



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS  
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL  
DE FERROCARRILES



**adif**

ADMINISTRADOR DE  
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

CLAVE:

17009.18000.B1005/07

# MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE I

## LOTE Nº 1 : ÁREA DE MADRID Y CASTILLA LA MANCHA

U.M.E.: UNIVERSIDAD CANTOBLANCO –  
BIFURCACIÓN CHAMARTÍN

**EJE 1:** Madrid Chamartín – Burgos – Irún – Hendaya

**Línea 3:** Pinar de las Rozas - Madrid Príncipe Pío

**Tramos:** Madrid Príncipe Pío – Pozuelo, Pozuelo – Bif. Chamartín

**Línea 1:** Madrid Chamartín- Universidad Cantoblanco – Tres Cantos – Colmenar

**Tramo:** Universidad Cantoblanco – Madrid Chamartín

**EJE 3:** Madrid Chamartín – Alcázar – Valencia – Sant Vicent de Calders

**Línea 41:** Madrid Atocha – Delicias – Madrid Príncipe Pío

**Tramos:** Madrid Chamartín - Madrid Atocha Cercanías , Madrid Atocha Cercanías  
– Madrid Príncipe Pío

## MEMORIA RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD, ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS  
DIRECCIÓN DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR DEL ESTUDIO:

José Luís Eguiguren  
Antonio Raya

CONSULTORA:

U.T.E. Fundación Labein –  
Arduy Ingeniería S.A.

AGOSTO 2007  
EDICIÓN REVISADA ENERO 2008

## **ÍNDICE DOCUMENTO RESUMEN**

1	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO .....	1
2	ANTECEDENTES.....	2
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO .....	3
3.1	Descripción de la zona de estudio.....	5
3.2	Descripción de la línea objeto de estudio.....	9
4	NORMATIVA .....	13
5	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO METODOLOGÍA.....	14
5.1	Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido básicos.....	14
5.2	Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido detallados .....	18
6	PRINCIPALES RESULTADOS .....	24
6.1	Análisis de los mapas de niveles sonoros, edificaciones y población afectada	24
6.2	Zonas de conflicto.....	28
7	EQUIPO DE TRABAJO .....	31
8	PLANOS .....	33

# 1 OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es la realización de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase I, referido al caso concreto de la Unidad de Mapa Estratégico (UME) entre Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín, mediante los cuales se proporcionan datos sobre la exposición al ruido ambiental con vistas al futuro desarrollo de la política contra el ruido de la Unión Europea, para que sean conocidos por la población y los agentes implicados y para desarrollar los planes de acción correspondientes.

Se responde así a la obligación de realizar dichos MER para los grandes ejes ferroviarios que cumplen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en un mínimo de 60.000 circulaciones/año para la primera fase de elaboración de mapas estratégicos según el calendario establecido en la misma, y en el Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión ambiental.

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase I, referido al caso concreto de la Unidad de Mapa Estratégico (UME) entre Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín”. Este Estudio cumple las exigencias establecidas para este tipo de documentos en la Directiva Europea 2002/49/CE y en el RD 1513/2005 que desarrolla la Ley de Ruido 37/2003. Los Mapas Estratégicos de Ruido se componen de:

- Mapa de Niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores en toda la zona de estudio.
- Mapas de Exposición al ruido: mapas con los datos de niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y de personas que habitan en ellas expuestos a determinados niveles de ruido.
- Mapas de Zonas de Afección: mapas en los que figuran la superficie, los edificios, las viviendas y la población expuestos a valores de Lden.

Estos mapas muestran los niveles sonoros y afección representativos de la explotación de las líneas ferroviarias del año 2004, como resultado de la disponibilidad de la información de diferente índole necesaria para el estudio.

## 2 ANTECEDENTES

En España el desarrollo de los mapas estratégicos de ruido tiene como base legal lo establecido en la Ley del Ruido 37/2003, en el Decreto 1513/2005, que desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión ambiental, además de la Directiva Europea 2002/49/CE de Evaluación y Gestión de Ruido Ambiental.

Al menos para la primera fase de aplicación de la Directiva es necesario realizar estimaciones en cuanto a la asignación de niveles de ruido a edificios, asignación de población a edificios y en la determinación de los niveles de exposición de la población.

Ante la falta de un método de cálculo de niveles sonoros oficial español la Directiva y la Ley del Ruido indican que se debe adoptar el denominado método "provisional" que en el caso de ferrocarriles es el método oficial holandés, publicado en «Reken — en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996». Este método fue objeto de un análisis para la adecuación del mismo mediante un proyecto de la Comisión Europea denominado AR-INTERIM-CM.

Respecto al ambiente sonoro de algunas de las zonas incluidas en el ámbito de estudio, se dispone de información derivada de una serie de estudios de evaluación acústica ambiental, entre los que se pueden destacar:

- Los realizados sobre **Aglomeraciones** para 17 municipios de la Comunidad de Madrid (año 1997), incluidos los de Las Rozas, Majadahonda y Pozuelo de Alarcón, así como el diagnóstico de sostenibilidad medioambiental de los 21

Distritos de Madrid presentado por el Ayuntamiento de Madrid en el año 2003 como parte del programa PERCA.

- Los específicos de **infraestructuras ferroviarias**, como el estudio de la línea de cercanías de RENFE a su paso por la Avenida del Planetario (CEDEX, año 1996), el estudio sobre la explotación de las líneas ferroviarias de RENFE en la Comunidad de Madrid (año 2001) y el estudio de la afección del tráfico ferroviario de RENFE en varios distritos del municipio de Madrid (Villaverde, Arganzuela, Retiro y Moncloa-Aravaca años 2002-2003).
- Los asociados a **infraestructuras viarias**, como los que se encuentran actualmente en realización por parte del Ministerio de Fomento dentro del mismo marco general de la Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, y concretamente en el estudio “Mapa Estratégico de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado en la Comunidad de Madrid”, del que se destaca la proximidad de trazado entre la línea de ferrocarril y la carretera A-6 en los términos municipales de Las Rozas de Madrid, Majadahonda y Pozuelo de Alarcón.

### 3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Realizado un análisis de la totalidad de tramos objeto del estudio en el presente Lote 1, Área de Madrid y Castilla La Mancha (en principio con entidad para ser tratados como UME´s independientes), se ha considerado adecuado plantear el estudio mediante agrupaciones de tramos en función de las características de la explotación ferroviaria y de la continuidad de tramos, consiguiendo de esta manera dar una mayor funcionalidad al estudio al darle continuidad a los planos y generar un menor número de ellos, manteniendo en cualquier caso el posterior análisis de resultados particularizado para cada tramo. Como resultado de este proceso de agrupación han resultado un total de 6 UME´s.

