Benalmádena y Fuengirola, todos ellos muy urbanizados en prácticamente todo el término, representando el 85% del total del trazado de la UME 04_03. Presenta 20 viaductos, el más relevante de 905 m en el casco urbano de Fuengirola y 13 túneles, los dos de mayor longitud de 3.074 m en Málaga que discurre por debajo del río Guadalhorce y del aeropuerto de Málaga y de 1.118 m de Torremolinos (4 túneles), 5 en Benalmádena (el último es doble al separarse la plataforma puntualmente) y 3 en Fuengirola en áreas densamente urbanizadas. La línea está formada por diferentes subtramos de una o dos

vías electrificadas de ancho ibérico, con una anchura total aproximada de la plataforma de 6 m (cuando es vía única de doble sentido) y de 10 metros cuando es doble vía, estando formada por bloques de cemento sobre balasto, con una velocidad máxima en el tramo de 100 km/h.

Ilustración 4.3. Ámbito geográfico del Tramo 3 Los Prados – Fuengirola



Fuente: PNOA.IGN

4.1. 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 los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, lo hacen sólo en la única estación término definida en esta U.M.E. que es la de Málaga Maria Zambrano.

Tabla 4.2. Estaciones de paso con parada de la U.M.E. 04_03: María Zambrano-Fuengirola

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Málaga Centro Alameda.	100%	0%	0%	0%
Málaga María Zambrano	100%	100%	0%	0%
Victoria Kent	100%	0%	0%	0%
Guadalhorce	100%	0%	0%	0%
Aeropuerto	100%	0%	0%	0%
Plaza Mayor	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%

Estaciones	Tipo de tren			
	Cercanías	Media Distancia	Larga Distancia	Mercancías
Torreblanca	100%	0%	0%	0%
Los Boliches	100%	0%	0%	0%
Fuengirola	100%	0%	0%	0%

Fuente: Renfe

4.2. Túneles

La línea discurre fundamentalmente en superficie, si bien existen un total de 13 túneles con una longitud total aproximada de 10.609 metros a lo largo de su trazado.

Tabla 4.3. Túneles a lo largo del trazado de la U.M.E. 04_03: María Zambrano-Fuengirola

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
T_44360003_1	Málaga	590
T_44360005_1	Málaga	450
T_44360005_2	Málaga	1.933
T_44360030_1	Málaga	3.075
T_44360030_2	Torremolinos	192
T_44360030_3	Torremolinos	116
T_44360030_4	Torremolinos	1.369
T_44360030_5	Torremolinos	65
T_44360030_6	Benalmádena	757
T_44360030_7	Benalmádena	18
T_44360030_8	Benalmádena	66
T_44360030_9	Benalmádena	612
T_44360030_10	Benalmádena	138
T_44360030_11	Fuengirola	79

Túnel	Ubicación	Longitud (m)
T_44360030_12	Fuengirola	419
T_44360030_13	Fuengirola	594

Fuente: Elaboración propia

4.3. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2011 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 categoría de tren en la U.M.E. 04_03: María Zambrano-Fuengirola

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
044360003	114	0	0	0
044360005	105	13	0	0
044360030	102	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 04_03: María Zambrano-Fuengirola

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
044360003	Cercanías	63,33%	20,67%	16,00%
044360005	Cercanías	65,44%	21,32%	13,24%
	Media Distancia	75%	25%	0%
044360030	Cercanías	68,27%	21,15%	10,58%

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 04_03: María Zambrano – Fuengirola discurre, de norte a sur, por los municipios de Málaga, Torremolinos, Benalmádena y Fuengirola, todos ellos en la provincia de Málaga.

Al tratarse de una zona costera densamente edificada, el trazado trascurre 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.

La información de los edificios (planta, nº de plantas, nº de viviendas y uso predominante del edificio) se ha obtenido del tratamiento de los datos disponibles del catastro de los municipios afectados y del trabajo de campo. Los datos de población se han obtenido de los datos censales disponibles en el INE, que se encuentran clasificados por distrito censal, sexo, edad, etc.

Cabe señalar que las zonas por las que discurre esta UME son principalmente de segundas residencias, con lo que la población censada en las mismas es menor de la que cabría esperar en función del número de viviendas registradas.

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

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	3	-	-
55-60	5	0	3	3
60-65	2	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	3	-	-
55-60	5	0	3	3
60-65	2	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
75	0	-	0	0

Fuente: Elaboración propia

Se ha considerado como aglomeración el término municipal de Málaga.

