

PLAN DE ACCIÓN EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

**DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE
TRANSPORTE FERROVIARIO QUE
GESTIONA FERROCARRIL
METROPOLITÀ DE BARCELONA, SA**

Septiembre de 2012



1. Introducció

1.1 Titular de la infraestructura

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori y Sostenibilitat (DTES), Direcció General de Transportes y Movilitat (DGTM).

1.2 Empresa operadora

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, que comercialment desenvolupa la seva activitat empresarial sota les sigles TMB (Transportes Metropolitanos de Barcelona).

1.3 Objeto

El present document bàsic se redacta a requeriment de la Direcció General de Qualitat Ambiental (DGQA), Departament de Territori y Sostenibilitat, a fi de complir en una **primera fase** amb la legislació vigent en matèria de contaminació acústica, amb objecte de determinar les accions prioritàries de millora de la qualitat acústica en els trams descoberts de la Red de Metro de Barcelona gestionada per TMB.

1.4 Interés

De acord amb el que indica la legislació vigent, aquest document bàsic té la finalitat de afrontar globalment les qüestions que fan referència a la contaminació acústica en les zones corresponents y de protegir les zones tranquil·les en les aglomeracions y a camp obert contra el augment de la contaminació acústica.

1.5 Alcance

El alcance del present document és el estudi del **ruido ambiental** del entorn proper als traçats ferroviaris al aire lliure de l'àmbit de la Red de Metro de Barcelona en explotació comercial que actualment gestiona TMB que puguin ser considerats, des d'aquest punt de vista, com grans eixos ferroviaris amb una intensitat de tràfic superior a 30.000 trens/any. Lo qual se correspon amb la totalitat dels trams al aire lliure en servei comercial gestionat per TMB.

Todo ello de acord amb el que prescriu la legislació vigent en quant a l'alcance concret que han de tenir els plans d'acció en matèria de contaminació acústica en la seva primera fase d'aplicació.

1.6 Documentación de partida

El present Plan d'acció se basa en els dades aportats en el document *Mapa estratègic de ruido de las infraestructuras ferroviarias gestionadas por Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA*, de abril de 2008.

El citat document és el mapa estratègic de ruido vigent. Fue sometido a exposició pública el día 19 de febrero de 2010 (DOGC núm. 5571, de 19 de febrero) y cuenta con su aprobación definitiva desde el día 15 de abril de 2010 (PTOP, Edicto de 15 de abril de 2010, sobre una Resolució referent a la aprobació definitiva del mapa estratègic de ruido de las infraestructuras ferroviarias gestionadas por Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. DOGC núm. 5614, de 23 de abril).

No se recibieron observaciones ni alegaciones durante el trámite de exposició pública.

El mapa estratègic de ruido se puede consultar por Internet, en la siguiente dirección del DTES:



http://www20.gencat.cat/docs/ptop/Home/Serveis%20i%20tramits/Biblioteca%20i%20documentacio/Mapes%20estrategics%20de%20soroll/Mapes%20estrategics%20de%20soroll%20dels%20grans%20eixos%20viaris/mapa_estrategic_soroll_metro.pdf

o bien:

<http://gencat.cat/> → Departamento de Territorio y Sostenibilidad → Medio Ambiente y Sostenibilidad → Atmósfera → Contaminación acústica → Mapas de ruido → Mapas estratégicos de grandes infraestructuras → De titularidad de la Generalidad de Cataluña.

1.7 Marco legal y normativo

La redacción del presente Plan de acción se hace al amparo de las siguientes leyes de la Generalidad de Cataluña:

- Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 245/2005, de 8 de noviembre, por el que se fijan los criterios para la elaboración de los mapas de capacidad acústica.
- Decreto 176/2009, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica, y se adaptan sus anexos.

Todo ello de conformidad con la aplicación en todos los estados y territorios de la Unión Europea de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

2. Contexto operativo de TMB y Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA,

Transportes Metropolitanos de Barcelona (TMB) constituye la unidad con la que se gestionan las empresas Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, Transports de Barcelona, SA, y Projectes i Serveis de Mobilitat, SA, para prestar servicios de transporte colectivo de viajeros en la ciudad de Barcelona y en su área de influencia. La propietaria al 100% de las tres empresas es el Área Metropolitana de Barcelona (AMB).

TMB gestiona dos redes de transporte —de superficie y subterránea— que se complementan entre sí. Y que, a su vez, se complementan con la red de transporte del resto de empresas operadoras.

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, es la empresa que opera la red de transporte subterráneo que actualmente forman las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 y 11 del Metro de Barcelona.