La composición de la UME objeto del presente documento consta de los siguientes trayectos:

1. Universidad Cantoblanco – Madrid Chamartín
2. Madrid Chamartín – Madrid Atocha Cercanías
3. Madrid Atocha Cercanías – Madrid Príncipe Pío
4. Madrid Príncipe Pío – Pozuelo
5. Pozuelo – Bifurcación Chamartín

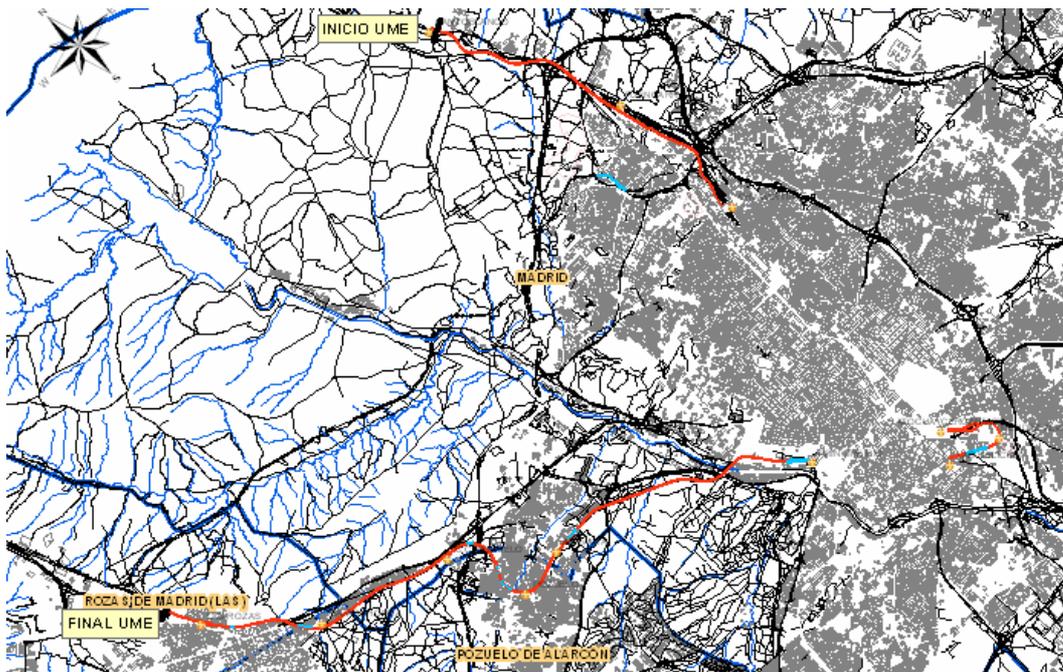
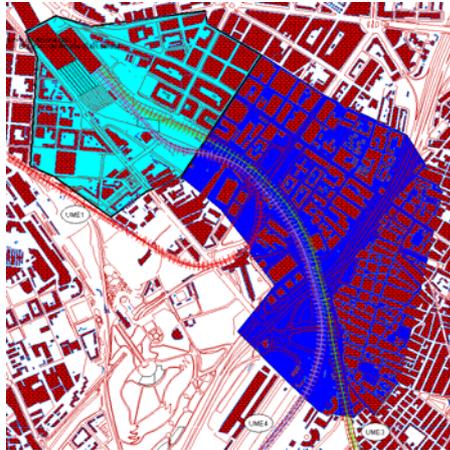


Ilustración 1: Ámbito geográfico de estudio de la UME Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín- (en rojo el trazado de la línea)

Hay que hacer una consideración especial al tratamiento que se le da a la Estación de Atocha, puesto que dentro del tramo Madrid Chamartín - Madrid Atocha Cercanías se van a diferenciar dos subtramos que serán objeto de estudios independientes. Estos subtramos son, en primer lugar la propia estación de Atocha y en segundo lugar la zona de transición, definida como aquella zona que, desde el punto de vista de la afección acústica no depende exclusivamente de una única UME. Esta zona denominada U.M.E. Red de Transición Sur de Atocha, queda delimitada desde el pk, final de la estación (final de la zona en la que se realizan maniobras) hasta el punto de inicio de afección acústica exclusiva de la UME analizada.



**Ilustración 2:** Delimitación de la zona de transición y límite de la estación de Atocha – Cercanías (en color ciano la delimitación de la estación de Atocha y en azul la delimitación de la zona de transición).

### 3.1 Descripción de la zona de estudio.

A continuación se comenta la zona de estudio en los diferentes trayectos, refiriéndose a los municipios por los que atraviesan.

- **Pozuelo de Alarcón-Majadahonda-Las Rozas de Madrid**

El primer tramo de estudio comprende los municipios de Pozuelo de Alarcón, Majadahonda y Las Rozas de Madrid.

En el municipio de Las Rozas el trazado de ferrocarril transcurre, en mayor o menor medida, por el casco urbano de Las Rozas y los barrios de La Marazuela, El Torreón y La Cornisa, y en menor medida por El Montecillo.

En el municipio de Majadahonda se localizan diferentes urbanizaciones a ambos lados del trazado de ferrocarril entre las carreteras A-6 y la del Plantío (M-509). A partir del cruce de la M-509 y la línea férrea, este desarrollo queda limitado únicamente al lado izquierdo de la vía en sentido Madrid.

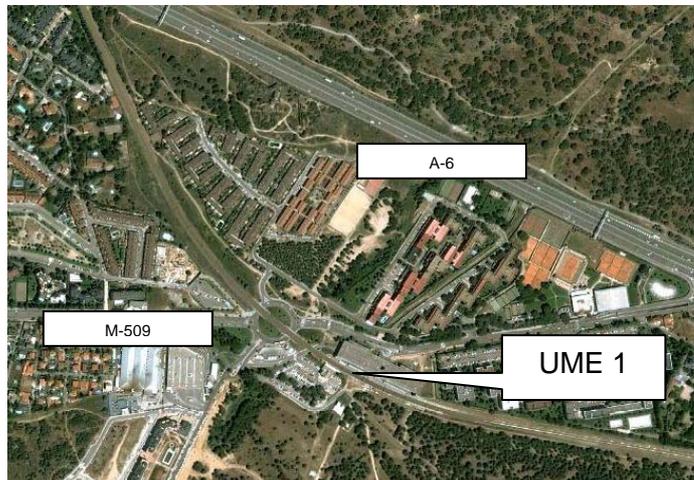


Ilustración 3: Vista aérea del entorno de Majadahonda objeto de estudio (ref. google maps)

En Pozuelo de Alarcón el trazado de ferrocarril implica, en primer lugar, a una zona no urbanizada, introduciéndose pronto en una zona eminentemente urbana, destacando entre los edificios de viviendas, el Parque de las Minas y el Polígono Industrial la Estación. A partir del cruce con la calle de Plutón y ya dentro del municipio de Madrid (Aravaca), el desarrollo urbanístico es mucho más denso en el lado izquierdo en sentido del centro urbano de Madrid, quedando en el lado contrario amplias zonas sin urbanizar.

- **Madrid**

Los cuatro tramos restantes en que se ha estructurado la UME Universidad Cantoblanco –Bifurcación Chamartín pertenecen al municipio de Madrid.

En primer lugar, la línea de ferrocarril atraviesa la Casa de Campo (por lo tanto sin influencia sobre zonas habitadas) en un trazado paralelo a la carretera M-500 (Carretera de Castilla). A continuación cruza la carretera M-30, discurriendo por un entorno más urbano hasta la estación Príncipe Pío y flanqueada por los Parques de la Bombilla y del Oeste y por los bloques de viviendas de las calles Senda del Rey, Paseo del Rey y Mozart.

