



| RHEDA MRT

La vía sin balasto para el tráfico de cercanías  
subterráneo y de superficie

# Ciudades en movimiento



2  
—  
3

El ritmo de vida y de trabajo actual exige a las personas unos requisitos de movilidad crecientes. Urbanistas e ingenieros buscan constantemente soluciones innovadoras y sostenibles que mejoren la calidad de vida. Ya hemos demostrado la validez de nuestras ideas, y lo hemos hecho bajo condiciones extremas.

>>

## El viejo Berlín: una metrópolis moderna

En la capital alemana, la fusión de pasado y futuro no tiene precedentes. Mientras los edificios comerciales y gubernamentales crecen rápidamente, debe preservarse la herencia arquitectónica de la ciudad. Con sus arcos de viaducto monumentales, el sistema ferroviario suburbano de superficie de Berlín (S-Bahn) ha sido un rasgo prominente de la ciudad durante más de cien años. Este importante monumento técnico es también uno de los tramos de ferrocarril más frecuentados del mundo: un verdadero desafío para urbanistas e ingenieros.

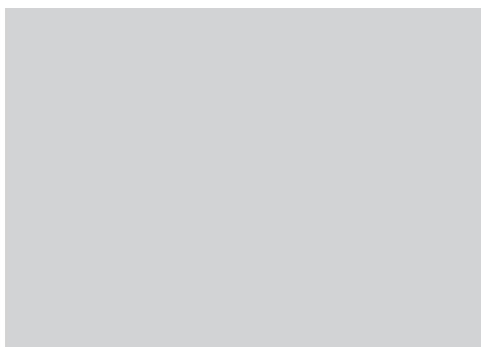
>>

## El objetivo: disponibilidad absoluta

Cuando en 1994, las empresas constructoras y de ingeniería que posteriormente participarían en la superestructura ferroviaria acudieron por primera vez a RAIL.ONE con el proyecto de un sistema de vías sin balasto para la renovación del tren de cercanías de Berlín (S-Bahn), este sistema – la columna vertebral de la infraestructura ferroviaria suburbana de superficie de Berlín – se hallaba todavía en un estado deplorable. Además, los requisitos técnicos eran enormes: a lo largo de un tramo de 36 km, la línea atraviesa 731 viaductos, 54 puentes de diversos tipos y numerosas curvas cerradas con un radio inferior a 250 m. También fue preciso tomar en consideración edificios y áreas residenciales muy sensibles al ruido y a la vibración. Fue necesario integrar más de 30 agujas y crear exhaustivas redundancias de seguridad. Debido al elevado volumen de tráfico, una de las principales prioridades fue reducir el mantenimiento al mínimo.



Algo más que la simple construcción de vías RAIL.ONE ofrece sistemas de vías y componentes perdurables para empresas ferroviarias.



Movilidad y flexibilidad  
El tráfico urbano inteligente es un componente esencial de la infraestructura que conforma el sistema nervioso de toda ciudad. La movilidad es más crucial que nunca, y se demandan urgentemente nuevos conceptos.



>>

#### **La solución: RHEDA-BERLIN**

RAIL.ONE tiene muchos años de experiencia en el terreno de los sistemas de vía sin balasto. No obstante, el diseño estructural RHEDA ha sido adaptado recientemente por primera vez para satisfacer exactamente los requisitos del tráfico urbano y de línea principal propios de la enorme red ferroviaria suburbana berlinesa y sus arcos de viaducto. En colaboración con la firma Spie Enertrans, se ha desarrollado una solución técnica y económicamente óptima: por supuesto, observando todos los requisitos básicos de dimensionamiento de diseño satisfechos por la gama RHEDA. Las características especiales de este nuevo desarrollo en Berlín consistieron en la simplificación de la estructura del sistema, la optimización de la técnica de instalación y la mejora de las técnicas para empotrar la traviesa en el hormigón de relleno. La traviesa bibloque, especialmente armonizada con el sistema de vías, fue un factor clave en este proceso.

>>

#### **Alta tecnología para el tráfico urbano: RHEDA MRT**

El sistema de vías sin balasto RHEDA MRT fue desarrollado especialmente para su uso en redes de cercanías subterráneas y de superficie. El principio básico del MRT se derivó del RHEDA 2000® para el tráfico de línea principal y de alta velocidad. En consecuencia, los usuarios de RHEDA MRT se benefician de la vasta experiencia acumulada con RHEDA 2000®, con la modificación de sus componentes individuales para satisfacer los requisitos especiales del transporte masivo rápido urbano. La adaptación para RHEDA MRT ha reducido significativamente la altura y el peso estructurales del sistema, adecuando así perfectamente el sistema para su uso en túneles, con una mejora simultánea de la calidad, la seguridad y la permanencia. Los modelos RHEDA MRT también pueden implementarse como sistemas de masa-muelle.

