Butlletí d'informació ciutadana de Transports Municipals de Barcelona | gener 1986 | Exemplar gratuït

transports.

Divulgació tècnica

La vía en Metro

La vía

Es algo obvio: los metros van por la vía. Pero apenas sabemos nada más. Desconocemos su composición, montaje y mantenimiento. La vía es, sin embargo, una instalación vital y de las más «delicadas», aunque parezca un contrasentido si nos atenemos a su robustez. Hay que tener en cuenta que los raíles soportan diariamente el paso de muchas toneladas de peso. Podemos hablar de 50 mil toneladas. Y que el paso de trenes es casi constante. El intervalo de tiempo entre un convoy y el siguiente es escaso, lo que dificulta la recuperación de las deformaciones que se producen en la vía. Y sólo se puede trabajar en la conservación de vías de noche, durante las pocas horas en que no hay servicio público de Metro.

A.C.E.M.A. ASSOCIACIÓ EMPLEATS DEL METRO

Algunos datos sobre la vía en Metro

Longitud de vía instalada (vía simple)	
En vía general: sobre balasto	103.224 m.
sobre hormigón	25.678 m.
TOTAL.....	128.902 m.
Colas de maniobra:	3.433 m.
Vías de apartadero:	9.479 m.
Longitud total vía simple.....	141.814 m.
Número de cambios de vía instalados	
Vía general: Accionados a motor	110
Accionamiento manual	9
Vías de apartadero:	79
Número total de cambios instalados.....	198
Longitud de vía con contracarril	12.487 m.
Longitud de vía con elementos antivibratorios	3.233 m.
Número de engrasadores de vía en servicio	73

¿Dónde se asientan las vías?:

• Sobre balasto

Desde siempre y hasta hace muy pocos años, el montaje de vías de metro se ha hecho sobre balasto, si bien se han ido introduciendo mejoras. Por balasto entendemos la grava y piedra machacada que formando una capa, se tiende sobre la explanación de los caminos de hierro de vías férreas para asentar y sujetar sobre ella las traviesas que soportan los railes.

Ventajas: En cuanto a su instalación, este sistema de asentamiento de vía tiene unos costes más económicos que el sistema de vía sobre hormigón.

Inconvenientes: Su mantenimiento es caro y el paso de los trenes puede producir problemas por transmisión de vibraciones a edificios colindantes, aunque como veremos más adelante existen métodos para evitar dichas vibraciones.

• Sobre hormigón

Es un sistema adoptado ya por la mayoría de redes de metro. En Barcelona se ha impuesto el sistema STEDEF, que consiste en una traviesa formada por dos bloques de hormigón armado unidos por una riostra (pieza que se coloca oblícuamente en un armazón para asegurar la invariabilidad de la forma de ésta).

Cada bloque de hormigón descansa sobre un colchón microcelular. Bloque y colchón

quedan envueltos por una cazoleta de caucho. Y todo el conjunto queda introducido en hormigón. Por otra parte, entre el carril y la traviesa de hormigón se interpone un «elastómero», sustancia elástica que absorbe vibraciones.

Ventajas:
- la geometría de la vía no se modifica apenas, lo que reduce el trabajo de mantenimiento.
- se alarga la duración de los materiales.
- se reduce la transmisión de vibraciones provocada por el paso de los trenes.

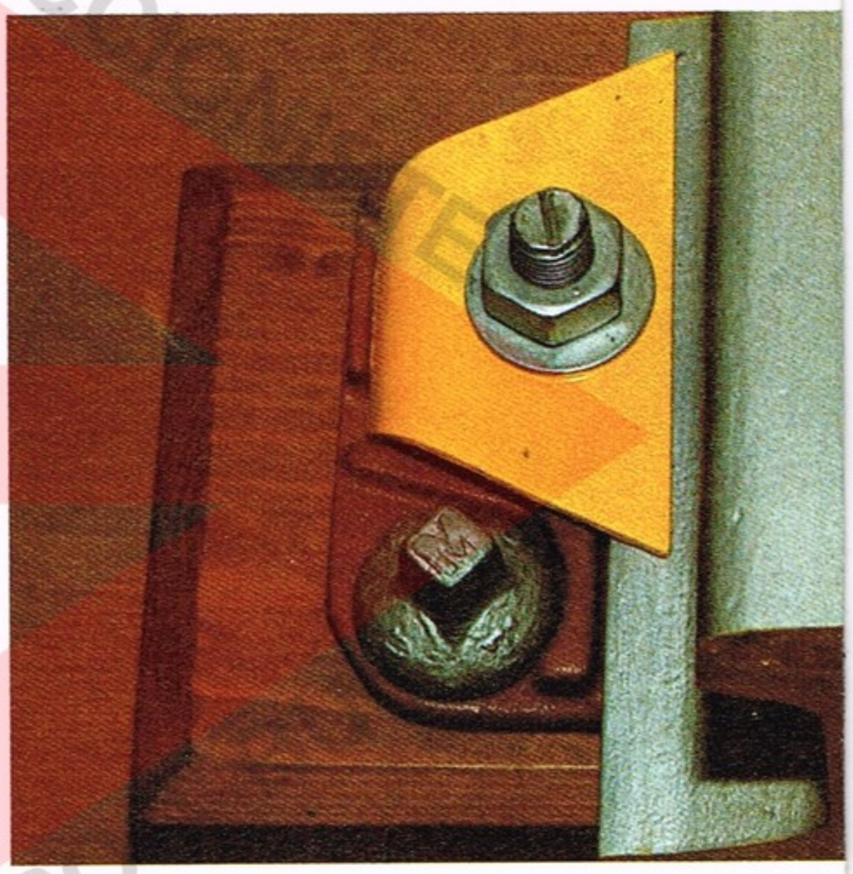
Inconvenientes:
- un mayor coste debido al precio del hormigón y demás materiales.
- montaje más complejo que el sistema de balasto, aunque los costes quedan amortizados en pocos años.
- ligero incremento en el nivel de ruido debido al paso de trenes.