3. Trazado al aire libre

La red ferroviaria gestionada por TMB es subterránea en su práctica totalidad, dado el carácter netamente urbano del trazado de las diferentes líneas. En efecto, de los aproximadamente 95 km de Red de Metro TMB, solo 850 m corresponden a trazado al aire libre, el cual se reparte en 2 tramos descubiertos, uno tocando a la estación de Santa Eulàlia, en la línea 1, y el otro en Can Boixeres, en la línea 5.

La producción de ruido ambiental se encuentra geográficamente muy localizada en estos dos puntos. Ambos tramos deben ser considerados como grandes ejes ferroviarios con una intensidad de tráfico superior a 60.000 trenes/año. No existen tramos descubiertos de la Red objeto de este Plan de acción que tengan un tráfico menor.

Tramo	Línea	PK		Coordenadas UTM		Longitud	Entorno	Municipio
		inicio	final	inicio	final			
1	L1	105 + 960	106 + 530	X=427280.20 Y=4580304.00	X=427684.66 Y=4580806.24	570 m	Santa Eulàlia	Barcelona y L'Hospitalet de Llobregat
2	L5	102 + 380	102 + 660	X=424042.50 Y=4580013.94	X=424277.40 Y=4580165.21	280 m	Can Boixeres	Esplugues de Llobregat y L'Hospitalet de Llobregat

Tramos descubiertos de la Red de Metro operados por TMB.

3.1 Línea 1, Santa Eulàlia



Vista aérea del entorno de la estación de Santa Eulàlia, en la línea 1, entre Barcelona y L'Hospitalet de Llobregat.

El tramo que discurre al aire libre de la línea 1 está comprendido entre los PK 105+960 y 106+530, entre las estaciones de Santa Eulàlia y Mercat Nou. Atraviesa los términos municipales de L'Hospitalet de Llobregat y de Barcelona. La zona que rodea el tramo estudiado está totalmente urbanizada. Por el lado derecho (sentido L'Hospitalet), entre las



viviendas y la vía, se encuentran las vías de ADIF de las líneas de Vilafranca del Penedès y Vilanova i la Geltrú; y al lado izquierdo, diferentes instalaciones de mantenimiento de FMB con una pequeña playa de vías. No hay ningún obstáculo importante entre la vía y los edificios residenciales aparte del edificio de mantenimiento de FMB. La mayoría de edificios son residenciales, pero también hay dos escuelas (CEIP Provençana, c. Martí Codolar, 46-48-50 y CEIP Cavall Bernat, c. Badal, 111) y edificios destinados a otros usos (comercial e industrial).

La vía va montada sobre balasto, traviesas de madera y fijaciones rígidas tipo Ensidesa, excepto las vías generales entre la salida de la estación de Santa Eulàlia hasta el inicio del puente de la Riera Blanca (PK), que están montadas sobre placa rígida de hormigón y traviesas bloque tipo Stedef. Su ancho de vía es de 1.674 mm.

Por esta línea circulan 34 trenes, los 24 de la serie 4.000 más los 10 de la serie 6.000. El tráfico ferroviario estimado es de 150.000 trenes/año.

3.2 Línea 5, Can Boixeres



Vista aérea del entorno de la estación de Can Boixeres, en la línea 5, TM de L'Hospitalet de Llobregat y Esplugues de Llobregat.

El tramo que discurre al aire libre de la línea 5 está comprendido entre los PK 112+380 y 112+660, cercano a la estación de Can Boixeres. Términos municipales de L'Hospitalet de Llobregat y de Esplugues de Llobregat. La zona que rodea el tramo estudiado está básicamente despoblada, ya que en la derecha de la vía en sentido Cornellà de Llobregat, separada por una pared de unos 3 m de altura, se encuentra un terreno atravesado por la B-20, y a la izquierda se encuentran varias dependencias e instalaciones de mantenimiento de TMB. La zona habitada más cercana está del lado de Cornellà de Llobregat, dentro del término municipal de L'Hospitalet de Llobregat, sobre el tramo soterrado del trazado; a una cierta distancia de este tramo descubierto.

El trazado es de ancho de vía de 1.435 mm. La vía va montada sobre balasto, traviesas de madera y fijaciones rígidas tipo Ensidesa.

Por esta línea circulan 36 trenes, todos ellos de la serie 5.000. El tráfico ferroviario estimado es de 170.000 trenes/año.

4. Cartografía del ruido

Las siguientes tablas constituyen el resumen de los contenidos del Mapa estratégico de ruido de las infraestructuras ferroviarias gestionadas por Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, de abril de 2008.