Después del soterramiento de la línea en Príncipe Pío el siguiente tramo en superficie discurre entre las estaciones de Delicias y Atocha Cercanías. Se trata de un entorno

eminentemente urbano residencial, circunvalado por el Sur y Este por la carretera M-30, y pudiendo destacar al Norte y Sur los parques del Retiro y de Tierno Galván respectivamente.

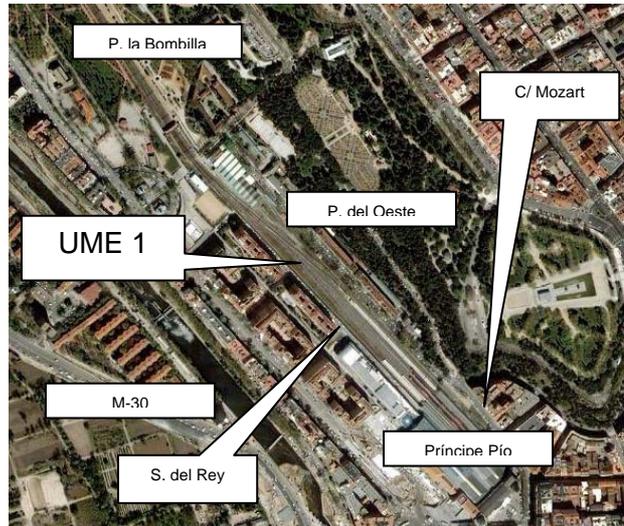


Ilustración 4: Vista aérea del entorno de Príncipe Pío objeto de estudio (ref. google maps)

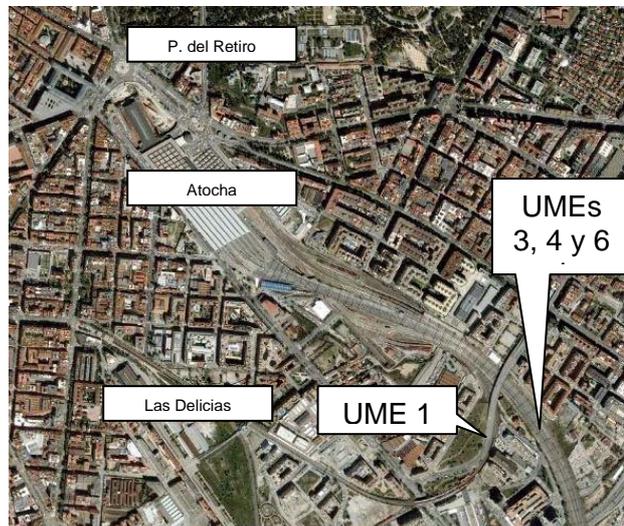


Ilustración 5 Vista aérea del entorno de Atocha objeto de estudio (ref. google maps)

En esta zona se da la convergencia entre la UME Universidad Cantoblanco - Bifurcación Chamartín (UME 1), la UME Madrid Atocha Cercanías - Guadalajara (UME 3), la UME Madrid Atocha Cercanías - Aranjuez (UME 4) y la UME Móstoles El Soto – Humanes de Madrid (UME 6), zona que denominaremos Red de Transición Sur de

Atocha, puesto que el ruido que se genera en esa zona no depende de una única UME y es objeto de un estudio específico que obtiene los niveles de ruido en la zona y la contribución de cada una de ellas.

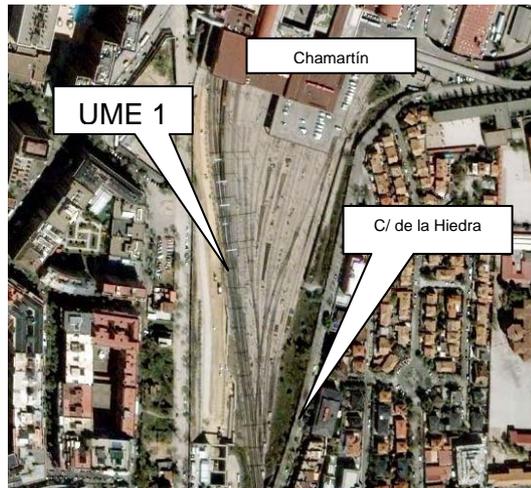


Ilustración 6: Vista aérea del entorno de Chamartín objeto de estudio (ref. google maps)

El tramo Madrid Atocha Cercanías-Madrid Chamartín está completamente soterrado excepto en las proximidades más inmediatas de la estación de Chamartín, donde la playa de vías está flanqueada por viviendas al Oeste, Este y Sur, quedando especialmente cercanas las de la calle de la Hiedra.

Finalmente, la línea de ferrocarril discurre en superficie en dirección Sur-Norte hasta el entorno de las facultades de Derecho e Informática de la UAM en Cantoblanco, siendo atravesada en su recorrido por las carteras M-30 y M-40 y presentando parte de su trazado en paralelo al núcleo principal de la UAM.

## 3.2 Descripción de la línea objeto de estudio.

### Tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario que se han tomado como punto de partida para la elaboración del tráfico existente en esta UME han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2004 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Con estos datos se han elaborado los tramos de circulaciones homogéneas, en los que se han determinado el número de trenes de cada tipo que circulan (extrapolado según la media semanal), en cada uno de los tres periodos del día considerados. Los tipos de trenes que se han distinguido han sido: Cercanías (Trenes de una y doble altura), Regionales, Largo Recorrido (Alaria y TALGO) y Mercancías.

Las tablas siguientes resumen el tráfico ferroviario de los tramos que componen esta UME clasificado en tipos de trenes y en periodos.

TRAMO	Número de trenes/día por operador				
	Cercanías	Regionales	Largo Recorrido	Mercancías	TOTAL
Madrid Atocha Cercanías- Madrid Príncipe Pío	160	0	0	0	160
Madrid Atocha Cercanías-Madrid Chamartín	455	20	35	0	510
Madrid Príncipe Pío- Pozuelo	158	0	0	2	160
Pozuelo-Bif. Chamartín	158	0	0	2	160
Madrid Chamartín - Bif. Fuencarral	251	0	2	0	253
Tramo Bif. Fuencarral - Bif. Universidad	253	0	2	2	257
Bif. Universidad - Universidad Cantoblanco	253	0	0	0	253

TRAMO	Número de trenes/día por periodo			TOTAL
	DÍA (7-19)	TARDE (19-23)	NOCHE (23-7)	
Madrid Atocha Cercanías- Madrid Príncipe Pío	111	37	12	160
Madrid Atocha Cercanías-Madrid Chamartín	341	114	46	511
Madrid Príncipe Pío-Pozuelo	108	33	19	160
Pozuelo-Bif. Chamartín	108	35	17	160
Madrid Chamartín - Bif. Fuencarral	170	53	30	253
Tramo Bif. Fuencarral - Bif. Universidad	172	53	32	257
Bif. Universidad - Universidad Cantoblanco	170	53	30	253

### **Descripción de la superestructura**

Con carácter general, la estructura de vía presente a lo largo del recorrido de los cinco tramos estudiados se corresponde con la configuración de carril sobre traviesa de hormigón monobloque o bi-bloque con anclajes elásticos y apoyo sobre capa de balasto. Evidentemente, está configuración presenta sus excepciones, principalmente en los tramos de aproximación, estacionamiento y salida de estaciones, y en el caso del trazado en túnel.