DATOS POR MUNICIPIOS

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

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Málaga	1	0	0	0	0
Torremolinos	106	13	0	0	0
Benalmádena	58	3	0	0	0
Fuengirola	351	147	5	0	0
Total	**516**	**163**	**5**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Málaga	0	0	0	0	0
Torremolinos	19	0	0	0	0
Benalmádena	8	0	0	0	0
Fuengirola	235	6	0	0	0
Total	**262**	**6**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Málaga	0	0	0	0	0
Torremolinos	30	0	0	0	0
Benalmádena	26	0	0	0	0
Fuengirola	268	34	0	0	0
Total	**324**	**34**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Málaga	0	0	0	0	0
Torremolinos	24	0	0	0	0
Benalmádena	19	0	0	0	0
Fuengirola	274	15	0	0	0
Total	**317**	**15**	**0**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	1,09	20	31	2	1
> 65	0,16	1	2	1	0
> 75	0,00	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^2) por municipio expuesta a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Málaga	0,45	0,09	0,00
Torremolinos	0,21	0,01	0,00
Benalmádena	0,28	0,04	0,00
Fuengirola	0,15	0,02	0,00

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Málaga	2	0	0
Torremolinos	404	12	0
Benalmádena	327	0	0
Fuengirola	1.264	128	0

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	>55	>65	>75
Málaga	4	0	0
Torremolinos	757	16	0
Benalmádena	596	0	0
Fuengirola	1.701	176	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente y los niveles Ld>60 dBA, Le>60 dBA y Ln>50 dBA para los edificios de uso sanitario.

El único edificio sensible que podría verse afectado es, el edificio de uso sanitario "Servicios Sociales de Benalmádena", en periodo nocturno, pero este solo tiene actividad de 8:00 a 15:00h, con lo que no existe posibilidad de que los usuarios se vean afectados y por tanto no se considera como edificios sensible afectado.

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.11. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Fuengirola	04_03_Fuengirola_01	Zona de la Estación de los Boliches en Fuengirola

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección del estudio:

  Ineco

  Gerencia de Área de Medio Ambiente y Territorio

  - o Ana Gendive Barrio.
  - o Celia Marivela Chicharro.
  - o Mirela Vladovic Zupcevic.
  - o Concepción Garcés de San Millán.
  - o Jorge Almaraz Moreno.
  - o Verónica Martínez Ruiz de Gopegui.
  - o Luis de Celis Barquero.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Acústica y Telecomunicaciones

  - o Delegado del Consultor:
    - Juan Luis Aguilera de Maya, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - o 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:
  - Rubén González García, Ingeniero Industrial.
  - Jaume Aguilella Segura, Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
  - 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

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 15211.05513

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 5: RED DE ANCHO METRICO
UME_05_01: OVIEDO-POLA DE SIERO

EJE 8: 08 - Red de Ancho Métrico
Línea: 770 - Santander-Oviedo
Tramos: Oviedo-El Berron, El Berron - La Carrera Siero y La Carrera Siero-Pola de Siero.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Antonio Hidalgo Otamendi	CECOR

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 11

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 13

5. METODOLOGÍA 14

5.1. Método de cálculo 14

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 14

5.3. Presentación de los resultados 14

6. PRINCIPALES RESULTADOS 16

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 20

6.4. Zonas de rebase OCA 20

7. PLANOS 23

8. EQUIPO DE TRABAJO 24

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 05_01: Oviedo-Pola de Siero** incluida en el **Lote Nº5, Red de Ancho Métrico**.

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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario"

con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la

segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico (RAM), pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 05_01: Oviedo-Pola de Siero** incluida en el **Lote Nº5, Red de Ancho Métrico**.

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, Pola de Siero, es de 19 km. El trazado ferroviario consta de tres 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. 05_01: Oviedo-Pola de Siero

Nombre Tramo	Código Tramo
Oviedo-El Berron	087700010
El Berron - La Carrera Siero	087700020
La Carrera Siero-Pola de Siero	087700030

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

La Unidad de Mapa Estratégico Nº 1 (UME 01) constituye una parte de la línea de RAM entre Oviedo - Santander, que une el núcleo urbano de Oviedo y Santander.

Fuente: elaboración propia.

La Línea de RAM Oviedo – Santander (TM Oviedo – Pola de Siero) tiene su Inicio en la estación de trenes de Oviedo situada en la Calle Uría en el P.K. 313+800 y finaliza en la estación de trenes de RAM de Pola de Siero en la zona sur de la localidad en el P.K. 333+048.

La traza de la presente UME tiene una longitud de 19 kilómetros, los cuales discurren por suelo urbano e interurbano alternativamente.

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El primer tramo de esta UME comienza en la estación de trenes de Oviedo situada en la Calle Uría, y finaliza en la estación de trenes de La Corredoria en la Calle Francisco Pintado, todo ello en el término municipal de Oviedo. La longitud total aproximada del tramo es de 3,28 km

El segundo tramo de esta UME comienza en la estación de trenes de La Corredoria en la calle Francisco Pintado, y finaliza en la estación de trenes del Parque Principado, situada al Norte del Polígono Industrial del Espíritu Santo, todo ello en término municipal de Oviedo. La totalidad de este trazado es por suelo interurbano. En su inicio se encuentra al margen derecho del trazado el Instituto La Corredoria. Si bien a partir de ahí no se localizan gran número de edificios en sus márgenes. Así pues, estos edificios cercanos a la traza serán en general de tipo residencial. A 500 metros de la estación las vías de RAM se separan definitivamente. La longitud aproximada del tramo es de 1,96 km.

El tercer tramo, comienza en la estación de trenes de RAM del Parque Principado situada al Norte del Polígono Industrial del Espíritu Santo, y finaliza en la estación de trenes DE RAM de Colloto, junto a la antigua fábrica de cerveza Águila Negra. Al entrar en la localidad de Colloto comienza el término municipal de Siero. La práctica totalidad del trazado discurre por suelo interurbano. Los edificios de tipo industrial se concentran en el margen derecho y en la parte final del tramo en la misma margen se encuentran viviendas de 4 alturas. La longitud aproximada del tramo es de 1,9 km.