Línea 1	PK 105+960 a 106+530 Santa Eulàlia a Mercat Nou		
Población expuesta (2008), en centenas			
Índice	Rango (dBA)	TM Barcelona	TM L'Hospitalet de Llobregat
L_n	50-54	0,00	3,63
	55-59	0,00	0,36
	60-64	0,00	0,00
L_{den}	55-59	1,77	13,14
	60-64	0,00	1,95
	65-69	0,00	0,27
	70-74	0,00	0,00
	75 o más	0,00	0,00
Receptores sensibles	Escuelas: CEIP Provençana - c. Martí Codolar, 46-50 - 08902 L'Hospitalet de Llobregat CEIP Cavall Bernat - c. Badal, 111 - 08014 Barcelona No se refieren a otros receptores sensibles		
Situaciones que hay que mejorar	Existen algunas viviendas expuestas a valores por encima del límite de 55 dBA de nivel incidente de inmisión externo en horario nocturno, pero no son la mayoría. Hay que tener en cuenta, no obstante, que las fachadas más expuestas de los CEIP Provençana y CEIP Cavall Bernat presentan niveles de inmisión superiores a los 60 dBA de nivel día.		
Situaciones que hay que preservar	No se refieren.		

Línea 5	PK 102+380 a 102+660 Can Boixeres
Población expuesta (2008)	No se encuentra población residente afectada
Receptores sensibles	No hay
Situaciones que hay que mejorar	No se refieren
Situaciones que hay que preservar	No se refieren



5. El tratamiento del ruido y las vibraciones en TMB

5.1 La política ambiental como objetivo estratégico

TMB es un referente de la movilidad sostenible a nivel local e internacional, que se basa en el respeto por el medio ambiente, los vínculos con la ciudadanía y la calidad del servicio. Justo es decir que ya hace tiempo que la consecución de importantes mejoras ambientales forma parte de sus objetivos estratégicos. Conservar y potenciar este prestigio y reputación es objetivo estratégico de la empresa.

5.2 Criterios aplicados

Para conseguir este objetivo, dentro de la propia Red de Metro se han establecido procesos destinados a garantizar que todas las incidencias se puedan resolver favorablemente y de manera eficaz, dentro de un período de tiempo aceptable. Todo ello supone:

- Canalizar adecuadamente la atención ciudadana.
- Estudiar y tratar técnicamente las reclamaciones.
- Desarrollar acciones preventivas.

Todos los casos se tratan por igual, indistintamente. Bien se trate de ruido ambiental, de actividades (talleres, subcentrales), de maquinaria aislada (pozos de ventilación) o de vibraciones transmitidas a los edificios cercanos al trazado a causa de la circulación de los trenes. Por lo tanto, aunque las incidencias que se solían producir en materia de ruido ambiental han sido ocasionales y de menor importancia respecto a los otros tipos que se verifican dentro del conjunto de la Red y dependencias, se aplica el mismo criterio.

5.3 Atención ciudadana

Existen tres vías habituales para recibir reclamaciones:

- A través del departamento propio de Quejas, Reclamaciones y Sugerencias (QRS), que las recibe de las oficinas de atención al cliente de TMB, las estaciones de la Red, o directamente por Internet.
- Los ayuntamientos o las concejalías correspondientes.
- La Generalidad, a través de la DGTM o la DGQA.

Todas las reclamaciones son debidamente registradas y traspasadas al equipo técnico que se encarga de su estudio y tratamiento.

Todas las quejas reciben respuesta. Directamente al reclamante, si han sido formuladas vía QRS; o bien a través del organismo correspondiente, en el caso de ayuntamiento o Generalidad.

5.4 Estudio y tratamiento

TMB dispone de un equipo técnico encargado del estudio y tratamiento de las reclamaciones. Cada reclamación recibida se indexa por dirección y se posiciona debidamente dentro de la Red, para facilitar el estudio de las posibles causas que la han motivado. El estudio particular de cada caso implica la correspondiente inspección de la vía y su entorno; y, si es preciso, la realización de medidas de nivel sonoro o de vibraciones.

El resultado de la inspección puede conducir a realizar acciones correctivas o bien a introducir mejoras técnicas. Como acciones correctivas se consideran todos aquellos trabajos de mantenimiento (correctivo) destinados a corregir el mal funcionamiento o reparar



las averías de los vehículos, la vía y las instalaciones, generalmente debidos a su deterioro por uso, que provocan un aumento excesivo de ruido o vibraciones. Como mejores técnicas se entienden todas aquellas implementaciones, montajes o proyectos destinados a mejorar la calidad sonora o antivibratoria de los trenes o de la vía cuando no es suficiente con una simple acción de mantenimiento.