### **Datos básicos de la línea**

Los cinco tramos de ferrocarril que estructuran la UME Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín discurren por los municipios de Pozuelo de Alarcón, Majadahonda, Las Rozas de Madrid y Madrid, con una longitud aproximada de 41,8 km. A continuación se describe, de forma general, el perfil longitudinal de la línea en cada uno de ellos.

#### - Pozuelo-Bifurcación Chamartín

En este tramo la línea posee cuatro estaciones de paso: Pozuelo, El Barrial, Majadahonda y Las Rozas. A la salida de la estación de Pozuelo la línea discurre elevada respecto al terreno, situándose posteriormente al mismo nivel que éste. Hasta Majadahonda la línea discurre en general a nivel del terreno a excepción de un cruce inferior con la calle Victoria junto a la estación de El Barrial. A la salida de la estación de Majadahonda el trazado discurre elevado sobre la carretera de El Plantío y, posteriormente existe un tramo entre taludes del terreno. Desde la estación de Las Rozas hasta la Bifurcación la línea discurre a nivel del terreno.

#### - Madrid Príncipe Pío-Pozuelo

En este tramo la línea posee tres estaciones: las dos que lo delimitan y la estación de Aravaca. En concreto la estación de Príncipe Pío se ha considerado para el estudio como estación término, por lo que su análisis se ha planteado de forma más detallada en una UME específica.

A la salida de la estación de Príncipe Pío las vías discurren a nivel del terreno situado en la margen izquierda, en la que existe una pantalla acústica de 280 m de longitud. En la parte derecha el terreno está bastante elevado respecto a las vías, existiendo un muro. Esta elevación va disminuyendo hasta situarse a nivel de las vías hasta llegar a los pasos superiores de la línea ferroviaria sobre la avenida de Valladolid, el río Manzanares y la M-30. La estación de Aravaca está elevada respecto al terreno, ya que la línea cruza en este punto con la calle de la Golondrina.

#### - Madrid Atocha Cercanías- Madrid Príncipe Pío

En este tramo la línea posee cuatro estaciones: Atocha Cercanías, Méndez Álvaro, Delicias y Príncipe Pío. Entre esta última y la estación de Delicias la línea discurre soterrada, por lo que el tramo fundamental desde el punto de vista del estudio acústico es el que va desde la estación de Atocha Cercanías hasta Delicias.

La Estación de Atocha está definida para el estudio como estación término, por lo que será objeto de un tratamiento particularizado para evaluar la afeción acústica que su

explotación origina en su entorno. El desarrollo del estudio para el Mapa de Ruidos de la Estación de Atocha considera, no sólo las circulaciones de los trenes, correspondiente a la UME Universidad Cantoblanco - Madrid Bifurcación Chamartín, sino todas las circulaciones de trenes que pasen por esta estación, así como otras fuentes de ruido procedentes de la actividad ferroviaria presentes en la misma.

Además, fuera de la delimitación de la estación, existe una zona en la que coexisten próximamente varias UME`s que contribuyen al ruido de la zona. En estas zonas el estudio separado de cada UME da por tanto valores parciales que no corresponden con la realidad. Con el fin de presentar ambas informaciones se ha optado por definir una zona de transición denominada U.M.E. Red de Transición Sur de Atocha, que complementa los resultados de este estudio.

- Madrid Atocha Cercanías-Madrid Chamartín

Este tramo discurre soterrado en toda su longitud, a excepción de unos doscientos metros en el acceso a la estación de Chamartín. En el interior del túnel se localizan las estaciones de paso de Recoletos y Nuevos Ministerios. La estación de Chamartín es la tercera estación término considerada en el estudio e igual que en el caso de Príncipe Pío y Atocha dispone de un estudio particular mas detallado.

- Madrid Chamartín-Universidad Cantoblanco

En este tramo existen tres estaciones: Chamartín, Fuencarral y Universidad Cantoblanco.

En el entorno de la estación de Fuencarral se localizan talleres de mantenimiento ferroviario, así como una importante superficie de playa de vías con destino a estacionamiento de vehículos. Entre Fuencarral y Universidad Cantoblanco existe un túnel antes de la entrada a la estación de Cantoblanco, de 480 m de longitud.

En esta UME el mayor número de circulaciones medias por hora se origina en el periodo diurno. Sin embargo, en el tramo Príncipe Pío – Bifurcación Chamartín los niveles por la noche son superiores a los de los periodos vespertino y diurno, ya que en esta zona hay circulación de mercancías en periodo nocturno sin efectuar paradas.

## 4 NORMATIVA

La Normativa ambiental que afecta a la zona de estudio de esta UME es la siguiente:

- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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.
- Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del Municipio de Madrid.
- Ordenanza de Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón.
- Ordenanza Reguladora del Medio Ambiente de Majadahonda.
- Ordenanza de Las Rozas.

Teniendo en cuenta las clasificaciones de tipo de usos de suelo y los valores límites planteados en cada uno de estos textos, se concluye que los valores límites para cada una de las zonas afectadas en esta UME son los siguientes:

<b>ZONAS URBANIZABLES</b>					
AREA RECEPTORA		MADRID	POZUELO	MAJADAHONDA	LAS ROZAS
Residencial	Diurno	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55
	Nocturno	Hasta 45	Hasta 45	Hasta 45	Hasta 45
Industrial	Diurno	Hasta 70	Hasta 70	Hasta 70	Hasta 70
	Nocturno	Hasta 60	Hasta 60	Hasta 60	Hasta 60
Terciario	Diurno	Hasta 65	Hasta 65	Hasta 65	Hasta 65
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55
Educativo	Diurno	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 50	Hasta 50
	Nocturno	Hasta 45	Hasta 45	Hasta 40	Hasta 40
Sanitario	Diurno	Hasta 50	Hasta 50	Hasta 50	Hasta 50
	Nocturno	Hasta 40	Hasta 40	Hasta 40	Hasta 40

<b>ZONAS CONSOLIDADAS</b>					
AREA RECEPTORA		MADRID	POZUELO	MAJADAHONDA	LAS ROZAS
Residencial	Diurno	Hasta 65	Hasta 65	Hasta 60	Hasta 65
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 50	Hasta 45	Hasta 50
Industrial	Diurno	Hasta 75	Hasta 75	Hasta 70	Hasta 75
	Nocturno	Hasta 70	Hasta 70	Hasta 65	Hasta 70
Terciario	Diurno	Hasta 70	Hasta 70	Hasta 65	Hasta 70
	Nocturno	Hasta 60	Hasta 60	Hasta 55	Hasta 60
Educativo	Diurno	Hasta 65	Hasta 65	Hasta 55	Hasta 60
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 50	Hasta 45	Hasta 50
Sanitario	Diurno	Hasta 60	Hasta 60	Hasta 55	Hasta 60
	Nocturno	Hasta 50	Hasta 50	Hasta 45	Hasta 50

## 5 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO. METODOLOGÍA

### 5.1 Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido básicos

El planteamiento de un análisis progresivo que permitiese evaluar de una forma simplificada todo el trazado para luego determinar zonas donde realizar con un mayor detalle el estudio pierde en este caso su sentido, puesto que se decidió desde el inicio el estudio analizar prácticamente toda la zona a una escala 1:5000, de forma que los resultados obtenidos fueran lo más exactos posibles. La única excepción es parte del tramo Chamartin-Universidad Cantoblanco, debido a que es el único tramo que discurre en campo abierto sin grandes zonas residenciales.

