MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS LÍNEAS DE METRO LIGERO OESTE

MEMORIA

Junio 2017

Metro Ligero Oestes, S.A.

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS
Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

ArquiLAV
Laboratorio de Acústica y Vibraciones Aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo

Contenido

1. Descripción general del eje ferroviario. 1

1.1. Ubicación y características 1

1.2. Tráfico de la infraestructura 2

1.3. Autoridad responsable. 2

2. Caracterización del entorno. 2

3. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes contra el ruido. 3

4. Métodos de cálculo empleados. 5

1.4. Justificación del método de cálculo 5

1.5. Información y parámetros utilizados en la modelización 5

1.6. Validación del modelo. 6

5. Población afectada. 6

1.7. Número de personas expuestas según los distintos indicadores. 6

6. Superficie total, número de viviendas y población expuesta a valores de L_{den} . 7

1.8. Superficie total expuesta a valores de L_{den} . 7

1.9. Número de viviendas expuesta a valores de L_{den} . 7

1.10. Población total expuesta a valores de L_{den} . 7

1.1. Colegios y hospitales expuestos a valores de L_{den} . 7

7. Resumen de plan de acción. 8

8. Equipo de redacción del trabajo. 8

Anexo 1. Frecuencias y horarios de los trenes. 9

1. Descripción general del eje ferroviario.

El presente documento tiene objeto presentar los resultados obtenidos en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de las líneas de Metro Ligero Oeste (MLO) para el año 2016. En abril de 2012 se presentó el Mapa Estratégico de Ruido de las líneas de Metro Ligero Oeste (MLO) de 2011. Por consiguiente, el presente documento es una actualización del Mapa elaborado en aquella fecha.

La Concesionaria, Metro Ligero Oeste S.A. está constituida por las sociedades Aberdeen (56.70%), OHL Concesiones (23.3%) y Queenspoint (20%). Las líneas que explota esta Concesionaria son:

- ML2 Colonia Jardín (Madrid) – Estación de Aravaca (Madrid).
- ML3 Colonia Jardín (Madrid) – Puerta de Boadilla (Boadilla del Monte).

Dado que, si bien ambas líneas tienen en común la primera estación, desde esta siguen itinerarios claramente diferenciados, se ha considerado a cada una de ellas como una Unidad de Mapa Estratégico (UME): F_MAD_MLO_ML2 y F_MAD_MLO_ML3.

Metro Ligero Oeste, S.A., tiene a su cargo la operación y mantenimiento de estas dos líneas en superficie durante 30 años. Las líneas que explota suman un total de 22,4 km, 28 estaciones (de las cuales 4 son subterráneas) y 3 intercambiadores. Ambas líneas parten de la estación de Colonia Jardín, donde los usuarios pueden acceder al intercambiador de la línea 10 de la red de Metro de Madrid.

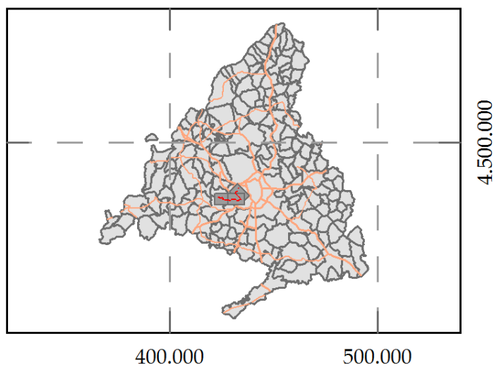

Figura 1. Localización de las líneas de Metro Ligero Oeste

1.1. Ubicación y características

La línea ML2 transcurre entre las estaciones de Colonia Jardín (común con la línea ML3) y Estación de Aravaca, atravesando los términos municipales de Madrid y Pozuelo de Alarcón. La línea consta de 8,7 Km de longitud y contiene un total de 13 paradas, cuatro de la cuales son subterráneas, siendo la distancia media entre paradas de 720 m. Las estaciones soterradas son Colonia Jardín, Somosaguas Sur, Avenida de Europa y Estación de Aravaca. La infraestructura cuenta con 2 puentes y 8 túneles. El recorrido de esta línea se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Trazado Línea ML2

La línea ML3 une Colonia Jardín (común con la línea ML2) con Boadilla del Monte, atravesando los términos municipales de Madrid, Pozuelo de Alarcón y Alcorcón. Es la línea más larga, con 13,7 km de longitud y 16 estaciones, mostradas en la Figura 3, de las cuales solo una es subterránea, Colonia Jardín, y otra, Montepríncipe, se encuentra en trinchera entre dos túneles. A diferencia la línea ML2, la ML3 presenta gran parte de su recorrido al aire libre, constando la infraestructura con 4 puentes y 5 túneles.

Figura 3. Trazado Línea ML2

Las líneas son de vía doble electrificada (excepto en algún tramo de dos plataformas de vía única electrificada). Los vehículos discurren en gran parte del trazado por una plataforma reservada. El ancho de plataforma en los tramos de vía doble es de 7,80 m, mientras que los tramos de vía única tienen un ancho de 3,80 m.

Metro Ligero Oeste S.A. cuenta con un parque móvil de 27 unidades gama CITADIS, modelo TGA 302. Los vehículos tienen capacidad para cerca de 200 pasajeros (54 asientos y 4 pax/m2); funcionan con energía eléctrica; circulan por carriles sobre ruedas de acero y son de fácil acceso, con cuatro puertas dobles, dos simples y pasillos anchos.

Por sus más de 22 kilómetros de líneas, circulan un total de 23 vehículos a una velocidad media comercial de 25.9 km/h en la vía 1 de la línea ML3, de 26.2 km/h en la vía 2 de la línea ML3, 23.0 km/h en la vía 1 de la línea ML2 y de 23.1 km/h en la vía 2 de la línea ML2.

Metro Ligero Oeste es un modo de transporte público de fácil acceso, rápido, seguro, ecológico y cómodo está totalmente integrado en el sistema comercial y tarifario de la Red Integrada del Consorcio de Transportes de la Comunidad de Madrid.

1.2. Tráfico de la infraestructura

En este apartado se muestran los datos relativos a la frecuencia de tráfico ferroviario para las líneas ML2 y ML3 utilizados para la elaboración de los Mapas de Ruido. La frecuencia de paso se ha establecido según rangos temporales, horarios y diarios.

A partir de la frecuencia de paso de trenes establecida por Metro Ligero Oeste se ha calculado el número total de trenes para cada periodo horario de referencia establecido según el Real Decreto 1513/2005. En el anexo 1 se presentan los datos de frecuencia y horarios de los trenes requeridos para la modelización.

1.3. Autoridad responsable.

De acuerdo con las Atribuciones Competenciales que establece el Art.4.4b de la Ley del Ruido, es la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid la administración encargada de la aprobación del Mapa Estratégico de Ruido de las infraestructuras ferroviarias dentro de su ámbito de competencias.

La elaboración del presente Mapa Estratégico de Ruido ha sido realizada por la empresa Metro Ligero Oeste S.A. a petición de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, perteneciente a la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras, como organismo responsable.

2. Caracterización del entorno.

La línea ML2 transcurre casi en su totalidad por el término municipal de Pozuelo de Alarcón. La población de este término municipal, a la que esta línea presta servicios, ascendía a 82.916 habitantes según el censo de 2011. Sólo las estaciones de Colonia Jardín y Aravaca se encuentran situadas en el municipio de Madrid. Esta línea discurre en su totalidad por zonas densamente pobladas y con importantes servicios tanto sanitarios (Hospital Universitario Quirón Salud, centros de salud Somosaguas y Pozuelo Estación), educativos (Campus Somosaguas de la Universidad Politécnica de Madrid) y otros centros de interés (sede central de la Corporación de Radio y Televisión Española – Prado del Rey). Esta línea, permite unir distintas zonas residenciales de dicho término municipal, tales como Somosaguas o la Estación de Aravaca.

Las dos estaciones situadas en los extremos se encuentran situadas en intercambiadores de transporte. En la estación de Colonia Jardín es posible el enlace con la línea ML3 que une Madrid con Boadilla del Monte y con la red de Metro de Madrid.

La línea ML3 transcurre por los términos municipales de Madrid, Pozuelo de Alarcón, Alcorcón y Boadilla del Monte. A lo largo de su recorrido surca distintos tipos de uso del suelo. Partiendo de Colonia Jardín, transcurre inicialmente por la Ciudad de la Imagen, área del término municipal de Pozuelo de Alarcón destinada a oficinas y zonas de ocio. Continúa por una zona de campo en la que apenas hay actividad hasta llegar al término municipal de Alcorcón en el que se encuentran zonas de actividad educativa (Colegio CEU San Pablo Montepríncipe) e industrial (Polígono de Ventorro del Cano). Continúa ya en su totalidad por el término municipal de Boadilla del Monte, transcurriendo por polígonos industriales, zonas de oficinas (Ciudad del Banco Santander). Una vez que entra en el casco urbano de Boadilla del Monte, su recorrido se centra en zonas residenciales y educativas.

La población residencial a la que presta servicio la línea ML3 se encuentra situada en su totalidad en el municipio de Boadilla del Monte. Este municipio contaba con una población de 46.611 habitantes según el censo de población de 2011.