Un grupo de trabajo, formado por personas de los servicios de Mantenimiento de Infraestructura, de Mantenimiento de Material Móvil y el mismo equipo técnico, se reúne periódicamente para hacer el seguimiento de los diferentes trabajos realizados, para verificar que todas las reclamaciones son atendidas dentro de plazo, para coordinar las nuevas acciones a efectuar y para acordar el cierre de las diferentes incidencias que se consideren concluidas.

5.5 Acciones preventivas

Además, se planifican inspecciones periódicas, auscultaciones u operaciones de mantenimiento preventivo que tienen por objeto anticiparse a la aparición de anomalías o malos funcionamientos que sean capaces de generar reclamaciones ciudadanas. Es el caso del los controles de rodadura, del bateado del balasto de la vía y del reperfilado o esmerilado de los carriles.

6. Mejora y recuperación de la calidad acústica

Se presentan a continuación el conjunto de medidas y acciones encuadradas en el Plan de acción 2009-2013.

Medidas aplicadas en los últimos tres años
1. Seguimiento de reclamaciones
Descripción/objetivo: Reunión quincenal del equipo de trabajo en materia de ruido y vibraciones consistente en: analizar las nuevas reclamaciones recibidas, seguimiento de las diferentes tareas en curso, coordinar trabajos y asignar prioridades. Cierre de reclamaciones, cuando estas se consideren concluidas.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Optimizar recursos e implicar a todas las partes que han de intervenir en resolver y prevenir estas incidencias.
2. Registros de ruido
Descripción/objetivo: Mediciones y registros de nivel sonoro, referentes a ruido ambiental o a inmisión sonora, cuando por contexto sea necesario efectuar un análisis más esmerado del ruido que provoca una incidencia.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Cuantificar el nivel sonoro siempre que sea preciso objetivar una impresión de ruido, para estudiar la solución más adecuada para un caso concreto, a fin de valorar la eficacia de una intervención ejecutada.



3. Inspecciones de vía (semanal o por incidencias)
Descripción/objetivo: Inspección a pie o en cabina de tren realizada por operario o técnico especializado en el ámbito de superestructura de vía.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Caracterización de las zonas más degradadas y planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias.
4. Auscultaciones de vía
Descripción/objetivo: Auscultación anual embarcada en tren comercial o en dresina de mantenimiento para medir la geometría de vía, el desgaste de carriles, la dinámica del vehículo. Auscultación a pie mediante carro auscultador tipo Krab o similar, antes y después de cada intervención completa de mantenimiento de vía.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Se determinan las zonas más degradadas y se optimiza la planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias. Verificación de trabajos acabados. Son necesarias para un correcto control de calidad de mantenimiento.
5. Verificación de soldaduras de carril (mensual y por incidencias)
Descripción/objetivo: Comprobaciones visuales y geométricas del acabado de las soldaduras.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Control de calidad de soldaduras. Rechazar defectos que puedan implicar una ruptura prematura por fatiga. En cuanto a ruido y vibraciones, eliminar ruido de golpes no deseado.
6. Mantenimiento general de la vía
Descripción/objetivo: Conjunto de trabajos de conservación de la vía destinados a mantenerla en buenas condiciones de servicio: control de clavado o sujeción, sustitución de traviesas, gomas, fijaciones, aportación de balasto, etc.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Conservar la vía plenamente operativa en materia de seguridad de marcha de los trenes, retorno de energía eléctrica de tracción, como circuito de vía (señales y enclaves); y también para confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.
7. Bateado con maquinaria pesada
Descripción/objetivo: Recuperación de las propiedades elásticas del balasto y nivelación de la vía mediante bateadora, como maquinaria de vía específica para estos trabajos.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Recuperar las propiedades elásticas del balasto para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.
8. Reperfilado y esmerilado de carriles
Descripción/objetivo: Restituir el perfil óptimo de la cabeza del carril a fin de garantizar la calidad de la rodadura, mediante maquinaria pesada, esmeriladora-reperfiladora marca Plasser SBM 111, de TMB, como maquinaria de vía específica para estos trabajos.
Ámbito de actuación: Todas, excepto L1.
Estimación del beneficio a obtener: Recuperar las propiedades del lado del carril del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.