En cualquier caso se ha introducido toda aquella información de la cartografía a escala 1:5000 que permitiese disponer en el modelo de cálculo de la continuidad de información suficiente en la zona de transición para que no afectase a los cálculos acústicos.

Los municipios por los que discurre cada uno de los tramos que componen la UME, así como la escala de trabajo utilizada en cada uno, son los siguientes:

	TRAYECTO	ESCALA DE TRABAJO	MUNICIPIOS
1	Pozuelo-Bif. Chamartín	1:5000	Pozuelo de Alarcón, Majadahonda, Las Rozas de Madrid
2	Madrid Príncipe Pío-Pozuelo	1:5000	Madrid, Pozuelo de Alarcón
3	Madrid Atocha Cercanías-Madrid Príncipe Pío	1:5000	Madrid
4	Madrid Atocha Cercanías-Chamartín	SOTERRADO	Madrid
5	Madrid Chamartín-Universidad Cantoblanco	1:25000	Madrid

### **Datos de entrada**

Para la preparación del modelo se ha recopilado información referente a los siguientes aspectos:

- Cartografía base: 1:5000 se ha usado la cartografía restituida del Instituto Geográfico Nacional; 1:25000 se ha empleado la de la empresa Tres Cantos S.A. de fecha 2004.
- Datos de tráfico: Obtenidos de la información facilitadas por ADIF.
- Ejes de tráfico: A partir de los ejes de las líneas férreas existentes en la cartografía 1:5000 se ha creado una cartografía nueva de ejes ferroviarios tramificada.
- Edificios: Obtenidos de la cartografía base, procesados y contrastados mediante revisión de ortofotografías de la zona, visitas y apoyo de otras cartografías existentes (cartografía catastral).
- Alturas edificaciones: Datos de la cartografía de partida, verificados mediante trabajos de campo, revisión de la cartografía catastral, y ortofotografías.
- Usos Edificaciones: Datos de cartografía de catastro, del planeamiento urbano municipales y del visor web del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

- Población: Datos obtenidos a partir de un proceso interno basado en la información censal a nivel de sección censal, los edificios residenciales, el número de viviendas obtenidas en función de la superficie construida y el número de alturas de las edificaciones.
- Pantallas; Viaductos y Túneles: Obtenidos a partir de visitas a la zona.

Con esta información se ha generado el modelo digital del terreno base para los cálculos y sobre el que van apoyados el resto de los elementos.

### **Metodología**

El proceso de obtención de los niveles sonoros en un entorno afectado por un foco de ruido comprende tres fases diferenciadas: la primera consiste en determinar la emisión sonora de la línea, la segunda es determinar el comportamiento de las ondas sonoras en un entorno de terreno, obstáculos y edificaciones, y la última consiste en determinar el efecto del ruido al llegar al receptor analizado, considerando cada uno de los focos de ruido existentes y el comportamiento de cada uno en el entorno.

La determinación de la emisión sonora se ha realizado a partir del método holandés SRMII, método recomendado por la Directiva 2002/49/CE para la realización de los cálculos de los Mapas de Ruido Estratégicos.

El mismo método se ha utilizado para la determinación del nivel de ruido en el entorno. Se ha seleccionado una franja de aproximadamente un kilómetro y medio a ambos lados de la vía para la realización del modelo y de un kilómetro en cuanto a usos de los edificios se refiere.

Para la obtención de los mapas, se ha definido una malla de receptores de 10 m. de paso entre puntos, puesto que gran parte de la zona es un entramado urbano cuya representación en una malla de paso superior no daría un resultado en un mapa continuo coherente. A partir de los cálculos de los niveles de ruido en estos puntos, mediante interpolación, se da continuidad al mapa de ruido y se representan franjas de niveles en rangos de colores.

Los Mapas de Ruido corresponden a la representación de los niveles sonoros a 4m. de altura. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ldía y Ltarde se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Lnoche los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. En estos planos se destacan todos los elementos que han intervenido en la modelización (líneas de nivel, edificios, pantallas, etc.), destacando la simbolización de las edificaciones según sean residenciales, industriales, docentes o sanitarias. Se representan aquellas zonas aún sin urbanizar, pero en las que se aprecia un proceso de urbanización en el planeamiento o en las visitas de campo.

Los Mapas de Zonas de Afección, se elaboran a partir de las isófonas obtenidas para Lden, representando las zonas afectadas por niveles superiores a Lden 55, 65 y 75 dB. En estos mapas se incluye información relativa a población, superficie expuesta y edificios sensibles expuestos.

Los Mapas de Exposición indican la afección del foco de ruido sobre la población. Esta información se facilita a dos escalas, una escala a nivel de UME y otra a nivel de las zonas denominadas de detalle donde se estima que existen mayores problemas.

Los mapas de exposición a niveles sonoros detallados asocian los niveles de ruido a las fachadas de los edificios, obteniendo en cada zona la exposición al ruido en función de la distribución de la población en cada fachada del edificio. Los mapas de exposición de toda la UME presentan el conjunto del Eje estudiado, reflejando dónde se han efectuado estudios de detalle y la contribución de cada uno de ellos al total de afección de la UME.

En la exposición de ruido en fachadas se considera únicamente el sonido incidente en la propia fachada, al contrario que en los mapas de niveles sonoros donde se toman en consideración todas las reflexiones para la evaluación de los niveles de ruido