Toda la UME consta de dos vías, una por sentido de circulación. El ancho de vía es de 1 metro entre las caras internas de los raíles, que es el denominado “ancho métrico”. La vía es carril continuo con traviesa de cemento sobre balasto para la mayoría del trazado.

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 los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Especiales, Turísticos y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas.

4.4. Túneles

La línea discurre totalmente en superficie, si bien existe un falso túnel de 100 metros bajo la autovía de A-64 en el municipio de Oviedo.

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF, aportados por la extinta Dirección de Infraestructura de Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE), y son los correspondientes a datos de circulación durante el año 2011.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase.

Los datos básicos de partida han sido las circulaciones medias diarias y medias para fines de semana y festivos 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 las siguientes tablas 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 4.2. Número de circulaciones diarias por categoría de tren en la U.M.E. 05_01: Oviedo-Pola de Siero

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Mercancías	Especiales	Turísticos
087700010	102,08	6,80	0,44	0,08
087700020	112,22	10,93	0,47	1,18
087700030	112,22	10,93	0,47	1,18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.3. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 05_01: Oviedo-Pola de Siero

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
087700010	Cercanías	94,30%	91,06%	91,64%
	Mercancías	5,40%	8,38%	6,86%
	Especiales	0,25%	0,41%	1,36%
	Turísticos	0,04%	0,16%	0,14%
087700020	Cercanías	92,18%	90,47%	76,40%
	Mercancías	6,60%	8,25%	21,50%
	Especiales	0,30%	0,23%	1,38%
	Turísticos	0,92%	1,04%	0,72%
087700030	Cercanías	92,18%	90,47%	76,40%
	Mercancías	6,60%	8,25%	21,50%
	Especiales	0,30%	0,23%	1,38%
	Turísticos	0,92%	1,04%	0,72%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 05_01: Oviedo-Pola de Siero discurre por los términos municipales de Oviedo y Siero.

La traza de la UME atraviesa localidades por suelo urbano e interurbano alternativamente. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de edificios industriales, docentes, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir de mediciones propias del material rodante que circula por las vías. A partir de estas mediciones y por comparación con los diferentes moldeos ha sido posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	2	-	-
55-60	2	0	1	2
60-65	1	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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 este caso tan solo se tiene en cuenta la aglomeración de Oviedo.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	1	-	-
55-60	1	0	1	1
60-65	1	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	66	48	6	0	0
Siero	116	70	6	0	0
Total	**182**	**117**	**12**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Oviedo	83	11	0	0	0
Siero	73	32	0	0	0
Total	**156**	**43**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	53	6	0	0	0
Siero	72	6	0	0	0
Total	**125**	**12**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Oviedo	77	9	0	0	0
Siero	78	23	0	0	0
Total	**155**	**33**	**0**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	1,81	1	3	0	1
> 65	0,52	0	0	0	0
> 75	0,01	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

DATOS POR MUNICIPIOS

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

Tabla 6.8. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Oviedo	120	6	0
Siero	192	6	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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 6.9. Equipamientos sensibles afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Docente	I.E.S. Juan de Villanueva	Siero	087700030	540

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.10. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Oviedo	05_01_Oviedo_01	Casco urbano de Oviedo junto a la estación
	05_01_Oviedo_02	Zona periurbana al norte de Oviedo
	05_01_Oviedo_03	Viviendas aisladas al norte de la pedanía de Colloto.
	05_01_Oviedo_04	Viviendas aisladas al norte de la pedanía de Colloto
Siero	05_01_Siero_01	Casco urbano de pedanía de Colloto (parte de Siero)
	05_01_Siero_02	Viviendas aisladas en la pedanía de Castañera
	05_01_Siero_03	Viviendas aisladas al Este de El Berrón
	05_01_Siero_04	Viviendas aisladas al Norte de Posada
	05_01_Siero_05	I.E.S. Juan de Villanueva en Pola de Siero
	05_01_Siero_06	Viviendas aisladas al Oeste de Pola de Siero

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora CECOR

  - o Antonio Hidalgo Otamendi
  - o Alberto Hernandez Martín
  - o Pablo Beneitez Perosanz

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 14223.05602.05621

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 5: RED DE ANCHO METRICO UME_05_02: TORRELAVEGA-SANTANDER

EJE 8: 08 - Red de Ancho Métrico
Línea: 770 - Santander-Oviedo
Tramos: Torrelavega- Valdecilla La Marga y Valdecilla La Marga-Santander.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Antonio Hidalgo Otamendi	CECOR

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 13

5. METODOLOGÍA 15

5.1. Método de cálculo 15

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 15

5.3. Presentación de los resultados 15

6. PRINCIPALES RESULTADOS 17

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 22

6.4. Zonas de rebase OCA 23

7. PLANOS 25

8. EQUIPO DE TRABAJO 26

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 05_02: Torrelavega-Santander** incluida en el **Lote Nº5, Red de Ancho Métrico**.