La línea ML2 presenta un recorrido paralelo, en una gran extensión, a las carreteras M-502 y M-503. Por otra parte, gran parte del recorrido de la línea ML3 transcurre paralelo a la carretera M-501, cruzando tanto la carretera M-40 como la M-50. Por consiguiente, los recorridos de ambas líneas son simultáneos a ejes ferroviarios de alta ocupación, lo que implica su proximidad a otras fuentes importantes de ruido.

3. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes contra el ruido.

A continuación, se detallan las actuaciones llevadas a cabo por la Concesionaria desde el inicio de la explotación, en materia de ruido:

a) Desde el comienzo de la actividad comercial de Metro Ligero Oeste, se ha tenido la preocupación de contratar los servicios de empresas independientes para medir de manera constante los niveles de presión sonora a lo largo del trazado. Dichas empresas han realizado sus mediciones de forma rigurosa, cumpliendo con todos los parámetros exigidos por la normativa vigente en materia de ruido, tanto de ámbito comunitario como municipal y sus informes coinciden en que se está cumpliendo con la normativa vigente, y desde el primer momento, se han tomado las medidas preventivas necesarias para no sobrepasar los valores permitidos. Cabe destacar también que cuando se han llevado a cabo estas mediciones no se ha modificado la velocidad de explotación ni se ha avisado a conductores u otro personal.

b) Por lo que concierne al uso de avisos acústicos, han sido tomadas las medidas necesarias para minimizarlos, manteniendo las medidas de seguridad requeridas. La seguridad de los usuarios, peatones y conductores siempre ha sido una de nuestras principales preocupaciones. Para garantizar dicha seguridad, los metros ligeros cuentan con señalización acústica de apertura y cierre de puertas, así como de campana de aviso y claxon, que según el Reglamento de Circulación deben ser accionados obligatoriamente en los siguientes casos:

- En la entrada a las estaciones en caso de que existan peatones en el andén.
- En el momento de cualquier inicio de la marcha.
- En la proximidad de una zona tranviaria con poca visibilidad.
- En la presencia de peatones sobre la vía.
- En la proximidad de la travesía de un cruce con la señalización luminosa averiada.
- En la proximidad de cruce con un vehículo de metro ligero o tranvía o un autobús inmovilizado o circulando a velocidad reducida.
- En el cruce con un vehículo de metro ligero o tranvía en circulación normal en zona tranviaria, desde que su cabina de conducción se encuentre por la mitad del otro vehículo hasta rebasar completamente la cabina trasera.

Por las razones de seguridad citadas anteriormente, no se puede suprimir totalmente el uso de dichas señales sonoras. Según comunicación oficial del Consorcio Regional de Transportes de Madrid, recibida en agosto de 2007, a petición del Excmo. Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón y el Excmo. Ayuntamiento de Boadilla del Monte, se ha eliminado el uso del aviso acústico (campana), excepto en situaciones de emergencia, en el siguiente horario de servicio:

- Días laborables: desde las 22:00h hasta las 9:00h
- Fines de semana y días festivos: desde las 22:00h hasta las 10:00h y de 14:00h a 17:00h

Hasta la fecha, no se tiene constancia de situaciones concretas en que se haya empleado de forma abusiva las señales acústicas. En caso de tener conocimiento de infracciones de los horarios de restricción establecidos, Metro Ligero Oeste aplicaría las medidas sancionadoras correspondientes. En este sentido, y para proceder de una manera correcta, se precisa de datos concretos de la infracción (fecha, hora, línea, parada, nº de vehículo si es posible).

c) En relación a la circulación del metro ligero, y con el propósito de minimizar el nivel de presión sonora producido por el rozamiento rueda/carril, se realizó un control periódico del estado de la vía, llevando a cabo de una forma periódica, las siguientes tareas:

- Inspección sistemática de la vía y limpieza de carriles.
- Engrase manual de los mismos para reducir el rozamiento rueda-carril.
- Ajuste óptimo del engrase de pestaña embarcado en curvas de radio reducido. Puesto en marcha en julio 2008 junto con la empresa ETRA, propietaria del sistema de localización de unidades y Alstom, fabricante del material móvil.

d) En el año 2008 se llevaron a cabo también una serie de actuaciones de mantenimiento correctivo (pulido de la cara activa del carril y rectificado de la cara interna de la garganta), con los siguientes objetivos:

- Mejorar la calidad de rodadura y sensación de confort de los usuarios
- Aumentar la vida útil del carril
- Disminuir el nivel de presión sonora emitido por el contacto rueda-carril
- Mejorar los parámetros de fricción para optimizar los sistemas de frenado

Los resultados de estas actuaciones fueron muy positivos. No obstante, todos los departamentos de mantenimiento (Material Móvil e Instalaciones Fijas) continuaron realizando revisiones periódicas.

e) La siguiente medida adoptada fue la instalación de engrasadores fijos automáticos Hy-Power ST-25 automáticos en algunos de los puntos más problemáticos del trazado para reducir al máximo las afecciones del ruido. La instalación de los equipos comenzó el día 13.07.09 y la optimización ha continuado hasta principios de noviembre del mismo año. Se encuentran instalados en 8 puntos del trazado:

- Ferial de Boadilla: 1 situado en vía 2.
- Boadilla Centro: 1 situado en vía 2.
- Colonia de los Ángeles: 2, uno en cada vía.
- Berna: 2, uno en cada vía.
- Dos Castillas: 2, uno en cada vía.

Este sistema de la firma austríaca especializada en lubricación de sistemas ferroviarios llamada Hy-Power dispone de referencias en toda Europa. Sólo en Viena se han instalado más de 120 unidades.

Estos equipos reciben la señal de aproximación del vehículo y bombean una cantidad determinada de grasa a determinados puntos del carril. Esta grasa (LUBCON TERRA SINTONO HLK) es un producto específico de engrase en curva de ferrocarril que garantiza la fricción necesaria para mantener la capacidad de frenada de los vehículos y al mismo tiempo reducir el rozamiento del contacto entre la rueda y el carril lo suficiente para minimizar el ruido. Además, posee partículas metálicas para garantizar que se queda adherido a la superficie del carril incluso tras la lluvia. LUBCON es una empresa alemana especialista en toda clase de lubricantes industriales.

MLO realiza tareas de mantenimiento preventivo de los engrasadores fijos instalados que consisten en lo siguiente:

- Revisión visual y acústica de los engrasadores fijos de Ferial de Boadilla. Se realiza cada día laborable y con los datos obtenidos se calcula, mensualmente la disponibilidad del equipo y los chirridos detectados. También se elabora una gráfica con estos dos últimos datos para poder ver su evolución en el tiempo.
- Mantenimientos preventivos mensuales y semanales de cada uno de los engrasadores instalados.

f) ArquiLAV ha elaborado paralelamente un mapa del ruido con fecha 27 de mayo de 2011, teniendo en cuenta la cartografía de las zonas urbanas por las que transita el metro ligero. Está basado en la simulación del metro ligero, el trazado, siendo completado por recogida de datos en determinados puntos urbanos.

g) MLO dispone también de los siguientes mecanismos para controlar y evaluar el nivel de presión sonora:

- Estudios a nivel interno. Realizados por el departamento de Medio Ambiente de MLO, con una periodicidad trimestral y donde se pueden ver los resultados de las mediciones efectuadas en las estaciones de metro ligero de Ferial de Boadilla y Dos Castillas.
- Estudios a nivel externo. Realizados por ArquiLAV y donde cada año se reflejan los niveles de presión sonora obtenidos en un punto diferente del trazado donde se dispone de engrasadores fijos.
- Los resultados de dichos estudios se comparan con los límites legales establecidos en la normativa con el fin de evaluar el grado de cumplimiento.

MLO sigue estudiando posibles modificaciones que bajen aún más la presión sonora generada en las zonas donde hay mayor contacto rueda-carril, así como la implementación de nuevas medidas y sigue estando involucrado en seguir optimizando los sistemas y adoptando todas las medidas necesarias que contribuyan a la minimización del impacto ambiental y acústico de este medio de transporte.

En 2012 se elaboró el mapa estratégico de ruido de las líneas de Metro Ligero Oeste de Madrid (MLE) correspondiente a 2011. Entre las actuaciones previstas en el plan de acción, expuestas en dicho estudio, se han llevado a cabo las siguientes:

a. Optimización del mantenimiento correctivo y preventivo de las ruedas.

A lo largo del 2016 se ha llevado a cabo la instalación y puesta en marcha de un equipo automático de medición de parámetros de rueda, que monitoriza al paso de los vehículos las medidas de las ruedas.

Se trata de un sistema que mediante láser es capaz de medir los parámetros de ruedas facilitando de esta forma su mantenimiento.

b. Realización de estudios de optimización de interfase rueda-carril:

Después de varios años de estudios encaminados a la búsqueda de un perfil de rueda, el proyecto de modificación del perfil se encuentra en la última fase de validación del nuevo perfil antes de decidir su introducción en explotación comercial.

c. Realización de estudios internos y externos de nivel de presión sonora.

Se han venido realizando análisis de los niveles de presión sonora en diversos puntos de la línea de forma periódica. Estos análisis se mantienen en el tiempo para garantizar que se cumple en todo momento con la normativa vigente.

d. Instalación de engrasadores fijos.