## 5.2 Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido detallados

### Selección de zonas de Estudio de Detalle:

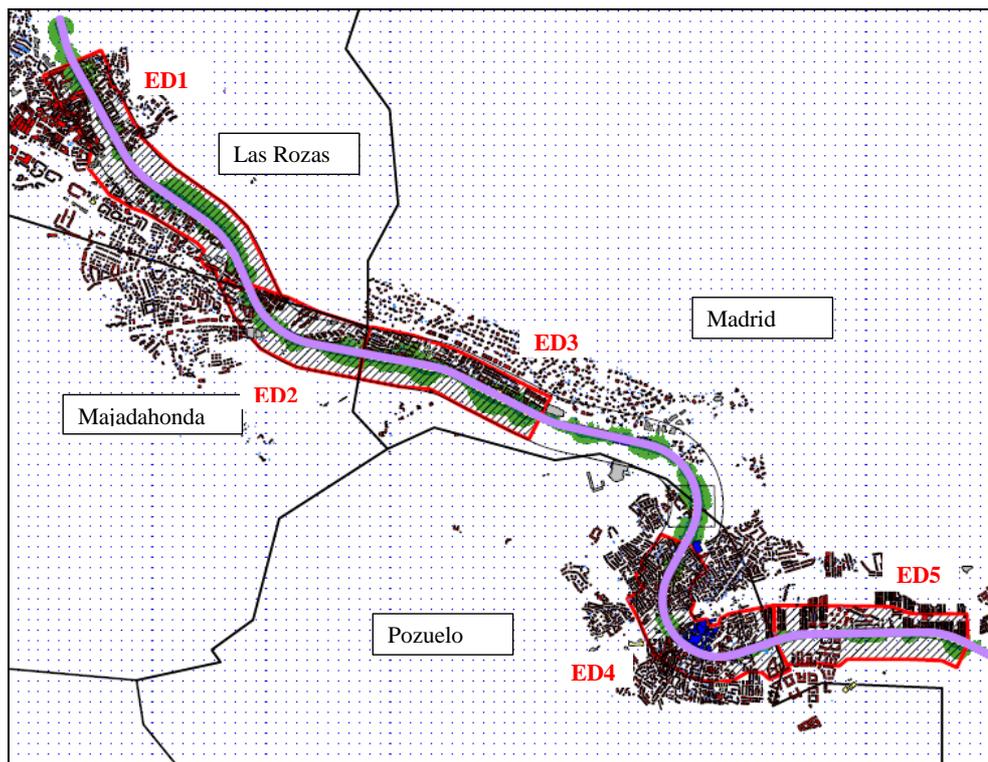
El objetivo de la realización de estudios de detalle a escala 1:5.000 se centra en mejorar los resultados de aquellas zonas en las que por, su especial interés (por su elevada densidad de población o por incluir centros sanitarios o docentes), se ha considerado que no han quedado suficientemente definidas con los resultados obtenidos en la elaboración de los Mapas Básicos.

Los criterios adoptados a la hora de seleccionar las zonas que son objeto de estudio de detalle son:

1. Alta densidad de edificación residencial (no se consideran zonas con más de 30 m. entre edificios, considerando además que la asignación de población expuesta a niveles sonoros en edificios unifamiliares no presenta diferencias apreciables entre las escalas 1:25.000 y 1:5.000).
2. Población del conjunto de la zona residencial (no se consideran zonas de menos de 200 habitantes).
3. Población afectada representativa en el global de la UME (variable en función de la dimensión de la UME).
4. Existencia de Edificios sensibles al ruido.
5. Que incluyan la isófona considerada más lejana (55 dB (A) Lden ó 50 dB (A) Lnoche).
6. En lo posible se utiliza como delimitación el límite del municipio.
7. La calidad del resultado del estudio a 1:25.000, dado por:
  - La proximidad a la vía (la propagación del sonido no será muy diferente a la de una escala 1:5.000).
  - La calidad de los edificios (si son similares a los del 1:5.000, el cálculo de fachadas no supone diferencias).

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión del análisis de los resultados del global de la UME, las zonas seleccionadas para ser analizadas con detalle en el presente estudio son:

Descripción	Población (unidades)	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Otros datos de interés
Las Rozas	6.600	1,48	Edif. Sensibles
Majadahonda	3.300	0,71	Edif. Sensibles
Madrid, límite con Majadahonda	750	0,87	Edif. Sensibles
Pozuelo de Alarcón	7.700	1,05	Edif. Sensibles
Madrid, zona de Aravaca	7.500	1,01	
<b>Total general</b>	<b>25.850</b>	<b>5,12</b>	



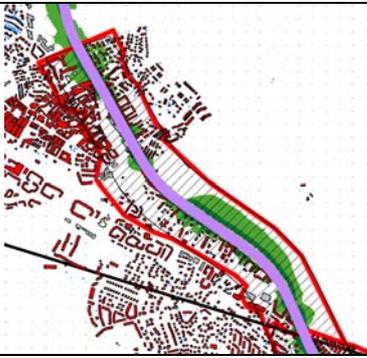
**Ilustración 7.-** Delimitación de las zonas de detalle.

Los estudios de detalles contienen más del 90 % de población expuesta de la UME.

Existen zonas del estudio con edificación residencial o sensible que aún no estando en las zonas de estudio de detalle por no cumplirse los criterios anteriormente expuestos, han sido analizadas especialmente como Zonas de Especial Interés. Estas zonas son las siguientes:

1. Viviendas de la calle de Peñalara próximas a la vía (pozuelo de Alarcón).
2. El entorno de la estación de Príncipe Pío, calle de Mozart y paseo del Rey.
3. Calles Téllez y Comercio. Este impacto se analizará en el Mapa Estratégico de Ruidos correspondientes a la UME Red de Transición del Sur de Atocha.
4. En el tramo abierto en la estación de Chamartín del tramo Madrid Atocha Cercanías-Chamartín.
5. Clínica Sear SA en el tramo Madrid Chamartín-Universidad Cantoblanco.

A continuación se presenta la descripción de cada una de las zonas de Detalle seleccionadas:

<b>Zona 1: Las Rozas</b>

<p>Según el análisis realizado, existen del orden de 5 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA</p> <p>La zona seleccionada presenta bloques de viviendas de 2 alturas, expuestas a ambos lados de la línea. Al Sur de la línea entre las viviendas y la línea se encuentra la carretera de La Coruña, situándose entre ambas líneas una zona industrial.</p> <p>Las zonas de mayor exposición son: zona calle Bellavista; Zona Calle Ruiseñores; Camino Viejo de Madrid; Calle de Jabirú; Calle Miralpardo; Avenida. Coruña; Calle Azalea y Calle San Sebastián; y proximidades de la Calle San Juan Bautista. En la zona se encuentra ubicado el colegio CEIP San Miguel</p> <p>La zona delimitada ocupa 1,5 km<sup>2</sup> y está habitada por aproximadamente 6.500 personas</p>

## Zona 2: Majadahonda



Según el análisis realizado, existen del orden de 2 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.

La zona seleccionada correspondiente al municipio de Majadahonda presenta bloques de viviendas de 2 y 3 alturas, ubicadas al Norte de la línea y limitando al Norte por la carretera de la Coruña, situándose entre ambas líneas toda la zona.

Las zonas de mayor exposición son: Zona calle Huerta Salcedillas; Zona Roda de las Salcedillas; y Camino Viejo de Madrid. Además habrá que considerar el colegio existente en la zona CEIPS María Auxiliadora.

La zona así definida ocupa una extensión de 0,7 km<sup>2</sup> y habitan del orden de 3.300 personas.

## Zona 3: Madrid (zona Majadahonda)



Según el análisis realizado, existen del orden de 1 centena de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.

La zona seleccionada correspondiente al municipio de Madrid presenta bloques de viviendas de 2 y 3 alturas, ubicadas al Norte de la línea y limitando al Norte por la carretera de la Coruña, situándose entre ambas líneas toda la zona.

Las zonas de mayor exposición son: zona Calle Álvaro Caballero; zona Avenida Victoria; y zona Calle Cuevas del Valle. Además se encuentra incluido el colegio Japonés de Madrid.