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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario"

con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la

segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico (RAM), pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 05_02: Torrelavega-Santander** incluida en el **Lote Nº5: Red de Ancho Métrico**

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, Torrelavega, hasta el punto final, Santander, es de 26 km. El trazado ferroviario consta de dos 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. 05_02: Torrelavega-Santander

Nombre Tramo	Código Tramo
Torrelavega- Valdecilla La Marga	087700140
Valdecilla La Marga-Santander	087700150

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

La Unidad de Mapa Estratégico Nº 2 (UME 02) constituye una parte de la línea de RAM entre Oviedo - Santander, que une el núcleo urbano de Oviedo y Santander.

La Línea de RAM Oviedo – Santander (TM Santander – Torrelavega) tiene su Inicio en la estación de trenes de Santander situada en la zona sur de la ciudad de Santander próximo a la Bahía de Santander en el P.K. 530+749 y finaliza en la estación de trenes de RAM de Torrelavega en la Avenida de Menéndez Pelayo en el centro de Torrelavega en el P.K. 504+252.

La traza de la presente UME tiene una longitud de 26 kilómetros, los cuales discurren por suelo urbano e interurbano alternativamente.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El primer tramo se inicia en la estación de trenes de RAM de Torrelavega en la Avenida de Menéndez Pelayo en el centro de Torrelavega y finaliza en la estación de trenes de RAM de Valdecilla situada en el Polígono Industrial de Candina en la cual la entrada a la estación es por la calle Jerónimo Sainz de la Maza. La longitud del tramo aproximada es de 1,54 km.

El segundo tramo se inicia en la estación de trenes de Valdecilla situada en el Polígono Industrial de Candina, y finaliza en la estación de trenes de Santander situada en la zona sur de la ciudad de Santander próximo a la Bahía de Santander. La longitud del tramo aproximada es de 24,10 km.

Toda la UME consta de dos vías, una por sentido de circulación. El ancho de vía es de 1 metro entre las caras internas de los raíles, que es el denominado “ancho métrico”. La vía es carril continuo con traviesa de cemento sobre balasto para la mayoría del trazado.

4.3. Estaciones de paso

En el recorrido del ferrocarril a lo largo de esta U.M.E. existen 13estaciones de paso, en las cuales efectúan paradas los trenes de Cercanías, mientras que los Regionales, Especiales, Turísticos y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas.

4.4. Túneles

La línea discurre totalmente en superficie.

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF, aportados por la extinta Dirección de Infraestructura de Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE), y son los correspondientes a datos de circulación durante el año 2011.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 4.2. Número de circulaciones diarias por categoría de tren en la U.M.E. 05_02: Torrelavega-Santander

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
087700140	78,29	11,70	0,32	0,39
087700150	78,29	8,55	0,32	0,27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.3. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 05_02: Torrelavega-Santander

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
087700140	Cercanías	88,29%	93,02%	61,73%
	Media Distancia	11,13%	6,26%	36,27%
	Larga Distancia	0,21%	0,30%	1,26%
	Mercancías	0,37%	0,42%	0,75%
087700150	Cercanías	89,96%	92,04%	80,08%
	Mercancías	9,57%	7,13%	18,04%
	Especiales	0,25%	0,40%	1,15%
	Turísticos	0,21%	0,44%	0,73%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 05_02: Torrelavega-Santander discurre por los municipios de Santander, Santa Cruz de Bezana, Piélagos, Miengo, Polanco, Santillana del Mar y Torrelavega.

La traza de la UME atraviesa localidades por suelo urbano e interurbano alternativamente. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía, es de edificios industriales, docentes, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	8	-	-
55-60	9	2	6	5
60-65	5	1	1	1
65-70	1	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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 este caso tan solo se tiene en cuenta la aglomeración de Santander.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	7	-	-
55-60	7	2	5	5
60-65	5	1	1	1
65-70	1	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	375	84	31	4	0
Sta Cruz de Bezana	201	62	2	0	0
Piélagos	21	16	2	0	0
Miengo	31	27	10	0	0
Polanco	97	76	20	9	0
Santillana del Mar	0	0	0	0	0
Torrelavega	238	244	41	7	0
Total	**963**	**510**	**106**	**20**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Santander	283	54	19	0	0
Sta Cruz de Bezana	142	29	1	0	0
Piélagos	22	4	1	0	0
Miengo	27	19	0	0	0
Polanco	77	50	14	0	0
Santillana del Mar	0	0	0	0	0
Torrelavega	270	72	25	0	0
Total	**822**	**228**	**61**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	94	32	5	0	0
Sta Cruz de Bezana	68	7	0	0	0
Piélagos	17	2	0	0	0
Miengo	31	10	0	0	0
Polanco	76	22	11	0	0
Santillana del Mar	0	0	0	0	0
Torrelavega	267	63	18	0	0
Total	**553**	**137**	**34**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	87	31	5	0	0
Sta Cruz de Bezana	64	7	0	0	0
Piélagos	17	2	0	0	0
Miengo	31	10	0	0	0
Polanco	76	22	11	0	0
Santillana del Mar	0	0	0	0	0
Torrelavega	266	71	22	0	0
Total	**541**	**143**	**37**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	3,06	6	16	0	1
> 65	1,04	1	1	0	1
> 75	0,05	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. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Santander	493	35	0
Sta Cruz de Bezana	266	2	0
Piélagos	39	2	0
Miengo	68	10	0
Polanco	202	29	0
Santillana del Mar	0	0	0
Torrelavega	505	49	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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 6.9. Equipamientos sensibles afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Docente	I.E.S. Alberto Pico	Santander	087700150	450