No se ha considerado necesario instalar nuevos engrasadores fijos. Los instalados hasta el momento se monitorizan de forma exhaustiva con el fin de garantizar su correcto funcionamiento.

e. Optimización del sistema de engrase embarcado.

El sistema de engrase embarcado permite intensificar la lubricación de la interfase rueda-carril en aquellos puntos que lo necesiten. La optimización de este sistema se realiza de forma continua en función de las necesidades de la circulación comercial.

4. Métodos de cálculo empleados.

El Mapa Estratégico se ha elaborado por cálculo, para ello se ha utilizado el software de simulación CadnaA desarrollado por DataKustik GMBH, Greifenberg, Alemania. Este software realiza los cálculos para el pronóstico y la valoración de los niveles acústicos emitidos por diversas fuentes de ruido como carreteras, vías ferroviarias, plantas industriales y aeropuertos. Los métodos de cálculo se adaptan a los diversos estándares y normativas internacionales.

La Comisión Europea ha aprobado la *Directiva (UE) 2015/996 de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en la que se establece el denominado método CNOSSOS-EU para la elaboración de mapas de ruido*. En dicha directiva se establece como fecha límite para adoptar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en dicha Directiva, el 31 de diciembre de 2018. A 31 de diciembre de 2016 la directiva no ha sido transpuesta a la normativa española, por lo que se ha procedido a utilizar la normativa vigente en España, establecida en 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.

1.4. Justificación del método de cálculo

Para el estudio que se recoge en este informe, el método de cálculo utilizado para la simulación de los ferrocarriles ha sido el método alemán SCHALL 03 2006 [Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Eisenbahnen und Straßenbahnen (Draft, 21.12.2006)]. La elección del método de cálculo se ha basado en la inexistencia de una categoría de ferrocarril de las establecidas en el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado en "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November1996", que se adecuara a las características de la infraestructura considerada. Tampoco ha sido posible establecer una relación entre dichas categorías y el tipo de infraestructura de acuerdo con el trabajo "Caracterización de la emisión acústica de los trenes utilizados en el sistema ferroviario español", realizado por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Con objeto de cumplir con lo establecido en el punto 2 del artículo 6 del Real Decreto 1513/2005, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, se ha procedido a la validación del método de cálculo empleado. Para ello se han realizado mediciones según la norma UNE-EN ISO 3095: 2006, y teniendo en cuenta las consideraciones generales de la norma UNE-EN ISO 1996-2: 2009, comparando los resultados obtenidos con las simulaciones realizadas sobre los mismos tramos de vía y considerando los vehículos que circulan iguales a los propuestos en la norma alemana dentro de la categoría de tranvías. La comparación entre los valores medidos "in situ" y los obtenidos en la modelización utilizando el método alemán, ponen en evidencia que las diferencias entre ambos valores son, en el peor de los casos, del mismo orden de magnitud de que las incertidumbres asociadas a la medición y a la modelización. Por lo tanto, se concluye que el método de cálculo es adecuado.

1.5. Información y parámetros utilizados en la modelización

La cartografía utilizada para la obtención de los distintos elementos (topografía, edificios, barreras, ejes de las calles y carreteras) ha sido la disponible de la Comunidad de Madrid, correspondiente al Mapa Topográfico Digital 1:5.000, producido por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. También se ha utilizado la cartografía suministrada por Metro Ligero Oeste para obtener los ejes de la vía del ferrocarril. De igual modo se ha utilizado el Mapa Topográfico a escala 1:1.000 y la ortofotografía 1:10.000 para completar los elementos inexistentes en el momento de realizar la cartografía base utilizada.

El aforo de trenes se ha obtenido a partir de la información pública del Consorcio Regional de Transportes para las líneas ML2 y ML3. Las velocidades de los trenes en los distintos tramos de las vías han sido obtenidas de la información cartográfica suministrada por Metro Ligero Oeste.

Para la modelización del Metro Ligero se ha considerado la vía de tipo lleno y con raíles sin juntas, y para los equipos móviles se ha utilizado el "Metro Urbano" de la base de datos con la que cuenta el software utilizado (CadnaA).

Los parámetros considerados para realizar la modelización son los siguientes:

Parámetros generales de cálculo:	• Radio máximo de búsqueda: 2.000 metros. • Orden de reflexiones: 2 reflexiones. • Radio de búsqueda de fuentes: 100 metros. • Radio de búsqueda de receptor: 100 metros. • Máxima distancia receptor-fuente: 1.000 metros. • Propiedades acústicas de los edificios: Por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios se comportan como superficies reflectantes. • Absorción del suelo: G=0, en áreas urbanizadas. G=1, en áreas no urbanizadas. • Parámetros de propagación del sonido: • Condiciones meteorológicas: Temperatura ambiente, 15ºC. Humedad relativa, 75%. • Porcentaje de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido: las recomendadas por el Grupo de Trabajo WG-AN de la Comisión Europea (Día, 50%; Tarde, 75%; Noche, 100%)
Periodos temporales:	• Según Ley 37/2003, del Ruido: • Día: 7:00 a 19.00 h. • Tarde: 19.00 a 23.00 h. • Noche: 23.00 a 7.00 h. • Niveles de penalización acústica para cálculo de Lden: Día, 0 dB; Tarde, 5 dB , Noche, 10 dB.

Malla	• Paso de malla: 2 metros • Altura de los receptores: 4 metros

Tabla 1. Parámetros utilizados en la modelización.

1.6. Validación del modelo.

Para realizar la validación del modelo se ha procedido a introducir toda la información gráfica procedente del mapa topográfico de la zona, los edificios, junto los ejes de las vías correspondientes al tren ligero. También se ha establecido la configuración de todas las características necesarias para establecer el modelo (se encuentran presentadas en la tabla 1).

El proceso de validación del modelo se ha realizado tomando 4 puntos a lo largo de los recorridos de ambas líneas, tres puntos en la línea ML3 en las proximidades de las paradas Ferial de Boadilla, Prado del Espino y Ciudad de la Imagen, y un punto en la línea ML2 situado en las inmediaciones de la parada de Berna. Los criterios utilizados para la selección de las localizaciones de validación se basaron tanto en las características geométricas del trazado de las vías (curvas y rectas), como en las características de operatividad del servicio (velocidad y proximidad a estaciones).

La diferencia entre los valores obtenidos por cálculo y medición en los puntos considerados es inferior a la incertidumbre esperada, lo que permite concluir que la validación del modelo es correcta.

5. Población afectada.

Tras elaborar los modelos para el tráfico ferroviario se ha procedido a realizar un análisis de los niveles sonoros obtenidos, de la población y de los edificios sensibles afectados.

Con respecto al cumplimiento de los niveles sonoros producidos por la infraestructura con los límites establecidos en el Real Decreto 1367/2007, cabe destacar que Metro Ligero Oeste inició sus actividades con anterioridad a la promulgación de dicho Real Decreto, por lo que tiene una consideración de infraestructura preexistente a efectos de la evaluación de la emisión sonora. En estos casos, se establece como límite legal el cumplimiento con los Objetivos de Calidad Acústica establecidos en el artículo 14.1, en relación con el Anexo II. Los valores de los índices acústicos obtenidos en el presente Mapa Estratégico de Ruido son inferiores a los Objetivos de Calidad Acústica establecidos en el Anexo II del RD 1367/2007 para todos los periodos horarios de referencia en todos los sectores del territorio por los que discurre la infraestructura.

Siguiendo la normativa se ha determinado el número estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta.

1.7. Número de personas expuestas según los distintos indicadores.

Para los indicadores L_{den}, L_d y L_e, se ha calculado el número de personas para los rangos: de 55 a 59 dB, de 60 a 64 dB, de 65 a 69 dB, de 70 a 74 dB y más de 75 dB. Para el indicador L_n los rangos considerados han sido: de 50 a 54 dB, de 55 a 59 dB, de 60 a 64 dB, de 65 a 69 dB, y más de 70 dB.

La población expuesta en cada una de las UMEs consideradas es la siguiente:

- ML2 Colonia Jardín – Estación de Aravaca (F_MAD_MLO_ML2).

Número estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta.						
Niveles sonoros dB	**50 - 54 dB**	**55 – 59 dB**	**60 - 64 dB**	**65 – 69 dB**	**70 - 74 dB**	**≥ 75 dB**
L_d		0	0	0	0	0
L_e		0	0	0	0	0
L_n	0	0	0	0	0	
L_{den}		6	0	0	0	0

- ML3 Colonia Jardín – Puerta de Boadilla (F_MAD_MLO_ML3).

Número estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos presentados, a una altura de 4m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta.						
Niveles sonoros dB	**50 - 54 dB**	**55 – 59 dB**	**60 - 64 dB**	**65 – 69 dB**	**70 - 74 dB**	**≥ 75 dB**
L_d		1	0	0	0	0
L_e		1	0	0	0	0
L_n	1	0	0	0	0	
L_{den}		2	0	0	0	0

6. Superficie total, número de viviendas y población expuesta a valores de L_{den} .

Para los valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB de L_{den} se han calculado la superficie total, el número de viviendas y la población expuesta.