Carriles

Carril es el riel metálico sobre el que descansan las ruedas de un tren.

Metro de Barcelona adoptó en su día un tipo de carril suficiente para soportar el paso de los convoyes y la suma de pesos de todos los convoyes que discurren a lo largo del día por una Línea determinada. Dicho carril soporta también con excelentes resultados el desgaste debido al constante roce rueda-carril.

Como quiera que el roce, y consecuentemente el desgaste, se incrementa en las curvas al descansar más el peso de los vagones sobre uno de sus lados, desde hace unos años se utiliza en los tramos de curva cerrada un tipo de carril más duro, más resistente y que dura más tiempo.



Soldadura de carriles

Para evitar defectos de nivelación entre un carril y su continuación (el clásico traqueteo), desgastes de material en la zona en que se juntan los carriles, etcétera, se ha procedido a la soldadura de carriles mediante el sistema alumino-térmico, consistente en verter metal en estado líquido a gran temperatura entre la juntura de los dos carriles que se pretende unir, dando como resultado el «carril contínuo soldado».

Metro de Barcelona inició hace años el proceso de soldadura de carriles, que se ha extendido a la práctica totalidad de las vías en servicio.

ASSOCIACIÓ DE COL·LECCIONISTES DE TRENS DE METRO A.C.E.M.A.

Sujeciones

El sistema de sujeción tradicional de los carriles a las traviesas ha sido mediante tirafondos (tornillos), pero se ha evolucionado mucho en este campo. En Metro de Barcelona se ha adoptado el sistema de sujeciones «elásticas» denominado NABLA, para vías sobre balasto, que es de fácil colocación y sustitución, lo que favorece el mantenimiento de la vía.

En aquellos tramos de vía sobre balasto en donde existen problemas de vibraciones se experimenta con un tipo de soporte que, además de incluir la fijación elástica antes indicada, lleva incorporados elementos absorbentes de estas vibraciones («elastómetro»).

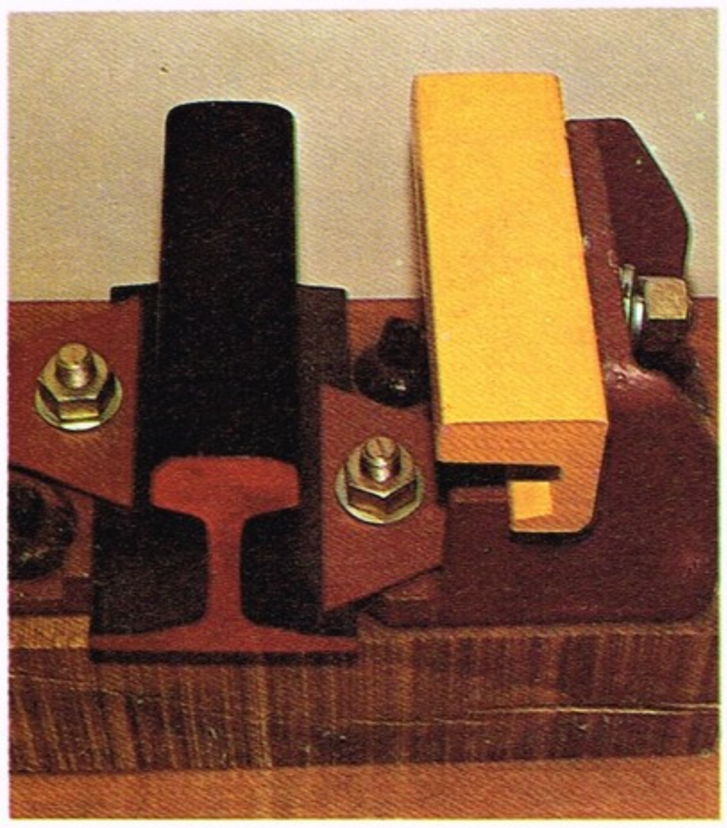
Juntas

Son las piezas que sirven para unir los carriles. Aparte del sistema de unión por soldadura existen otros tipos.