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.10. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización

Municipio	Zona de rebase	Localización
Santander	05_02_Santander_01	Colegio IES Alberto Picó
	05_02_Santander_02	Edificios residenciales Este de Santander
	05_02_Santander_03	Zona residencial viviendas unifamiliaresEste de Santander
	05_02_Santander_04	Zona residencial viviendas unifamiliares Este de Santander
	05_02_Santander_05	Edificios residenciales Este de Santander
	05_02_Santander_06	Unifamiliares aisladas al Este de Santander
	05_02_Santander_07	Grupo de unifamiliares aisladas al Este de Santander
Santa Cruz de Bezana	05_02_Santa-Cruz-Bezana_01	Unifamiliares aisladas al Oeste de Santa Cruz de Bezana
	05_02_Santa-Cruz-Bezana_02	Edificios residenciales centro de Santa Cruz de Bezana
	05_02_Santa-Cruz-Bezana_03	Unifamiliares aisladas al Este de Santa Cruz de Bezana
Piélagos	05_02_Pielagos_01	Residenciales unifamiliares adosadas en la pedanía de Boo
	05_02_Pielagos_02	Residenciales unifamiliares adosadas en la pedanía de Boo
Miengo	05_02_Miengo_01	Unifamiliares aisladas pedanía de Gornazo
Polanco	05_02_Polanco_01	Residenciales unifamiliares en la pedanía de Mar
	05_02_Polanco_02	Zona residencial al Norte de Barreda
Torrelavega	05_02_Torrelavega_01	Residenciales unifamiliares al Norte de la pedanía de Barreda
	05_02_Torrelavega_02	Residenciales unifamiliares al Norte de la pedanía de Barreda
	05_02_Torrelavega_03	Edificios residenciales Sur de Barreda
	05_02_Torrelavega_04	Edificios residenciales Sur de Barreda

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora CECOR

  - o Antonio Hidalgo Otamendi
  - o Alberto Hernandez Martín
  - o Pablo Beneitez Perosanz

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

adif

CLAVE: 14223.05602.05657

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE II

LOTE Nº 5: RED DE ANCHO METRICO
UME_05_03: SANTANDER-ASTILLERO

EJE 8: 08 - Red de Ancho Métrico
Línea: 780 - Santander-Bilbao La Concordia
Tramos: Santander-Valdecilla La Marga, Valdecilla La Marga- Maliaño Vidriera y Maliaño Vidriera- La Cantabrica.

DOCUMENTO RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADIF ALTA VELOCIDAD
DIRECCIÓN ADJUNTA DE ACTUACIONES TÉCNICAS

AUTOR DEL ESTUDIO:	CONSULTORA:
Antonio Hidalgo Otamendi	CECOR

MARZO 2016

ÍNDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 2

3. CONTEXTO JURÍDICO. LEGISLACIÓN 5

3.1. Objetivos de calidad acústica a verificar 8

4. ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.1. Ámbito de estudio. Unidad de mapa estratégico 10

4.2. Descripción de los tramos 10

4.3. Estaciones de paso 12

4.4. Túneles 12

4.5. Datos del tráfico ferroviario 12

4.6. Datos de población y uso de edificaciones 14

5. METODOLOGÍA 16

5.1. Método de cálculo 16

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes 16

5.3. Presentación de los resultados 16

6. PRINCIPALES RESULTADOS 18

6.1. Mapa de niveles sonoros: Población expuesta 18

6.2. Mapa de zonas de afección: Cuantificación de superficies, viviendas y población. 20

6.3. Edificaciones sensibles 21

6.4. Zonas de rebase OCA 22

7. PLANOS 24

8. EQUIPO DE TRABAJO 25

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 II", referido a la Unidad de Mapa Estratégico **U.M.E. 05_03: Santander- Astillero** incluida en el **Lote Nº5, Red de Ancho Métrico**.

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 segunda fase de elaboración de mapas estratégicos, y en 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 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 que la desarrolla, establecieron la exigencia de elaborar en dos fases los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) y Planes de Acción de los "grandes ejes ferroviarios", entendiendo por tales aquellos tramos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales:

- ✓ Fase I: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación del año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere las 60.000 circulaciones anuales.
- ✓ Fase II: Elaborar Mapas Estratégicos de Ruido sobre la situación al año civil anterior, correspondientes a todos los grandes ejes ferroviarios existentes en su territorio, es decir, aquellos cuyo tráfico supere las 30.000 circulaciones anuales.

Dentro de las obligaciones establecidas en la Directiva 2002/49/CE y en su normativa de desarrollo, se recoge la necesidad de comunicar a la Comisión Europea aquellas infraestructuras que verifican los requisitos fijados, así como las autoridades designadas por los Estados Miembros como responsables para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción en materia de contaminación acústica.