1.8. Superficie total expuesta a valores de L_{den} .

También se ha calculado el área total expuesta a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB (L_{den}), de acuerdo con el anexo VI de la Directiva 2002/49/CE. Los resultados de cada una de las UMEs estudiadas se presentan en las siguientes tablas.

- ML2 Colonia Jardín – Estación de Aravaca (F_MAD_MLO_ML2).

Superficie total, expresada en km² a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los expresados.			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	0,21	0	0

- ML3 Colonia Jardín – Puerta de Boadilla (F_MAD_MLO_ML3).

Superficie total, expresada en km² a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los expresados.			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	0,50	0,03	0

1.9. Número de viviendas expuesta a valores de L_{den} .

Siguiendo lo establecido en la Directiva 2002/49/CE se ha calculado el número total de viviendas expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB (L_{den}). En las siguientes tablas se presentan los resultados por UME.

- ML2 Colonia Jardín – Estación de Aravaca (F_MAD_MLO_ML2).

Número de viviendas, expresada en centenas a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los expresados. mapa estratégico de ruido de las líneas de Metro Ligero Oeste de Madrid (MLE)			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	2	0	0

- ML3 Colonia Jardín – Puerta de Boadilla (F_MAD_MLO_ML3).

Número de viviendas, expresada en centenas a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	1	0	0

1.10. Población total expuesta a valores de L_{den} .

También se ha calculado la población total, expresada en centenas, expuesta a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB (L_{den}), de acuerdo con el anexo VI de la Directiva 2002/49/CE. Los resultados de cada una de las UMEs estudiadas se presentan en las siguientes tablas.

- ML2 Colonia Jardín – Estación de Aravaca (F_MAD_MLO_ML2).

Población total, expresada en centenas a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los expresados.			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	6	0	0

- ML3 Colonia Jardín – Puerta de Boadilla (F_MAD_MLO_ML3).

Población total, expresada en centenas a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo, expuesta a valores de L_{den} superiores a los expresados.			
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**	**≥ 65 dB**	**≥ 75 dB**
L_{den}	2	0	0

1.1.Colegios y hospitales expuestos a valores de L_{den} .

El número total de hospitales y colegios expuestos a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB (Lden), de acuerdo con el anexo VI de la Directiva 2002/49/CE, son los siguientes

- ML2 Colonia Jardín – Estación de Aravaca (F_MAD_MLO_ML2).

Colegios y hospitales expuestos a valores de L_{den} superiores a los expresados a una altura de 4 m sobre el nivel.						
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**		**≥ 65 dB**		**≥ 75 dB**	
	Colegios	Hospitales	Colegios	Hospitales	Colegios	Hospitales
L_{den}	0	0	0	0	0	0

- ML3 Colonia Jardín – Puerta de Boadilla (F_MAD_MLO_ML3).

Colegios y hospitales expuestos a valores de L_{den} superiores a los expresados a una altura de 4 m sobre el nivel.						
Niveles sonoros dB	**≥ 55 dB**		**≥ 65 dB**		**≥ 75 dB**	
	Colegios	Hospitales	Colegios	Hospitales	Colegios	Hospitales
L_{den}	0	0	0	0	0	0

7. Resumen de plan de acción.

Desde Metro Ligero Oeste S.A. se realizan todos los esfuerzos para desarrollar las medidas que sean necesarias para prevenir la contaminación acústica. Para ello se utilizarán los sistemas que produzcan el menor impacto acústico posible dentro de las mejores técnicas disponibles y se realizarán tareas de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de reducir el nivel de presión sonora.

Con el fin de mejorar de forma continua el impacto de la huella del nivel de presión sonora se llevarán a cabo las siguientes acciones:

a. Estudio de sustitución del sistema de engrase de pestaña por sistemas de engrase sólido continúo.
b. Optimización del perfil de velocidades de explotación comercial para conseguir el mejor compromiso servicio-nivel de presión sonora.
c. Se continuará con la sustitución de los espadines antiguos cuya sujeción funciona con cuña y contracuña y por tanto, producen más golpeo, por otros de nueva tipología cuyo agarre funciona con brida que es más eficaz y por tanto produce menos golpeo.
d. Estudio de sustitución de unos cortes en los carriles que se encuentran antes de los desvíos y que sirven para evitar roturas del carril, por unas juntas de dilatación esviadas con el fin de eliminar el ruido de impacto de rueda en los desvíos.

8. Equipo de redacción del trabajo.

El equipo encargado de la redacción del presente estudio está formado por:

Dirección del estudio:

- Pedro Verdejo Herrero. Metro Ligero Oeste.

Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la dirección:

- Silvia Encinas Lozano. Metro Ligero Oeste.

Autores del Estudio: Laboratorio de acústica y vibraciones(ArquiLAV) de la Universidad Politécnica de Madrid. El equipo del laboratorio que ha intervenido en la redacción, está compuesto por:

- César Díaz Sanchidrián
- Antonio Pedrero González
- Luis Iglesias Martínez
- Daniel de la Prida Caballero

Anexo 1. Frecuencias y horarios de los trenes.

Para la determinación del número total de trenes para cada periodo horario de referencia establecido según el Real Decreto 1513/2005, se ha utilizado la información relativa a los horarios y frecuencia de paso de trenes suministrada por la empresa Metro Ligero Oeste. En la tabla anexo 1.1 se muestra el número de trenes calculado y en la tabla anexo 1.2 se muestran los intervalos entre trenes en la línea ML2 y ML3, para los distintos horarios considerados.

	Lunes a Jueves	Viernes Laborables	Sábados Laborables	Domingos	**Valor Diario Medio**
Meses de enero a junio de 2016					
DÍA (7h-19h)	71	71	35	23	**60**
TARDE (19h-23h)	21	21	11	8	**17**
NOCHE (23h-7h)	12	12	9	8	**11**
Mes de julio de 2016					
DÍA (7h-19h)	68	68	28	23	**60**
TARDE (19h-23h)	16	16	8	8	**17**
NOCHE (23h-7h)	11	11	8	8	**11**
Mes de agosto de 2016					
DÍA (7h-19h)	59	59	23	23	**60**
TARDE (19h-23h)	14	14	8	8	**17**
NOCHE (23h-7h)	11	11	8	8	**11**
Meses de septiembre a diciembre de 2016					
DÍA (7h-19h)	71,5	75,5	34,5	23	**60**
TARDE (19h-23h)	20,5	18,5	11	8	**17**
NOCHE (23h-7h)	12	12	9	8	**11**
MEDIA ANUAL					
DÍA (7h-19h)	70	71	33	23	**60**
TARDE (19h-23h)	20	19	11	8	**17**
NOCHE (23h-7h)	12	12	9	8	**11**

Tabla anexo1.1. Calculo del número de trenes

Horarios sentido Colonia Jardín

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Estación de Aravaca	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
Berna	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:32**
Avenida de Europa	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:34**
Campus de Somosaguas	**06:06**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:35**
Dos Castillas	**06:08**	06:17	06:27							00:37	01:07	**01:37**
Bélgica	**06:10**	06:18	06:28							00:38	01:08	**01:38**
Pozuelo Oeste	**06:13**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:41**
Somosaguas Centro	**06:15**	06:23	06:33							00:43	01:13	**01:43**
Somosaguas Sur	**06:17**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:45**
Prado del Rey	**06:20**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:47**
Colonia de Los Ángeles	**06:21**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:49**
Prado de la Vega	**06:23**	06:30	06:40							00:50	01:20	**01:50**
Colonia Jardín	**06:25**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:52**

Sábados laborables

	Primeros servicios			hasta 22:00 h	desde 22:00 h			Último servicio
	06:00	06:30	07:00	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
	06:02	06:32	07:02			00:32	01:02	**01:32**
	06:04	06:34	07:04			00:34	01:04	**01:34**
	06:05	06:35	07:05			00:35	01:05	**01:35**
	06:07	06:37	07:07			00:37	01:07	**01:37**
	06:08	06:38	07:08			00:38	01:08	**01:38**
	06:11	06:41	07:11			00:41	01:11	**01:41**
	06:13	06:43	07:13			00:43	01:13	**01:43**
	06:15	06:45	07:15			00:45	01:15	**01:45**
	06:17	06:47	07:17			00:47	01:17	**01:47**
	06:19	06:49	07:19			00:49	01:19	**01:49**
	06:20	06:50	07:20			00:50	01:20	**01:50**
	06:22	06:52	07:22			00:52	01:22	**01:52**

Viernes laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 14:00 h	14:00 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Estación de Aravaca	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
Berna	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:32**
Avenida de Europa	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:34**
Campus de Somosaguas	**06:06**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:35**
Dos Castillas	**06:08**	06:17	06:27							00:37	01:07	**01:37**
Bélgica	**06:10**	06:18	06:28							00:38	01:08	**01:38**
Pozuelo Oeste	**06:13**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:41**
Somosaguas Centro	**06:15**	06:23	06:33							00:43	01:13	**01:43**
Somosaguas Sur	**06:17**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:45**
Prado del Rey	**06:20**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:47**
Colonia de Los Ángeles	**06:21**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:49**
Prado de la Vega	**06:23**	06:30	06:40							00:50	01:20	**01:50**
Colonia Jardín	**06:25**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:52**