- **Aislantes:** juntas que sirven para separar eléctricamente los circuitos de vía. Actualmente se emplean como juntas aislantes las denominadas «encoladas» que dan mayor rigidez al conjunto de la vía.
- **De dilatación:** En los tramos de vía al aire libre, se utiliza entre carriles la llamada junta de dilatación, cuya misión es absorber las contracciones o dilataciones que se producen en le metal por efecto de los cambios de temperatura. En verano, con el calor, los carriles se dilatan y aumentan unos milímetros. En invierno, con el frío, ocurre todo lo contrario.

Contracarril

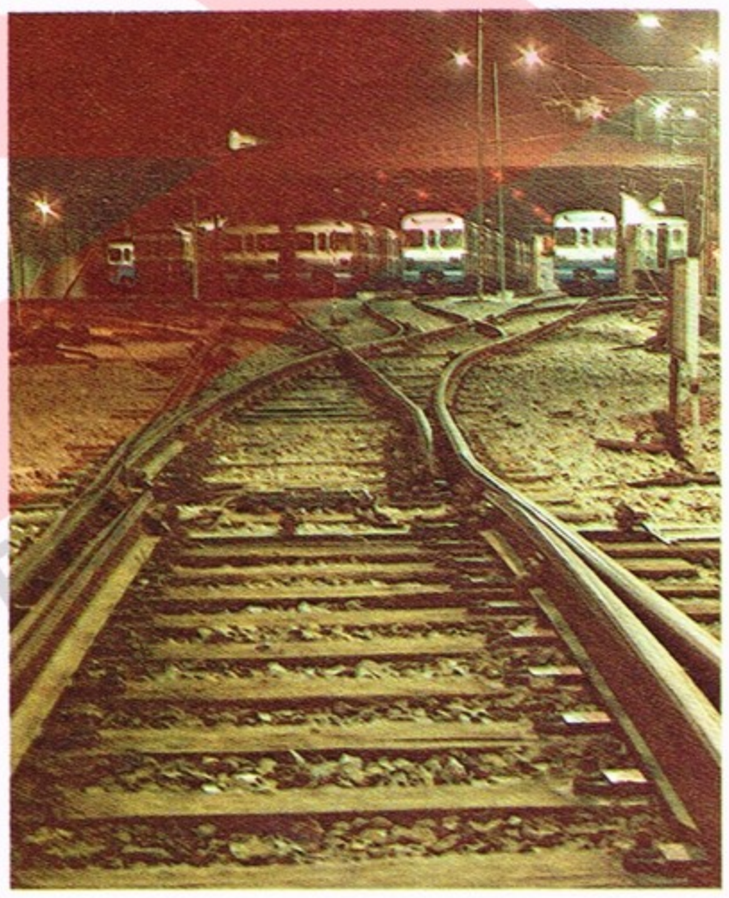
Para dar mayores garantías de seguridad y en evitación de descarrilamientos, en las curvas pronunciadas del trazado de Metro de Barcelona se ha instalado un «contracarril», o segundo riel, que discurre en paralelo y por la parte interior de la vía. Ese «contracarril» evita el desplazamiento en lateral de las ruedas del tren y proporciona al conjunto de la vía una mayor rigidez que palía la deformación de materiales.



Aparatos de vía

En la red de Metro hay instalados 188 aparatos de vía (cambios de vía que permiten desviar la circulación hacia un ramal determinado). La práctica totalidad de dichos cambios están dotados de un sistema de accionamiento eléctrico.

Por sus características especiales, merece destacarse el sistema de cambios instalado a la entrada de las cocheras de Roquetes que permiten la realización de ocho itinerarios diferentes, lo que agiliza de manera considerable las maniobras de entrada y salida a cocheras.