Para ello, en 2005, de acuerdo con el artículo 7 de la citada Directiva, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la primera fase (Fase I), con más de 60.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido antes del 30 de junio de 2007, así como la relación de organismos competentes a estos efectos. La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal ascendió a 685km siendo el Ministerio de Fomento, y más concretamente la Dirección General de Ferrocarriles, el organismo encargado de su aprobación.

No obstante, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido, así como de los correspondientes Planes de Acción fue delegada por el órgano competente al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, el cual ha desarrollado los trabajos siguiendo los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

La realización de los trabajos relacionados con la Fase I de los MER se estructuró en tres lotes que incluían la totalidad de los tramos inventariados que cumplían con la definición de "gran eje ferroviario"

con más de 60.000 circulaciones anuales. Los criterios de agrupación correspondieron a unidades territoriales comunes, resultando así el Lote 1: Madrid y Castilla La Mancha, Lote 2: Asturias y País Vasco y Lote 3: Valencia y Cataluña.

Dentro de cada uno de los tres lotes diferenciados, los estudios fueron planteados en tramos de similares características de explotación ferroviaria y que presentaban una continuidad geográfica. Esta estructuración fue denominada Unidad de Mapa Estratégico (U.M.E. en adelante) y organizó la totalidad de los kilómetros a cartografiar en 17 U.M.E. (siete en el caso del Lote Nº1, tres en el Lote Nº2 y siete en el Lote Nº3).

Una vez finalizados los estudios, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 37/2003 del Ruido, la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento publicó Anuncio en el Boletín Oficial del Estado, número 99, de 24 de abril de 2008, por el que se sometía a información pública la Fase I de los Mapas Estratégicos de Ruido de los ferrocarriles del Estado, por un período de 1 mes, contado a partir de la fecha de publicación del citado anuncio en el Boletín Oficial del Estado. En él, se ponía a disposición de la población el resultado de los citados estudios a través de la web de Adif habilitada al efecto.

Una vez resuelto el periodo de información pública, la siguiente tarea a abordar correspondía a la definición de los Planes de Acción asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido presentados en la Fase I.

La estructuración del trabajo coincidió con la fijada en los mapas estratégicos mediante la diferenciación del trabajo en lotes de similar delimitación.

En el año 2009 se inició la elaboración de los Planes de Acción que fueron finalizados en el año 2010 y sometidos al trámite de información pública mediante anuncio en el BOE nº 286 de 28 de noviembre de 2011.

Con fecha 31 de mayo de 2013, el Director General de Ferrocarriles resolvió aprobar definitivamente los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de los Grandes Ejes Ferroviarios de competencia del Estado de la 1ª fase (>60.000 circulaciones anuales).

Una vez elaborados los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción de la Fase I, se procede al desarrollo de la Fase II. En el año 2008, de acuerdo con el artículo 7 de la Directiva 2002/49/CE, el Ministerio de Medio Ambiente remitió a la Comisión Europea el listado de los tramos implicados en la

segunda fase (Fase II), con más de 30.000 circulaciones anuales, sobre los que se debían elaborar y aprobar Mapas Estratégicos de Ruido, así como la relación de organismos competentes a estos efectos.

La elaboración de esta segunda fase fue igualmente encomendada a Adif por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento.

La longitud total a cartografiar perteneciente a la red estatal en esta etapa asciende a 1.400 km siendo dicho Ministerio de Fomento, el organismo encargado de su aprobación.

Al igual que en la Fase I, los criterios de agrupación en la Fase II correspondieron a unidades territoriales comunes en función de su cercanía geográfica, resultando así los siguientes lotes:

- ✓ Lote 1. Zona Centro: Madrid y Castilla La Mancha.
- ✓ Lote 2. Zona Norte: Asturias, País Vasco, Castilla y León y Aragón.
- ✓ Lote 3. Zona Este: Valencia y Cataluña.
- ✓ Lote 4. Zona Sur: Andalucía, Castilla La Mancha y Madrid.

Adicionalmente se incorporan 56 km de la Red de Ancho Métrico (RAM), pertenecientes a la extinta FEVE que quedo integrada en ADIF desde el 1 de enero de 2013, constituyendo el:

- ✓ Lote 5. Zona RAM: Asturias y Cantabria.

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. 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 aquélla 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

Por último, 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.

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 y docente, 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 o docente"	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, se considera que la actividad docente puede desarrollarse durante el periodo día o tarde, como en el caso de los Institutos de Enseñanza Secundaria. De este modo se considera la situación más desfavorable entre los indicadores 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 II de la **U.M.E. 05_03: Santander- Astillero** incluida en el **Lote Nº5: Red de Ancho Métrico**

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, Astillero, es de 9 km. El trazado ferroviario consta de tres 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. 05_03: Santander- Astillero

Nombre Tramo	Código Tramo
Santander-Valdecilla La Marga	087800010
Valdecilla La Marga- Maliaño Vidriera	087800020
Maliaño Vidriera- La Cantabrica	087800030

Fuente: Adif

4.2. Descripción de los tramos

La Unidad de Mapa Estratégico Nº 3 (UME 03) constituye una parte de la línea de RAM entre Santander - Liérganes, que une el núcleo urbano de Santander y Liérganes.