Domingos y festivos

Primeros servicios				Últimos servicios		
06:04	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
06:06	06:32	07:02		00:32	01:02	**01:32**
06:08	06:34	07:04		00:34	01:04	**01:34**
06:09	06:35	07:05		00:35	01:05	**01:35**
06:11	06:37	07:07		00:37	01:07	**01:37**
06:12	06:38	07:08		00:38	01:08	**01:38**
06:15	06:41	07:11		00:41	01:11	**01:41**
06:17	06:43	07:13		00:43	01:13	**01:43**
06:19	06:45	07:15		00:45	01:15	**01:45**
06:21	06:47	07:17		00:47	01:17	**01:47**
06:23	06:49	07:19		00:49	01:19	**01:49**
06:24	06:50	07:20		00:50	01:20	**01:50**
06:26	06:52	07:22		00:52	01:22	**01:52**

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Estación de Aravaca

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 8:00 h	8:00 a 9:00 h	9:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Colonia Jardín	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 5 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:12	06:22									00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:14	06:24									00:33	01:03	**01:38**
Prado del Rey	**06:05**	06:15	06:25									00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:07**	06:17	06:27									00:37	01:07	**01:42**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:19	06:29									00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:21	06:31									00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:24	06:34									00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:25	06:35									00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:27	06:37									00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:29	06:39									00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:30	06:40									00:50	01:20	**01:55**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:32	06:42									00:51	01:21	**01:56**

Sábados laborables

	Primeros servicios			hasta 22:00 h	desde 22:00 h			Último servicio
Colonia Jardín	**06:00**	06:30	07:00	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:32	07:02			00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:33	07:03			00:33	01:03	**01:38**
Prado del Rey	**06:05**	06:35	07:05			00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:07**	06:37	07:07			00:37	01:07	**01:42**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:39	07:09			00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:41	07:11			00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:44	07:14			00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:45	07:15			00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:47	07:17			00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:49	07:19			00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:50	07:20			00:50	01:20	**01:55**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:52	07:22			00:52	01:22	**01:57**

Viernes laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 8:00 h	8:00 a 9:00 h	9:00 a 10:00 h	10:00 a 14:00 h	14:00 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Colonia Jardín	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 5 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:12	06:22									00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:14	06:24									00:33	01:03	**01:38**
Prado del Rey	**06:05**	06:15	06:25									00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:07**	06:17	06:27									00:37	01:07	**01:42**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:19	06:29									00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:21	06:31									00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:24	06:34									00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:25	06:35									00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:27	06:37									00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:29	06:39									00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:30	06:40									00:50	01:20	**01:55**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:32	06:42									00:51	01:21	**01:56**

Domingos y festivos

	Primeros servicios						Últimos servicios
Colonia Jardín	**06:00**	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:32	07:02		00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:34	07:04		00:34	01:04	**01:38**
Prado del Rey	**06:05**	06:35	07:05		00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:07**	06:37	07:07		00:37	01:07	**01:42**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:39	07:09		00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:41	07:11		00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:44	07:14		00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:45	07:15		00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:47	07:17		00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:49	07:19		00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:50	07:20		00:50	01:20	**01:55**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:52	07:22		00:52	01:22	**01:57**

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Colonia Jardín

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:05 h				exprés				exprés		hasta las 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde las 22:30 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:02	06:15	06:25	cada 10 minutos	07:12	07:20	07:23	cada 6 minutos	08:12	08:20	08:22	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:04	06:16	06:26		07:13	07:21	07:24		08:13	08:21	08:23						00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:05	06:18	06:28		07:15	07:23	07:26		08:15	08:23	08:25						00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:07	06:19	06:29		07:16	07:24	07:27		08:16	08:24	08:26						00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:09	06:21	06:31		07:18	07:26	07:29		08:18	08:26	08:28						00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:11	06:23	06:33		07:20	07:28	07:31		08:20	08:28	08:30						00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:16	06:27	06:37		07:24		07:35		08:24		08:34						00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:20	06:29	06:39		07:26		07:37		08:26		08:36						00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:22	06:31	06:41		07:28		07:39		08:28		08:38						00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:24	06:33	06:43		07:30		07:41		08:30		08:40						00:53	01:23	01:53
Retamares	06:28	06:36	06:46		07:33		07:44		08:33		08:43						00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:31	06:39	06:49		07:36		07:47		08:36		08:46						00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:34	06:41	06:51		07:38		07:49		08:38		08:48						01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:35	06:43	06:53		07:40		07:51		08:40		08:50						01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:37	06:44	06:54		07:41		07:52		08:41		08:51						01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:38	06:46	06:56		07:43	07:47	07:54		08:43	08:47	08:53						01:06	01:36	02:06

Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 22:00 h				desde 22:00 h → Último servicio		
Puerta de Boadilla	06:05	06:35	07:05	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:06	06:36	07:06			00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:08	06:38	07:08			00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:09	06:39	07:09			00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:11	06:41	07:11			00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:13	06:43	07:13			00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:17	06:47	07:17			00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:19	06:49	07:19			00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:21	06:51	07:21			00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:23	06:53	07:23			00:53	01:23	01:53
Retamares	06:26	06:56	07:26			00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:29	06:59	07:29			00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:31	07:01	07:31			01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:33	07:03	07:33			01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:35	07:04	07:34			01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:36	07:06	07:36			01:06	01:36	02:06

Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:05 h				exprés				exprés		hasta las 10:00 h	10:00 a 14:00 h	14:00 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde las 22:30 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:02	06:15	06:25	cada 10 minutos	07:12	07:20	07:23	cada 6 minutos	08:12	08:20	08:22	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:04	06:16	06:26		07:13	07:21	07:24		08:13	08:21	08:23						00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:05	06:18	06:28		07:15	07:23	07:26		08:15	08:23	08:25						00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:07	06:19	06:29		07:16	07:24	07:27		08:16	08:24	08:26						00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:09	06:21	06:31		07:18	07:26	07:29		08:18	08:26	08:28						00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:11	06:23	06:33		07:20	07:28	07:31		08:20	08:28	08:30						00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:16	06:27	06:37		07:24		07:35		08:24		08:34						00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:20	06:29	06:39		07:26		07:37		08:26		08:36						00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:22	06:31	06:41		07:28		07:39		08:28		08:38						00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:24	06:33	06:43		07:30		07:41		08:30		08:40						00:53	01:23	01:53
Retamares	06:28	06:36	06:46		07:33		07:44		08:33		08:43						00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:31	06:39	06:49		07:36		07:47		08:36		08:46						00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:34	06:41	06:51		07:38		07:49		08:38		08:48						01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:35	06:43	06:53		07:40		07:51		08:40		08:50						01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:37	06:44	06:54		07:41		07:52		08:41		08:51						01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:38	06:46	06:56		07:43	07:47	07:54		08:43	08:47	08:53						01:06	01:36	02:06

Domingos y festivos

	Primeros servicios				Últimos servicios		
Puerta de Boadilla	06:05	6:35	7:05	cada 30 minutos	0:35	1:05	1:35
Infante D. Luis	06:07	6:36	7:06		0:36	1:06	1:36
Siglo XXI	06:08	6:38	7:08		0:38	1:08	1:38
Nuevo Mundo	06:10	6:39	7:09		0:39	1:09	1:39
Boadilla Centro	06:12	6:41	7:11		0:41	1:11	1:41
Ferial de Boadilla	06:14	6:43	7:13		0:43	1:13	1:43
Cantabria	06:19	6:47	7:17		0:47	1:17	1:47
Prado del Espino	06:23	6:49	7:19		0:49	1:19	1:49
Ventorro del Cano	06:25	6:51	7:21		0:51	1:21	1:51
Montepríncipe	06:27	6:53	7:23		0:53	1:23	1:53
Retamares	06:31	6:56	7:26		0:56	1:26	1:56
Cocheras	06:34	6:59	7:29		0:59	1:29	1:59
Ciudad del Cine	06:37	7:01	7:31		1:01	1:31	2:01
José Isbert	06:38	7:03	7:33		1:03	1:33	2:03
Ciudad de la Imagen	06:40	7:04	7:34		1:04	1:34	2:04
Colonia Jardín	06:41	7:06	7:36		1:06	1:36	2:06

Tabla anexo1.2 - Horarios

ML 3

Horarios sentido Puerta de Boadilla

CONSORCIO TRANSPORTES MADRID

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 8:00 h	8:00 a 9:00 h	9:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h →		Últimos servicios
Colonia Jardín	06:00	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 5 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:11	06:21									00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:13	06:23									00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:14	06:24									00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:17	06:27									00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:19	06:29									00:39	01:09	01:44
Montepríncipe	06:14	06:22	06:32									00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:24	06:34									00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:26	06:36									00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:28	06:38									00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:32	06:42									00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:34	06:44									00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:36	06:46									00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:37	06:47									00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:39	06:49									00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	06:41	06:51									01:01	01:31	02:06

Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 22:00 h			desde 22:00 h →		Último servicio
Colonia Jardín	06:00	06:30	07:00	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:01	06:31	07:01			00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:03	06:33	07:03			00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:04	06:34	07:04			00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:07	06:37	07:07			00:37	01:07	01:42
Retamares	06:09	06:39	07:09			00:39	01:09	01:44
Montepríncipe	06:12	06:42	07:12			00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:14	06:44	07:14			00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:16	06:46	07:16			00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:18	06:48	07:18			00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:22	06:52	07:22			00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:24	06:54	07:24			00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:26	06:56	07:26			00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:27	06:57	07:27			00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:29	06:59	07:29			00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:31	07:01	07:31			01:01	01:31	02:06

Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 8:00 h	8:00 a 9:00 h	9:00 a 10:00 h	10:00 a 14:00 h	14:00 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h →		Últimos servicios
Colonia Jardín	06:00	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 5 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:11	06:21									00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:13	06:23									00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:14	06:24									00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:17	06:27									00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:19	06:29									00:39	01:09	01:44
Montepríncipe	06:14	06:22	06:32									00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:24	06:34									00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:26	06:36									00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:28	06:38									00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:32	06:42									00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:34	06:44									00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:36	06:46									00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:37	06:47									00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:39	06:49									00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	06:41	06:51									01:01	01:31	02:06

Domingos y festivos

	Primeros servicios					Últimos servicios
Colonia Jardín	06:00	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:31	07:01		00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:33	07:03		00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:34	07:04		00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:37	07:07		00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:39	07:09		00:39	01:09	01:44
Montepríncipe	06:14	06:42	07:12		00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:44	07:14		00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:46	07:16		00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:48	07:18		00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:52	07:22		00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:54	07:24		00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:56	07:26		00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:57	07:27		00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:59	07:29		00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	07:01	07:31		01:01	01:31	02:06

ED16

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Colonia Jardín

JULIO - Lunes a Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 9:30 h	9:30 a 14:00 h	14:00 a 21:00 h	desde 21:00 h → Últimos servicios			
Estación de Aravaca	06:00	06:14	06:27	cada 13 minutos	cada 7 minutos	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:30
Berna	06:02	06:16	06:29						00:32	01:02	01:32
Avenida de Europa	06:04	06:18	06:31						00:34	01:04	01:34
Campus de Somosaguas	06:06	06:19	06:32						00:35	01:05	01:35
Dos Castillas	06:08	06:21	06:34						00:37	01:07	01:37
Bélgica	06:10	06:22	06:35						00:38	01:08	01:38
Pozuelo Oeste	06:13	06:25	06:38						00:41	01:11	01:41
Somosaguas Centro	06:15	06:27	06:40						00:43	01:13	01:43
Somosaguas Sur	06:17	06:29	06:42						00:45	01:15	01:45
Prado del Rey	06:20	06:31	06:44						00:47	01:17	01:47
Colonia de Los Ángeles	06:21	06:33	06:46						00:49	01:19	01:49
Prado de la Vega	06:23	06:34	06:47						00:50	01:20	01:50
Colonia Jardín	06:25	06:36	06:49						00:52	01:22	01:52

JULIO - Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 13:00 h			13:00 a 18:00 h	desde 18:00 h → Último servicio		
Estación de Aravaca	06:00	06:30	07:00	cada 30 minutos	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:30
Berna	06:02	06:32	07:02				00:32	01:02	01:32
Avenida de Europa	06:04	06:34	07:04				00:34	01:04	01:34
Campus de Somosaguas	06:05	06:35	07:05				00:35	01:05	01:35
Dos Castillas	06:07	06:37	07:07				00:37	01:07	01:37
Bélgica	06:08	06:38	07:08				00:38	01:08	01:38
Pozuelo Oeste	06:11	06:41	07:11				00:41	01:11	01:41
Somosaguas Centro	06:13	06:43	07:13				00:43	01:13	01:43
Somosaguas Sur	06:15	06:45	07:15				00:45	01:15	01:45
Prado del Rey	06:17	06:47	07:17				00:47	01:17	01:47
Colonia de Los Ángeles	06:19	06:49	07:19				00:49	01:19	01:49
Prado de la Vega	06:20	06:50	07:20				00:50	01:20	01:50
Colonia Jardín	06:22	06:52	07:22				00:52	01:22	01:52

AGOSTO - Lunes a Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 9:30 h	9:30 a 21:00 h	desde 21:00 h → Últimos servicios			
Estación de Aravaca	06:00	06:14	06:27	cada 13 minutos	cada 8 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:30
Berna	06:02	06:16	06:29					00:32	01:02	01:32
Avenida de Europa	06:04	06:18	06:31					00:34	01:04	01:34
Campus de Somosaguas	06:06	06:19	06:32					00:35	01:05	01:35
Dos Castillas	06:08	06:21	06:34					00:37	01:07	01:37
Bélgica	06:10	06:22	06:35					00:38	01:08	01:38
Pozuelo Oeste	06:13	06:25	06:38					00:41	01:11	01:41
Somosaguas Centro	06:15	06:27	06:40					00:43	01:13	01:43
Somosaguas Sur	06:17	06:29	06:42					00:45	01:15	01:45
Prado del Rey	06:20	06:31	06:44					00:47	01:17	01:47
Colonia de Los Ángeles	06:21	06:33	06:46					00:49	01:19	01:49
Prado de la Vega	06:23	06:34	06:47					00:50	01:20	01:50
Colonia Jardín	06:25	06:36	06:49					00:52	01:22	01:52

JULIO - Domingos y festivos / AGOSTO - Sábados, domingos y festivos

	Primeros servicios → Últimos servicios						
Estación de Aravaca	06:04	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:30
Berna	06:06	06:32	07:02		00:32	01:02	01:32
Avenida de Europa	06:08	06:34	07:04		00:34	01:04	01:34
Campus de Somosaguas	06:09	06:35	07:05		00:35	01:05	01:35
Dos Castillas	06:11	06:37	07:07		00:37	01:07	01:37
Bélgica	06:12	06:38	07:08		00:38	01:08	01:38
Pozuelo Oeste	06:15	06:41	07:11		00:41	01:11	01:41
Somosaguas Centro	06:17	06:43	07:13		00:43	01:13	01:43
Somosaguas Sur	06:19	06:45	07:15		00:45	01:15	01:45
Prado del Rey	06:21	06:47	07:17		00:47	01:17	01:47
Colonia de Los Ángeles	06:23	06:49	07:19		00:49	01:19	01:49
Prado de la Vega	06:24	06:50	07:20		00:50	01:20	01:50
Colonia Jardín	06:26	06:52	07:22		00:52	01:22	01:52

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Colonia Jardín

JULIO - Lunes a Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:00 h				exprés		7:00 a 9:30 h	exprés		9:30 a 14:00 h	14:00 a 21:00 h	desde las 21:00 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:05	06:18	06:31	cada 13 minutos	07:11	07:20	07:26	08:10	08:20	08:22	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:07	06:19	06:32		07:12	07:21	07:27	08:11	08:21	08:23				00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:08	06:21	06:34		07:14	07:23	07:29	08:13	08:23	08:25				00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:10	06:22	06:35		07:15	07:24	07:30	08:14	08:24	08:26				00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:12	06:24	06:37		07:17	07:26	07:32	08:16	08:26	08:28				00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:14	06:26	06:39		07:19	07:28	07:34	08:18	08:28	08:30				00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:19	06:30	06:43		07:23		07:38	08:22		08:34				00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:23	06:32	06:45		07:25		07:40	08:24		08:36				00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:25	06:34	06:47		07:27		07:42	08:26		08:38				00:51	01:21	01:51
Monteprincipe	06:27	06:36	06:49		07:29		07:44	08:28		08:40				00:53	01:23	01:53
Retamares	06:31	06:39	06:52		07:32		07:47	08:31		08:43				00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:34	06:42	06:55		07:35		07:50	08:34		08:46				00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:37	06:44	06:57		07:37		07:52	08:36		08:48				01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:38	06:46	06:59		07:39		07:54	08:38		08:50				01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:40	06:47	07:00		07:40		07:55	08:39		08:51				01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:41	06:49	07:02		07:42	07:47	07:57	08:41	08:47	08:53				01:06	01:36	02:06

JULIO - Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 13:00 h			13:00 a 18:00 h	desde 18:00 h → Último servicio			
Puerta de Boadilla	06:05	06:35	07:05	cada 30 minutos	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:06	06:36	07:06				00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:08	06:38	07:08				00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:09	06:39	07:09				00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:11	06:41	07:11				00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:13	06:43	07:13				00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:17	06:47	07:17				00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:19	06:49	07:19				00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:21	06:51	07:21				00:51	01:21	01:51
Monteprincipe	06:23	06:53	07:23				00:53	01:23	01:53
Retamares	06:26	06:56	07:26				00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:29	06:59	07:29				00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:31	07:01	07:31				01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:33	07:03	07:33				01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:35	07:04	07:34				01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:36	07:06	07:36				01:06	01:36	02:06