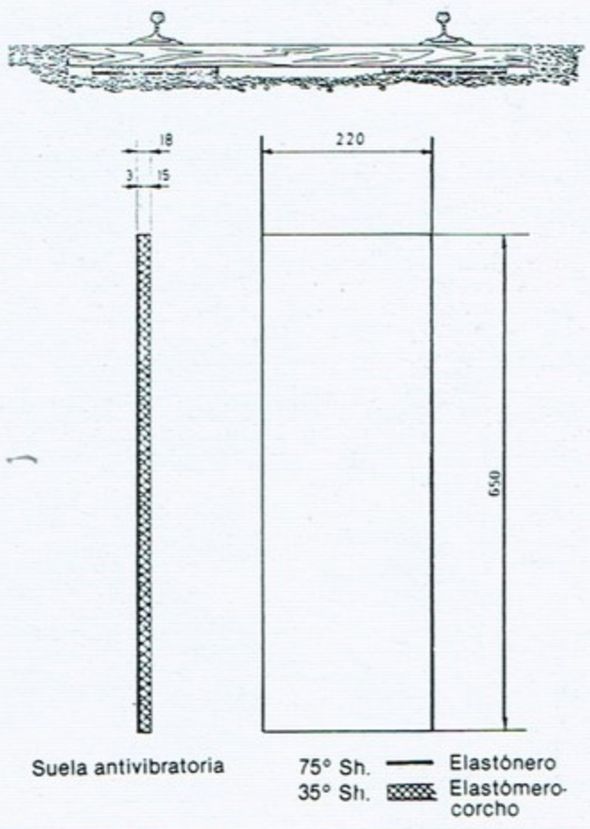


Elementos antivibratorios

Al hablar del sistema de asentamiento de las vías sobre balasto señalábamos el inconveniente de posibles vibraciones al paso de los trenes.

Para paliar este defecto se procedió a la instalación de un elemento elástico interpuesto entre la parte inferior de la traviesa y el balasto a fín de atenuar las vibraciones. A dichos elementos antivibratorios se les conoce como «pads» (suelas).

Sección del montaje antivibratorio



Levantamiento topográfico y rectificación de trazado

Con el fín de mejorar el trazado en algunos tramos de las líneas de Metro se ha procedido a hacer un estudio topográfico de dichas líneas. Los cálculos de la vía rectificada (el trazado ideal y posible por donde debería pasar la vía para que los metros ganasen en velocidad sin perder en seguridad) se han efectuado mediante ordenador. Dicho estudio topográfico constituye la base para realizar los trabajos de mantenimiento en vías sobre balasto con ayuda de una máquina bateadora-niveladora-alineadora que analizaremos más adelante.

Engrase

Para reducir el mayor desgaste de ruedas y carriles que se produce en las curvas debido al roce contínuo entre ambos elementos, se interpone una capa de grasa convenientemente dosificada mediante los engrasadores. Los engrasadores -de los que hay 65 en las cuatro líneas de Metro- son aparatos que aportan dicha grasa al paso de los trenes.

Conservación de la vía

Antes:

- Se requería mucho esfuerzo físico por parte del personal que realizaba la conservación y de ahí la necesidad de una plantilla numerosa para realizar dicho trabajo.

- El tiempo era un factor en contra. La conservación sólo puede hacerse cuando la red de Metro deja de funcionar, o sea durante las pocas horas de la madrugada.

- Dificutad en la obtención de una precisión adecuada en los trabajos, con la consiguiente disminución de la calidad de la instalación.

Ahora:

- De entrada, el montaje de vía sobre hormigón en las prolongaciones de las diversas líneas de Metro reduce las necesidades y costes de conservación.
- La introducción de maquinaria pesada en las tres operaciones fundamentales de conservación de vías (auscultación; rectificación de alineaciones, nivelación y bateo; y sustitución de materiales) ha agilizado el trabajo.

A continuación veremos en qué consisten estas tres operaciones básicas de conservación de vías.

Auscultación: es la comprobación del estado general de la vía. Esta operación se realiza con un moderno vehículo de control (dresina) que puede hacer la auscultación de vías a una velocidad de 20 Km/h. de forma tal que en una noche puede analizarse el estado de la vía de toda una Línea. Con los datos obtenidos se elaboran los correspondientes planes de conservación.

Rectificación de alineaciones, nivelación y bateo: La finalidad de esta operación es reconstruir las características geométricas del trazado y proporcionar a la vía la máxima estabilidad.

Este complejo trabajo está hoy totalmente mecanizado en las vías de ancho internacional de Metro (todas a excepción de la Línea 1) gracias a una máquina bateadora-niveladora-alineadora.

Sustitución de materiales: consiste en reponer el material defectuoso. El proceso de mecanización de esta operación pasa por disponer de medios de transporte (vehículo tractor con guía, vagones con descarga central para llevar grava...) y material auxiliar (motoclavadoras, motosierras de traviesas y carriles, taladradoras...) que faciliten el trabajo.

ASSOCIACIÓ D'EMPLEATS DE METRO