9. Control de rodadura (semanal)
Descripción/objetivo: Detectar defectos en ruedas por vibraciones, mediante instalación fija captadora montada en túnel y equipo procesador situado en el CCM.
Ámbito de actuación: Líneas 1, 3, 4 y 5.
Estimación del beneficio a obtener: Recuperar las propiedades del lado de la rueda del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.
10. Torneado de ruedas (cada 200.000 km o por no conformidad con la rodadura)
Descripción/objetivo: Restituir el perfil óptimo de rueda mediante mecanizado en cochera haciendo uso de máquina-herramienta específica (torno de ruedas).
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Recuperar las propiedades del lado de la rueda del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.
11. Anillos insonorizadores de ruedas
Descripción/objetivo: Dispositivo amortiguador de vibraciones de alta frecuencia que llevan montado todas las ruedas de los trenes de TMB.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Se elimina todo el ruido de alta frecuencia asociado a la vibración del alma o velo de las ruedas.
12. Cubrimiento parcial de las vías entre Bordeta y Mercat Nou
Descripción/objetivo: Cubrimiento.
Ámbito de actuación: L1, PK 106+900 a PK 106+530.
Estimación del beneficio a obtener: eliminar el ruido ambiental correspondiente a los trenes de TMB.
13. Pantalla acústica en Santa Eulàlia
Descripción/objetivo: A raíz de las quejas vecinales recibidas se realizan lecturas detalladas de la situación y se evalúan las opciones posibles por la mejora. Se instala pantalla acústica.
Ámbito de actuación: L1, cochera de Santa Eulàlia, entre vías 1 y 3. PK 105+960 a PK 106+900.
Estimación del beneficio a obtener: mejora del orden de los 7-8 dBA.

Medidas previstas hasta 2013

1. Medidas de carácter periódico

Descripción/objetivo: Medidas de carácter periódico expuestas en los puntos anteriores.

Ámbito de actuación: Todas las líneas.

Estimación del beneficio a obtener: los expuestos en los puntos anteriores.

2. Formación

Descripción/objetivo: Concienciar y formar al personal que interviene en las actuaciones de mantenimiento y nuevos proyectos sobre el ruido y la normativa vigente.

Ámbito de actuación: Todas las líneas.

Estimación del beneficio a obtener: Concienciación del personal, mejora de las tareas de mantenimiento y mejora en los nuevos proyectos, teniendo en cuenta en todos los procesos la generación y atenuación de ruido y vibraciones.



3. Requisitos para nuevas construcciones en la zona de dominio público ferroviario
Descripción/objetivo: Pedir el estudio vibroacústico correspondiente y las medidas a adoptar, justificando los niveles sonoros y los aislamientos adoptados, que deberán cumplir la normativa vigente.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Garantizar que las nuevas construcciones dispongan de aislamientos acústicos y vibratorios adecuados para prevenir molestias y futuras reclamaciones.
4. Control de rugosidad de carril
Descripción/objetivo: Auscultación a pie de rugosidad de carril mediante carro rugosímetro tipo RSA o similar.
Ámbito de actuación: Todas las líneas.
Estimación del beneficio a obtener: Control del desgaste ondulatorio de los carriles, con la finalidad de recuperar las propiedades del lado del carril del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones. Se determinan las zonas más degradadas y se optimiza la planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias.

7. Calendario de medidas previstas hasta 2013

	2010	2011	2012	2013
Medidas de carácter periódico (seguimiento de reclamaciones, inspecciones de vía, mantenimiento, control de rodadura, etc.)				
Formación				
Requisitos para nuevas construcciones en la zona de dominio público ferroviario				
Control de rugosidad de carril				

8. Conclusiones

Considerando los dos tramos al aire libre que actualmente tiene la Red de Metro operada por TMB, gran parte del ruido ambiental debido a la circulación de los trenes se puede prevenir con un correcto programa de mantenimiento de vía, trenes e instalaciones, como ha quedado reflejado en el presente Plan de acción.

A pesar de ello, se han realizado inversiones para reducir el impacto ambiental de las circulaciones al aire libre, como el cubrimiento Bordeta – Mercat Nou y la pantalla acústica de Santa Eulàlia, destinadas a prevenir las zonas más expuestas de la Red que actualmente se encuentra al aire libre. Dada su escasa longitud, con las acciones realizadas se consideran cubiertas las necesidades actuales de los dos tramos al aire libre.

Futuras acciones ya serían de mejora, de acuerdo con los avances técnicos, la aparición de nuevas actividades cercanas al trazado y la adaptación a la evolución de la normativa. Nuevos tramos al aire libre que puedan incorporarse a esta red ferroviaria ya serán objeto de futuros planes de acción.