La zona así definida ocupa una extensión de 0,9 km<sup>2</sup> y habitan del orden de 700 personas.

## Zona 4: Municipio de Pozuelo



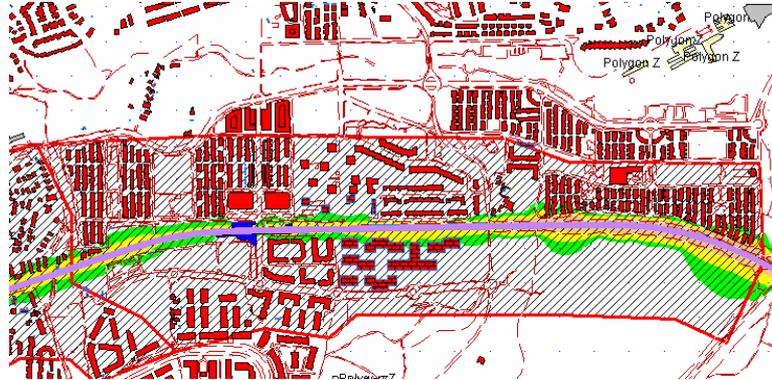
Según el análisis realizado, existen del orden de 6 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.

La zona seleccionada correspondiente al municipio de Pozuelo de Alarcón presenta bloques de viviendas de 2 y 3 alturas, ubicadas a ambos lados de la línea.

Las zonas de mayor exposición son: zona Calle Hermanos Fernández Carvajal; zona Calle Santiago Maganto; zona de la calle carretera de Benítez; zona de Calle Guadiana; zona de la calle Modesto Utrilla; zona Calle Florentino Granizo; zona calle Encarnación; y zona calle Santa Fé. Además se encuentra incluido el colegio Hogar del Buen Consejo.

La zona así definida ocupa una extensión de 1 km<sup>2</sup> y habitan en ella del orden de 7.700 personas

## Zona 5: Madrid Aravaca



Según el análisis realizado, existen del orden de 7 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.

La zona seleccionada correspondiente al municipio de Madrid presenta bloques de viviendas entre 2 y 6 alturas, ubicadas al Norte de la línea.

Las zonas de mayor exposición son: Calle del Río Sella; zona Calle Ronda del tren; Travesía de San Cayetano; y Calle de Aravaca. No existen edificios sensibles.

La zona así definida ocupa una extensión de 1 km<sup>2</sup> y habitan en ella del orden de 7.500 personas

El resto de las zonas habitadas expuestas que suma del orden de 6 centenas, se encuentran distribuidas a lo largo de la línea, sin configurar una zona de edificaciones lo suficientemente densa para que precise un estudio más detallado.

## 6 PRINCIPALES RESULTADOS

### 6.1 Análisis de los mapas de niveles sonoros, edificaciones y población afectada

Se ha realizado un análisis de los niveles sonoros obtenidos, las edificaciones afectadas y la población afectada tanto en los mapas básicos como en los mapas de detalle realizados.

De los niveles sonoros obtenidos durante la realización de los mapas estratégicos de las líneas de ferrocarril en general se obtiene que el ferrocarril es un foco sonoro con un impacto muy localizado en la primera línea de edificaciones. En la mayoría de las ocasiones estos edificios cuentan con una fachada tranquila en la parte posterior.

En cuanto a un primer análisis de los mapas de ruido en el global de la UME se comprueba que la máxima distancia de propagación desde el eje, considerando la isófona correspondiente al nivel de 55 dBA del parámetro LDEN, no supera en ningún caso 250 m. a cada lado.

Se incluye a continuación un resumen de los resultados obtenidos en la elaboración de los mapas estratégicos. En total se ha estudiado una franja de 41.8 Km. de línea ferroviaria que discurre a lo largo de cuatro municipios: Madrid, Pozuelo de Alarcón, Majadahonda y las Rozas

#### **Superficie expuesta:**

La distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superior a 55 dBA en toda la UME se presenta en la siguiente tabla:

LDEN					
área /km <sup>2</sup>	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	>75-..
Total UME	2	1	1	1	0

Analizando los resultados en función de los tramos en que hemos dividido el trazado, resulta que las zonas más expuestas en cuanto a la exposición al suelo se ubican entre la Estación Príncipe Pío y la Bifurcación Chamartín (atravesando los municipios de Madrid, Majadahonda, Las Rozas y Pozuelo) y el tramo comprendido entre la estación de Chamartín y la Estación Cantoblanco.

### **Población afectada**

Población (centenas)							
Rangos dB(A)	>50-55	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	>75-....	Total
Ldía		4	1	0	0	0	5
Ltarde		3	0	0	0	0	3
Lnoche	16	5	0	0	0	0	21
Lden		17	8	1	0	0	26

Prácticamente la totalidad de la población expuesta en la UME se centra en el tramo comprendido entre la bifurcación Chamartín y la estación de Príncipe Pío con una distribución del orden del 50 % de la UME cada una.

En cuanto a la afección según los diferentes periodos y parámetros de ruido, considerando estrictamente los datos solicitados por la Ley del ruido en la que no se limitan los valores correspondientes al parámetro Lden, se comprueba cómo en el periodo nocturno hay más población expuesta a niveles por encima de la referencia (50 dBA), resultando los periodos diurno y vespertino similares en la evaluación.

### **Edificios sensibles:**

Para valorar los posibles edificios sensibles impactados se ha tomado como índices para centros educativos y sanitarios, niveles de Ldía > 55 dBA, resultando potencialmente afectados los siguientes.

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo	Nº usuarios
Sanitario	Clínica Moncloa	Madrid	Príncipe Pío - Pozuelo	272
Sanitario	Clínica Sears	Madrid	Chamartín - Estación Cantoblanco	365

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo	Nº usuarios
Docente	CEIP San Miguel	Las Rozas	Bifurcación Chamartín – Príncipe Pío	195
Docente	CEIPS María Auxiliadora	Majadahonda	Bifurcación Chamartín – Príncipe Pío	319
Docente	Colegio Japonés de Madrid	Madrid	Bifurcación Chamartín – Príncipe Pío	363
Docente	CPR-INF-SEC Hogar del Buen Consejo	Pozuelo de Alarcón	Bifurcación Chamartín – Príncipe Pío	120
Docente	CEIP Fernández Moratín	Madrid	Principie Pío - Pozuelo	124
Docente	Escuela de Arte Fco. de Alcantara	Madrid	Principie Pío - Pozuelo	247

#### **Zonas desarrolladas en las inmediaciones de las vías posteriores al año 2004**

Finalmente, y con el objetivo principal de evitar nuevos conflictos o al menos conocer potenciales problemas en zonas de desarrollo actual, se han identificado las zonas de usos residenciales que se han desarrollado en el entorno de la UME Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín con posterioridad al año 2004 que es el año del escenario de cálculo del Mapa Estratégico de Ruido.