La Línea de RAM Santander – Liérganes (TM Santander –Astillero) tiene su Inicio en la estación de trenes de Santander situada en la zona sur de la ciudad de Santander próximo a la Bahía de Santander en el P.K. 530+749 y finaliza en la estación de trenes de RAM de Astillero en la Avenida de Chiclana situada al Norte de la localidad de El Astillero, en la Avenida de Chiclana y junto a la Autovía S-10, en el P.K. 540+075.

La traza de la presente UME tiene una longitud de 9 kilómetros, los cuales discurren por suelo urbano e interurbano alternativamente.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se incluye una breve descripción de los tramos que componen esta U.M.E.

El primer tramo se inicia en la estación de trenes de Santander situada en la zona sur de la ciudad de Santander próximo a la Bahía de Santander, y finaliza en la estación de trenes de RAM de Valdecilla situada en el Polígono Industrial de Candina en la cual la entrada a la estación es por la calle Jerónimo Sainz de la Maza, todo ello en término municipal de Santander. El tramo discurre en su totalidad por suelo urbano y tiene desde el inicio edificios de uso residencial con alturas comprendidas de 6 a 10 alturas, edificios comerciales y el Instituto Alberto Pico, todos ellos en el margen izquierdo de la vía y en el margen derecho de la vía justo en el final del tramo los talleres de FEVE. Todo este tramo va en paralelo con las vías de Adif. La longitud del tramo aproximada es de 1,54 km.

El segundo tramo se inicia en la estación de trenes de RAM de Valdecilla situada en el Polígono Industrial de Candina y la entrada a la estación es por la calle Jerónimo Sainz de la Maza, y finaliza en la estación de trenes de RAM de Maliaño situada en el centro de la localidad de Maliaño, en la Avenida de Cantabria. La longitud del tramo total aproximado es de 5,63 km.

El tercer tramo se inicia en la estación de trenes de RAM de Maliaño situada en el centro de la localidad de Maliaño, en la Avenida de Cantabria, y finaliza en la estación de trenes FEVE de Astillero en la Avenida de Chiclana situada al Norte de la localidad de El Astillero, en la Avenida de Chiclana y junto a la Autovía S-10, el tramo se sitúa entre los términos municipales de Camargo y El Astillero. El tramo discurre en su práctica totalidad por suelo urbano y se localizan desde el inicio edificios industriales a ambos lados. La longitud del tramo aproximada es de 2,17 km.

Toda la UME consta de dos vías, una por sentido de circulación. El ancho de vía es de 1 metro entre las caras internas de los raíles, que es el denominado “ancho métrico”. La vía es carril continuo con traviesa de cemento sobre balasto para la mayoría del trazado.

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, Especiales, Turísticos y Mercancías lo hacen sólo en algunas de ellas.

4.4. Túneles

La línea discurre totalmente en superficie.

4.5. Datos del tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario han sido suministrados por ADIF, aportados por la extinta Dirección de Infraestructura de Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE), y son los correspondientes a datos de circulación durante el año 2011.

Se han considerado los tráficos del año 2011 por ser el año de referencia que establece el citado Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase. No obstante, se han contrastado las circulaciones de dicho año con los datos de las circulaciones más actuales disponibles en Adif, habiéndose incorporado a los estudios todos los grandes ejes ferroviarios existentes en la actualidad.

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 las siguientes tablas 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 4.2. Número de circulaciones diarias por categoría de tren en la U.M.E. 05_03: Santander-Astillero

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias			
	Cercanías	Media distancia	Larga distancia	Mercancías
087800010	99,41	11,61	0,01	0,38
087800020	99,41	11,61	0,01	0,38
087800030	99,41	7,50	0,03	0,89

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.3. Distribución horaria de las circulaciones diarias por categoría de tren y tramo en la U.M.E. 05_03: Santander- Astillero

Cod tramo	Categoría Tren	Distribución en % operaciones diarias		
		Día	Tarde	Noche
087800010	Cercanías	89,04%	93,40%	80,12%
	Media Distancia	10,63%	6,18%	19,62%
	Larga Distancia	0,01%	0,00%	0,00%
	Mercancías	0,32%	0,43%	0,25%
087800020	Cercanías	89,04%	93,40%	80,12%
	Media Distancia	10,63%	6,18%	19,62%
	Larga Distancia	0,01%	0,00%	0,00%
	Mercancías	0,32%	0,43%	0,25%
087800030	Cercanías	94,06%	92,95%	78,49%
	Mercancías	5,64%	5,84%	17,98%
	Especiales	0,02%	0,04%	0,10%
	Turísticos	0,28%	1,17%	3,43%

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Datos de población y uso de edificaciones

La U.M.E. 05_03: Santander- Astillero discurre por los términos municipales de Santander, Camargo y El Astillero.

La traza de la UME atraviesa por suelo urbano en las partes correspondientes a Santander, Maliaño y El Astillero, siendo el resto del territorio predominantemente industrial. La tipología de los edificios que se encuentran alrededor de la vía es de edificios industriales, viviendas unifamiliares y bloques de viviendas de diversas alturas.