AGOSTO - Lunes a Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:00 h				exprés		7:00 a 9:30 h	exprés		9:30 a 21:00 h	desde las 21:00 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:05	06:18	06:31	cada 13 minutos	07:11	07:20	07:28	08:08	08:20	08:24	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:07	06:19	06:32		07:12	07:21	07:29	08:09	08:21	08:25			00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:08	06:21	06:34		07:14	07:23	07:31	08:11	08:23	08:27			00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:10	06:22	06:35		07:15	07:24	07:32	08:12	08:24	08:28			00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:12	06:24	06:37		07:17	07:26	07:34	08:14	08:26	08:30			00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:14	06:26	06:39		07:19	07:28	07:36	08:16	08:28	08:32			00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:19	06:30	06:43		07:23		07:40	08:20		08:36			00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:23	06:32	06:45		07:25		07:42	08:22		08:38			00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:25	06:34	06:47		07:27		07:44	08:24		08:40			00:51	01:21	01:51
Monteprincipe	06:27	06:36	06:49		07:29		07:46	08:26		08:42			00:53	01:23	01:53
Retamares	06:31	06:39	06:52		07:32		07:49	08:29		08:45			00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:34	06:42	06:55		07:35		07:52	08:32		08:48			00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:37	06:44	06:57		07:37		07:54	08:34		08:50			01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:38	06:46	06:59		07:39		07:56	08:36		08:52			01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:40	06:47	07:00		07:40		07:57	08:37		08:53			01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:41	06:49	07:02		07:42	07:47	07:59	08:39	08:47	08:55			01:06	01:36	02:06

JULIO - Domingos y festivos / AGOSTO - Sábados, domingos y festivos

	Primeros servicios				Últimos servicios		
Puerta de Boadilla	06:05	06:35	07:05	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:07	06:36	07:06		00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:08	06:38	07:08		00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:10	06:39	07:09		00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:12	06:41	07:11		00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:14	06:43	07:13		00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:19	06:47	07:17		00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:23	06:49	07:19		00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:25	06:51	07:21		00:51	01:21	01:51
Monteprincipe	06:27	06:53	07:23		00:53	01:23	01:53
Retamares	06:31	06:56	07:26		00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:34	06:59	07:29		00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:37	07:01	07:31		01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:38	07:03	07:33		01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:40	07:04	07:34		01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:41	07:06	07:36		01:06	01:36	02:06

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Colonia Jardín

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Estación de Aravaca	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
Berna	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:32**
Avenida de Europa	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:34**
Campus de Somosaguas	**06:06**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:35**
Dos Castillas	**06:08**	06:17	06:27							00:37	01:07	**01:37**
Bélgica	**06:10**	06:18	06:28							00:38	01:08	**01:38**
Pozuelo Oeste	**06:13**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:41**
Somosaguas Centro	**06:15**	06:23	06:33							00:43	01:13	**01:43**
Somosaguas Sur	**06:17**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:45**
Prado del Rey	**06:20**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:47**
Colonia de Los Ángeles	**06:21**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:49**
Prado de la Vega	**06:23**	06:30	06:40							00:50	01:20	**01:50**
Colonia Jardín	**06:25**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:52**

Sábados laborables

	Primeros servicios			hasta 22:00 h	desde 22:00 h			Último servicio
	06:05	06:26	06:46	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
	06:07	06:28	06:48			00:32	01:02	**01:32**
	06:09	06:30	06:50			00:34	01:04	**01:34**
	06:11	06:31	06:51			00:35	01:05	**01:35**
	06:13	06:33	06:53			00:37	01:07	**01:37**
	06:15	06:34	06:54			00:38	01:08	**01:38**
	06:18	06:37	06:57			00:41	01:11	**01:41**
	06:20	06:39	06:59			00:43	01:13	**01:43**
	06:22	06:41	07:01			00:45	01:15	**01:45**
	06:25	06:43	07:03			00:47	01:17	**01:47**
	06:26	06:45	07:05			00:49	01:19	**01:49**
	06:28	06:46	07:06			00:50	01:20	**01:50**
	06:30	06:48	07:08			00:52	01:22	**01:52**

Viernes laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 12:30 h	12:30 a 20:30 h	20:30 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Estación de Aravaca	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
Berna	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:32**
Avenida de Europa	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:34**
Campus de Somosaguas	**06:06**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:35**
Dos Castillas	**06:08**	06:17	06:27							00:37	01:07	**01:37**
Bélgica	**06:10**	06:18	06:28							00:38	01:08	**01:38**
Pozuelo Oeste	**06:13**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:41**
Somosaguas Centro	**06:15**	06:23	06:33							00:43	01:13	**01:43**
Somosaguas Sur	**06:17**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:45**
Prado del Rey	**06:20**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:47**
Colonia de Los Ángeles	**06:21**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:49**
Prado de la Vega	**06:23**	06:30	06:40							00:50	01:20	**01:50**
Colonia Jardín	**06:25**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:52**

Domingos y festivos

	Primeros servicios				Últimos servicios		
	06:04	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:30**
	06:06	06:32	07:02		00:32	01:02	**01:32**
	06:08	06:34	07:04		00:34	01:04	**01:34**
	06:09	06:35	07:05		00:35	01:05	**01:35**
	06:11	06:37	07:07		00:37	01:07	**01:37**
	06:12	06:38	07:08		00:38	01:08	**01:38**
	06:15	06:41	07:11		00:41	01:11	**01:41**
	06:17	06:43	07:13		00:43	01:13	**01:43**
	06:19	06:45	07:15		00:45	01:15	**01:45**
	06:21	06:47	07:17		00:47	01:17	**01:47**
	06:23	06:49	07:19		00:49	01:19	**01:49**
	06:24	06:50	07:20		00:50	01:20	**01:50**
	06:26	06:52	07:22		00:52	01:22	**01:52**

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Estación de Aravaca

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Colonia Jardín	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:39**
Prado del Rey	**06:05**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:07**	06:17	06:27							00:37	01:07	**01:42**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:19	06:29							00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:24	06:34							00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:30	06:40							00:50	01:20	**01:55**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:57**

Sábados laborables

Primeros servicios			hasta 22:00 h	desde 22:00 h			Último servicio
06:00	06:15	06:35	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
06:02	06:17	06:37			00:32	01:02	**01:37**
06:04	06:19	06:39			00:33	01:03	**01:38**
06:05	06:20	06:40			00:35	01:05	**01:40**
06:07	06:22	06:42			00:37	01:07	**01:42**
06:09	06:24	06:44			00:39	01:09	**01:44**
06:11	06:26	06:46			00:41	01:11	**01:46**
06:14	06:29	06:49			00:44	01:14	**01:49**
06:15	06:30	06:50			00:45	01:15	**01:50**
06:17	06:32	06:52			00:47	01:17	**01:52**
06:19	06:34	06:54			00:49	01:19	**01:54**
06:20	06:35	06:55			00:50	01:20	**01:55**
06:22	06:37	06:57			00:52	1:22	**01:57**

Viernes laborables

	Primeros servicios			hasta 7:00 h	7:00 a 10:00 h	10:00 a 12:30 h	12:30 a 20:30 h	20:30 a 22:30 h	desde 22:30 h			Últimos servicios
Colonia Jardín	**06:00**	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
Prado de la Vega	**06:02**	06:12	06:22							00:32	01:02	**01:37**
Colonia de Los Ángeles	**06:04**	06:14	06:24							00:34	01:04	**01:39**
Prado del Rey	**06:05**	06:15	06:25							00:35	01:05	**01:40**
Somosaguas Sur	**06:08**	06:18	06:28							00:38	01:08	**01:43**
Somosaguas Centro	**06:09**	06:19	06:29							00:39	01:09	**01:44**
Pozuelo Oeste	**06:11**	06:21	06:31							00:41	01:11	**01:46**
Bélgica	**06:14**	06:24	06:34							00:44	01:14	**01:49**
Dos Castillas	**06:15**	06:25	06:35							00:45	01:15	**01:50**
Campus de Somosaguas	**06:17**	06:27	06:37							00:47	01:17	**01:52**
Avenida de Europa	**06:19**	06:29	06:39							00:49	01:19	**01:54**
Berna	**06:20**	06:30	06:40							00:51	01:21	**01:56**
Estación de Aravaca	**06:22**	06:32	06:42							00:52	01:22	**01:57**

Domingos y festivos

Primeros servicios				Últimos servicios		
06:00	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	**01:35**
06:02	06:32	07:02		00:32	01:02	**01:37**
06:04	06:34	07:04		00:34	01:04	**01:38**
06:05	06:35	07:05		00:35	01:05	**01:40**
06:07	06:37	07:07		00:37	01:07	**01:42**
06:09	06:39	07:09		00:39	01:09	**01:44**
06:11	06:41	07:11		00:41	01:11	**01:46**
06:14	06:44	07:14		00:44	01:14	**01:49**
06:15	06:45	07:15		00:45	01:15	**01:50**
06:17	06:47	07:17		00:47	01:17	**01:52**
06:19	06:49	07:19		00:49	01:19	**01:54**
06:20	06:50	07:20		00:50	01:20	**01:55**
06:22	06:52	07:22		00:52	01:22	**01:57**