A continuación se detalla, en forma de tabla, las zonas identificadas y la previsión de niveles sonoros a los que están sometidas esas viviendas en base al Mapa Estratégico calculado para la UME Universidad Cantoblanco – Bifurcación Chamartín:

ZONA	PREVISIÓN DE NIVELES
 <p data-bbox="233 757 679 790">Entorno de la estación de Aravaca</p>	<p data-bbox="783 562 1283 622">No se prevé que la isófona de 55 dBA afecte a la zona edificada.</p>
 <p data-bbox="233 1182 679 1218">Entorno de la estación de Aravaca</p>	<p data-bbox="751 954 1315 1055">Se prevé que la primera línea de edificios frente a la vía esté afectada por más de 55 dBA.</p>
 <p data-bbox="244 1621 671 1718">Entorno del planetario de Madrid (proximidades de la estación de Atocha)</p>	<p data-bbox="783 1435 1283 1496">No se prevé que la isófona de 55 dBA afecte a la zona edificada.</p>

**Primeras conclusiones:**

Del análisis realizado resulta que en ninguna zona, fuera de situaciones puntuales sobre la vía, se producen niveles superiores a 75 dBA e incluso las zonas expuestas a

niveles de ruido superiores a 70 dBA no dan valores reseñables de superficie expuesta.

Como principal conclusión resulta que debido a la circulación de mercancías en periodo nocturno existe un importante número de población expuesta a niveles superiores a 50 dBA en este periodo, del orden de 19 centenas. Esta población está repartida principalmente en Las Rozas, Pozuelo de Alarcón y Madrid-Aravaca.

## 6.2 Zonas de conflicto

Se ha realizado una labor de identificación de las principales zonas de conflicto detectadas dentro de los ámbitos estudiados. Se definen como zonas de conflicto, aquellas situaciones en las que se aplicarán de forma prioritaria planes de acción destinados a disminuir el impacto por ruido ferroviario.

Para la determinación de las zonas de conflicto se ha decidido utilizar un criterio basado en la normativa existente, por ello se utilizarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367 de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

La siguiente tabla incluye estos objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de área y para los tres periodos de evaluación (día, tarde y noche):

<b>Real Decreto 1367 del 19 de octubre del 2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido</b>			
<b>Objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes</b>			
<b>Tipo de área</b>	<b>L<sub>día</sub> dB (A) (7-19 horas)</b>	<b>L<sub>tarde</sub> dB (A) (19-23 horas)</b>	<b>L<sub>noche</sub> dB (A) (23-7 horas)</b>
Residencial consolidada	65	65	55
Uso sanitario	60	60	50
Uso docente	60	60	50

En función del uso del área que se está analizando se utilizarán unos índices u otros para la identificación de zonas de conflicto:

- Para el uso residencial se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ldía, Ltarde y Lnoche
- Para el uso docente se ha seleccionado el índice Ldía (la actividad docente se desarrolla en la franja horaria en la que se define este índice)
- Mientras que para el uso sanitario se toman en consideración, tanto el Ldía, como el Ltarde y el Lnoche.

Las zonas donde se superen los objetivos de calidad acústica descritos en la tabla anterior para los índices mencionados, se considerarán zonas con conflicto.

Teniendo como referencia estos criterios de selección y con los resultados obtenidos en los diferentes periodos para las zonas estudiadas, se describen a continuación las zonas de conflicto detectadas dentro de cada municipio.

<b>Municipio</b>	<b>Zona</b>
Las Rozas	Zona calle Bellavista Zona Calle Ruiseñores Camino Viejo de Madrid Calle de Ruiseñores Calle Miralpardo Calle San Sebastián
Majadahonda	Zona calle Huerta Salcedillas Zona Roda de las Salcedillas Camino Viejo de Madrid
Pozuelo de Alarcón	Zona Calle Hermanos Fernández Carvajal Zona Calle de la estación Zona Calle Santiago Maganto Zona de la calle carretera de Benítez Zona de Calle Guadiana Zona de la calle Modesto Utrilla Zona Calle Florentino Granizo Colegio, CPR INF-PRI-SEC Hogar del Buen Consejo

<b>Municipio</b>	<b>Zona</b>
Madrid	Zona Calle Álvaro Caballero, 1 Zona Avda. Victoria, 80 Zona calle Cuevas del Valle Zona Avda. Victoria Calle del Rio Sella Zona Calle Ronda del tren Calle de la Hiedra

## 7 EQUIPO DE TRABAJO

### ADIF:

#### Directora del Estudio:

Rosa María Matas López

#### Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección:

María del Carmen Ortiz Vargas – Machuca  
Pedro Pérez del Campo

### ARDANUY:

#### Equipo de tratamiento en GIS de información:

Mireia Más Bundio  
Jerónimo Padilla Alonso  
Juan Pablo Calvo

#### Equipo de integración urbanística y medioambiental:

Luís de Lucas Ruiz  
Rafael Manzano Lizcano

#### Equipo de tratamiento cartográfico:

Alejandro Villaescusa González  
Cruz Lázaro Balaña  
Alberto Morán Capitán

#### Equipo de definición física de la línea ferroviaria y de sus tráficos

Alberto Rodríguez Paíno  
Antonio Raya López  
Gema Guerra Moro

### LABEIN:

#### Equipo de modelización acústica

Stephanie Pinaquy  
Nagore Tellado Laraudogoitia  
Itxasne Díez Gaspón  
Manuel Vázquez

#### Equipo de campañas de medidas acústicas

Stephanie Pinaquy  
Cesar Conde Delgado

**Equipo de control de calidad**

Pilar Fernández Alcalá  
Igone García Pérez

**Equipo de tratamiento en GIS de información**

Beñat Abajo Alda

**Delegada Consultor**

Itziar Aspuru

**Autor del Estudio**

José Luis Eguiguren García

## 8 PLANOS

El conjunto de los mapas correspondientes al estudio básico son los siguientes:

Nº PLANO	DESIGNACIÓN	ESCALA
A.1.Af	Mapa de zona de afección	1:25.000
A.1.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:25.000
A.1.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:25.000
A.1.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:25.000
A.1.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:25.000
A.1.5	Mapa de exposición Ldía	1:25.000
A.1.6	Mapa de exposición Ltarde	1:25.000
A.1.7	Mapa de exposición Lnoche	1:25.000
A.1.8	Mapa de exposición Lden	1:25.000

Los mapas obtenidos en el estudio detallado son los siguientes:

Nº PLANO	DESIGNACIÓN	ESCALA	ZONA DETALLE
B.1.1.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	1.- Las Rozas
B.1.1.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.1.1.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.1.1.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.1.1.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.1.1.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.1.1.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.1.1.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	
B.1.2.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	2.- Majadahonda
B.1.2.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.1.2.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.1.2.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.1.2.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.1.2.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.1.2.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.1.2.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	

Nº PLANO	DESIGNACIÓN	ESCALA	ZONA DETALLE
B.1.3.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	3.- Madrid - Majadahonda
B.1.3.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.1.3.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.1.3.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.1.3.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.1.3.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.1.3.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.1.3.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	
B.1.4.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	4.- Pozuelo de Alarcón
B.1.4.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.1.4.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.1.4.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.1.4.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.1.4.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.1.4.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.1.4.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	
B.1.5.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	5.- Madrid - Aravaca
B.1.5.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.1.5.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.1.5.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.1.5.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.1.5.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.1.5.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.1.5.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	