5. METODOLOGÍA

5.1. Método de cálculo

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, recomendado por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5.2. Caracterización y equivalencia de los trenes

Para caracterizar el foco emisor deben definirse la tipología y 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 ha realizado a partir del documento "**Caracterización de la emisión de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español**", de ADIF de fecha 21/11/2012, mediante el cual, es posible elaborar una correspondencia entre el tren holandés y el español y después determinar el número de vagones y locomotoras del mismo.

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 0,1 m de la fachada. Se ha calculado al menos un punto cada 10 metros con un mínimo de punto por fachada de dimensión superior a tres metros.

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

- ✓ Mapas de niveles sonoros:

  Son mapas de líneas isófonas calculadas a 4m sobre el nivel del suelo, a escala 1:25.000. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ld y Le, se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.En el caso de Ln los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

- ✓ Mapas de zonas de afección:

  Se trata de un tipo de mapa específico, a escala 1:25.000, que representa las isófonas correspondientes a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB. Este mapa incluye los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Además, se indica el número total estimado de viviendas (en centenares), el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas y el número de edificios de uso sanitario o docente expuestos a los citados valores de Lden.

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

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

6. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación se resume el análisis de cada una de las variables analizadas tras los cálculos realizados: los niveles sonoros obtenidos, la población expuesta y la población que excede los niveles objetivo de calidad acústica fijados por la legislación vigente.

Se recuerda que para el periodo nocturno no se considera la afección sobre los centros docentes ya que no se realiza actividad lectiva durante el intervalo de horas que contempla (desde las 23 hasta las 7 horas). Así en el caso de los centros educativos, se han considerado la situación más desfavorable entre los periodos día y tarde.

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
50-55	-	4	-	-
55-60	7	1	5	4
60-65	3	0	2	1
65-70	0	0	0	0
70-75	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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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 este caso tan solo se tiene en cuenta la aglomeración de Santander.

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

Rango	Lden	Ln	Ld	Le
50-55	-	2	-	-
55-60	3	1	2	2
60-65	2	0	1	1
65-70	0	0	0	0
70-75	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 por municipio (en unidades). Lden

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	463	151	5	7	0
Camargo	273	135	33	0	0
El Astillero	0	0	0	0	0
Total	**736**	**285**	**38**	**7**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Santander	253	36	7	0	0
Camargo	170	90	0	0	0
El Astillero	0	0	0	0	0

Municipio	50-54	55-59	60-64	65-69	≥70
Total	**423**	**126**	**7**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	297	53	7	0	0
Camargo	162	100	0	0	0
El Astillero	0	0	0	0	0
Total	**459**	**153**	**7**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

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

Municipio	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75
Santander	252	40	7	0	0
Camargo	168	93	0	0	0
El Astillero	0	0	0	0	0
Total	**420**	**133**	**7**	**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 U.M.E. También se indica el número total de viviendas y personas, expresado en centenas, y el número de edificios de uso sanitario o docente 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^2)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Edificios uso sanitario (unidades)	Edificios uso docente (unidades)
> 55	1,14	4	11	0	1
> 65	0,36	1	1	0	1
> 75	0,01	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. Número de personas (en unidades) por municipio expuestas a niveles de afección. Lden

Municipio	>55	>65	>75
Santander	625	12	0
Camargo	441	33	0
El Astillero	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

6.3. Edificaciones sensibles

Para valorar los posibles edificios sensibles (centros educativos y sanitarios) afectados, se ha tomado como indicador los niveles de Ld>60 dBA y Le>60 dBA para los edificios de uso docente 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 6.9. Equipamientos sensibles afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados

Tipo	Nombre	Municipio	Nombre Tramo	Nº usuarios afectados
Docente	I.E.S. Alberto Pico	Santander	087800010	450

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** se han seleccionado los índices Ld y Le, debido a que la actividad docente 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, a través tanto de una malla de cálculo como de receptores individuales ubicados a esa misma altura. 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 para las distintas tipologías acústicas analizadas y en el periodo más desfavorable.

Desarrollado este proceso, en la tabla siguiente se indican los emplazamientos considerados como zonas de rebase.

Tabla 6.10. Zonas de rebase OCA

Municipio	Zona de rebase	Localización
Santander	05_03_Santander_01	Colegio IES Alberto Picó
	05_03_Santander_02	Edificios residenciales Sur de Santander
	05_03_Santander_03	Viviendas aisladas Sur de Santander
Camargo	05_03_Camargo_02	Zona residencial en la pedanía de Maliaño

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión de la descripción de los resultados del análisis global de la U.M.E., las zonas de rebase seleccionadas serán analizadas con detalle en el Plan de Acción de la Fase II.

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	1:25.000
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

8. EQUIPO DE TRABAJO

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

- ✓ Dirección del estudio:

  Adif Alta Velocidad

  Gerencia de Área de Medio Ambiente

  - o Pedro Pérez del Campo.
  - o Rosa María Matas López.
  - o Marta Ruiz Sierra.

- ✓ Redacción del Estudio:

  Consultora CECOR

  - o Antonio Hidalgo Otamendi
  - o Alberto Hernandez Martín
  - o Pablo Beneitez Perosanz