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Colonia Jardín

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:00 h				exprés				exprés		hasta las 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde las 22:30 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:02	06:15	06:25	cada 10 minutos	07:12	07:20	07:23	cada 6 minutos	08:12	08:20	08:24	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:04	06:16	06:26		07:13	07:21	07:24		08:13	08:21	08:25						00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:05	06:18	06:28		07:15	07:23	07:26		08:15	08:23	08:27						00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:07	06:19	06:29		07:16	07:24	07:27		08:16	08:24	08:28						00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:09	06:21	06:31		07:18	07:26	07:29		08:18	08:26	08:30						00:42	01:12	01:42
Ferial de Boadilla	06:11	06:23	06:33		07:20	07:28	07:31		08:20	08:28	08:32						00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:16	06:27	06:37		07:24		07:35		08:24		08:36						00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:20	06:29	06:39		07:26		07:37		08:26		08:38						00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:22	06:31	06:41		07:28		07:39		08:28		08:40						00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:24	06:33	06:43		07:30		07:41		08:30		08:42						00:53	01:23	01:53
Retamares	06:28	06:36	06:46		07:33		07:44		08:33		08:45						00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:31	06:39	06:49		07:36		07:47		08:36		08:48						00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:34	06:41	06:51		07:38		07:49		08:38		08:50						01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:35	06:43	06:53		07:40		07:51		08:40		08:52						01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:37	06:44	06:54		07:41		07:52		08:41		08:53						01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:38	06:46	06:56		07:43	07:47	07:54		08:43	08:47	08:55						01:06	01:36	02:06

Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 22:00 h				desde 22:00 h → Último servicio		
Puerta de Boadilla	06:00	06:20	06:40	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:02	06:21	06:41			00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:03	06:23	06:43			00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:05	06:24	06:44			00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:07	06:26	06:46			00:41	01:11	01:41
Ferial de Boadilla	06:09	06:28	06:48			00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:14	06:32	06:52			00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:18	06:34	06:54			00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:20	06:36	06:56			00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:22	06:38	06:58			00:53	01:23	01:53
Retamares	06:26	06:41	07:01			00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:29	06:44	07:04			00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:32	06:46	07:06			01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:33	06:48	07:08			01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:35	06:49	07:09			01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:36	06:51	07:11			01:06	01:36	02:06

Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta las 7:00 h				exprés				exprés		hasta las 10:00 h	10:00 a 12:30 h	12:30 a 20:30 h	20:30 a 22:30 h	desde las 22:30 h → Últimos servicios			
Puerta de Boadilla	06:02	06:15	06:25	cada 10 minutos	07:12	07:20	07:23	cada 6 minutos	08:12	08:20	08:24	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:35	01:05	01:35
Infante D. Luis	06:04	06:16	06:26		07:13	07:21	07:24		08:13	08:21	08:25						00:36	01:06	01:36
Siglo XXI	06:05	06:18	06:28		07:15	07:23	07:26		08:15	08:23	08:27						00:38	01:08	01:38
Nuevo Mundo	06:07	06:19	06:29		07:16	07:24	07:27		08:16	08:24	08:28						00:39	01:09	01:39
Boadilla Centro	06:09	06:21	06:31		07:18	07:26	07:29		08:18	08:26	08:30						00:42	01:12	01:42
Ferial de Boadilla	06:11	06:23	06:33		07:20	07:28	07:31		08:20	08:28	08:32						00:43	01:13	01:43
Cantabria	06:16	06:27	06:37		07:24		07:35		08:24		08:36						00:47	01:17	01:47
Prado del Espino	06:20	06:29	06:39		07:26		07:37		08:26		08:38						00:49	01:19	01:49
Ventorro del Cano	06:22	06:31	06:41		07:28		07:39		08:28		08:40						00:51	01:21	01:51
Montepríncipe	06:24	06:33	06:43		07:30		07:41		08:30		08:42						00:53	01:23	01:53
Retamares	06:28	06:36	06:46		07:33		07:44		08:33		08:45						00:56	01:26	01:56
Cocheras	06:31	06:39	06:49		07:36		07:47		08:36		08:48						00:59	01:29	01:59
Ciudad del Cine	06:34	06:41	06:51		07:38		07:49		08:38		08:50						01:01	01:31	02:01
José Isbert	06:35	06:43	06:53		07:40		07:51		08:40		08:52						01:03	01:33	02:03
Ciudad de la Imagen	06:37	06:44	06:54		07:41		07:52		08:41		08:53						01:04	01:34	02:04
Colonia Jardín	06:38	06:46	06:56		07:43	07:47	07:54		08:43	08:47	08:55						01:06	01:36	02:06

Domingos y festivos

	Primeros servicios → Últimos servicios						
Puerta de Boadilla	06:05	6:35	7:05	cada 30 minutos	0:35	1:05	1:35
Infante D. Luis	06:07	6:36	7:06		0:36	1:06	1:36
Siglo XXI	06:08	6:38	7:08		0:38	1:08	1:38
Nuevo Mundo	06:10	6:39	7:09		0:39	1:09	1:39
Boadilla Centro	06:12	6:41	7:11		0:41	1:11	1:41
Ferial de Boadilla	06:14	6:43	7:13		0:43	1:13	1:43
Cantabria	06:19	6:47	7:17		0:47	1:17	1:47
Prado del Espino	06:23	6:49	7:19		0:49	1:19	1:49
Ventorro del Cano	06:25	6:51	7:21		0:51	1:21	1:51
Montepríncipe	06:27	6:53	7:23		0:53	1:23	1:53
Retamares	06:31	6:56	7:26		0:56	1:26	1:56
Cocheras	06:34	6:59	7:29		0:59	1:29	1:59
Ciudad del Cine	06:37	7:01	7:31		1:01	1:31	2:01
José Isbert	06:38	7:03	7:33		1:03	1:33	2:03
Ciudad de la Imagen	06:40	7:04	7:34		1:04	1:34	2:04
Colonia Jardín	06:41	7:06	7:36		1:06	1:36	2:06

Tabla anexo1.2 - Horarios

Horarios sentido Puerta de Boadilla

Lunes a Jueves laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 10:00 h	10:00 a 17:30 h	17:30 a 20:00 h	20:00 a 22:30 h	desde 22:30 h → Últimos servicios		
Colonia Jardín	06:00	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 7,5 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:11	06:21							00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:13	06:23							00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:14	06:24							00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:17	06:27							00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:19	06:29							00:39	01:09	01:44
Monteprínciпe	06:14	06:22	06:32							00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:24	06:34							00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:26	06:36							00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:28	06:38							00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:32	06:42							00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:34	06:44							00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:36	06:46							00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:37	06:47							00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:39	06:49							00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	06:41	06:51							01:01	01:31	02:06

Sábados laborables

	Primeros servicios → hasta 22:00 h			desde 22:00 h → Último servicio		
Colonia Jardín	06:00	06:20	06:40	cada 20 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:01	06:21	06:41			00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:03	06:23	06:43			00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:04	06:24	06:44			00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:07	06:27	06:47			00:37	01:07	01:42
Retamares	06:09	06:29	06:49			00:39	01:10	01:44
Monteprínciпe	06:12	06:32	06:52			00:42	01:13	01:47
Ventorro del Cano	06:14	06:34	06:54			00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:16	06:36	06:56			00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:18	06:38	06:58			00:48	01:19	01:53
Ferial de Boadilla	06:22	06:42	07:02			00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:24	06:44	07:04			00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:26	06:46	07:06			00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:27	06:47	07:07			00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:29	06:49	07:09			00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:31	06:51	07:11			01:01	01:31	02:06

Viernes laborables

	Primeros servicios → hasta 7:00 h			7:00 a 10:00 h	10:00 a 12:30	12:30 a 20:30 h	20:30 a 22:30 h	desde 22:30 h → Últimos servicios		
Colonia Jardín	06:00	06:10	06:20	cada 10 minutos	cada 6 minutos	cada 13 minutos	cada 10 minutos	cada 13 minutos	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:11	06:21							00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:13	06:23							00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:14	06:24							00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:17	06:27							00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:19	06:29							00:39	01:09	01:44
Monteprínciпe	06:14	06:22	06:32							00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:24	06:34							00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:26	06:36							00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:28	06:38							00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:32	06:42							00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:34	06:44							00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:36	06:46							00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:37	06:47							00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:39	06:49							00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	06:41	06:51							01:01	01:31	02:06

Domingos y festivos

	Primeros servicios			Últimos servicios		
Colonia Jardín	06:00	06:30	07:00	cada 30 minutos	00:30	01:00	01:35
Ciudad de la Imagen	06:02	06:31	07:01		00:31	01:01	01:36
José Isbert	06:04	06:33	07:03		00:33	01:03	01:38
Ciudad del Cine	06:05	06:34	07:04		00:34	01:04	01:39
Cocheras	06:08	06:37	07:07		00:37	01:07	01:42
Retamares	06:11	06:39	07:09		00:39	01:09	01:44
Monteprínciпe	06:14	06:42	07:12		00:42	01:12	01:47
Ventorro del Cano	06:15	06:44	07:14		00:44	01:14	01:49
Prado del Espino	06:17	06:46	07:16		00:46	01:16	01:51
Cantabria	06:20	06:48	07:18		00:48	01:18	01:53
Ferial de Boadilla	06:23	06:52	07:22		00:52	01:22	01:57
Boadilla Centro	06:25	06:54	07:24		00:54	01:24	01:59
Nuevo Mundo	06:27	06:56	07:26		00:56	01:26	02:01
Siglo XXI	06:29	06:57	07:27		00:57	01:27	02:02
Infante D. Luis	06:30	06:59	07:29		00:59	01:29	02:04
Puerta de Boadilla	06:32	07:01	07:31		01:01	01:31	02:06

Tabla anexo1.2 - Horarios