# Un sistema ligero para trabajos pesados

4  
5

El sistema de vías RHEDA MRT ofrece una comodidad de viaje óptima, una seguridad máxima y un mantenimiento mínimo, así como métodos de construcción económicos. El sistema fue desarrollado especialmente para el tráfico de cercanías subterráneo y de superficie.



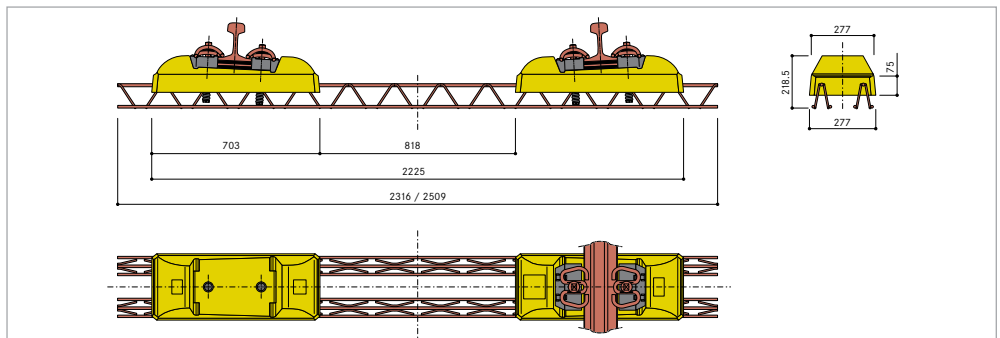
>>

## Estructura del sistema y componentes clave

El sistema está diseñado básicamente para satisfacer todos los requisitos individuales del proyecto con respecto al material rodante previsto, subestructuras de vía existentes o planificadas, así como otros componentes de sistemas relacionados con las vías férreas y otras disciplinas. El núcleo del sistema es un bloque de hormigón monolítico que fija de forma segura las traviesas bibloque en su posición deseada y distribuye eficazmente las cargas del tráfico hacia la estructura subyacente. Este bloque puede adaptarse para adecuarlo perfectamente a la geometría y demás requisitos de las estructuras y componentes adyacentes. Es posible adaptar el diseño estructural a las normativas y estándares relevantes sin perjudicar el rendimiento del sistema, especialmente en cuanto a seguridad y fiabilidad. La traviesa bibloque de hormigón modificada B 355-U-M constituye el componente clave del sistema. Esta traviesa ha sido adaptada para satisfacer los requisitos del tráfico urbano. Su refuerzo de viga de celosía facilita su instalación y garantiza la precisión del ancho de vía y la inclinación

del raíl. Con esta estructura básica, es posible evitar en gran medida el uso de tolerancias de compensación. Mejora la unión con la placa portante de hormigón, brinda unas propiedades estructurales excelentes y prolonga la vida útil del sistema. Los sistemas de sujeción de raíl desempeñan un papel clave en los sistemas de vía sin balasto. Por lo que respecta a las aplicaciones de alta velocidad, es crucial que los sistemas MRT garanticen una elasticidad de la vía suficiente. Para los sistemas de vías sin balasto, sólo la sujeción del raíl puede aportar la elasticidad necesaria. El sistema RHEDA MRT está equipado por defecto con suje-

ciones de Vossloh UTS, cuyo equivalente – el sistema 300 – ha sido utilizado con éxito en el sistema RHEDA en tramos de vía de líneas principales. Durante muchos años, el sistema Vossloh 300 ha acreditado su eficacia en aplicaciones para la Deutsche Bahn AG (red de ferrocarriles alemana) y muchas otras líneas principales y de alta velocidad. Sin embargo, básicamente es posible utilizar cualquier sistema de sujeción de raíl adecuado para su aplicación en sistemas de vía sin balasto. En tales casos, es necesario adaptar el anclaje y la geometría de los bloques de hormigón.



>>

### Seguridad

El sistema RHEDA 2000® fue desarrollado en un proceso sistemático, de conformidad no solo con las normativas técnicas, sino especialmente también con las estrictas especificaciones de seguridad de la Deutsche Bahn AG (red de ferrocarriles alemana) y de los organismos de seguridad internacionales. El sistema RHEDA MRT fue desarrollado con arreglo a los mismos principios. En virtud de su trabajo de ingeniería – así como de producción, suministro y logística – RAIL.ONE asegura de forma fiable el control de calidad y la sostenibilidad. Una vez completado, cada producto está totalmente cubierto por procedimientos de gestión y aseguramiento de la calidad.

>>

### Puentes y viaductos

RHEDA MRT es un sistema monolítico de vía sin balasto basado en hormigón. Puede tenderse fácilmente sobre puentes y viaductos tanto de nuevo diseño como antiguos y ligeros. Estas ventajas esenciales se derivan de su peso relativamente reducido, su baja altura estructural, el método de construcción monolítico, la sencilla técnica de instalación y la uniformidad y flexibilidad del sistema.

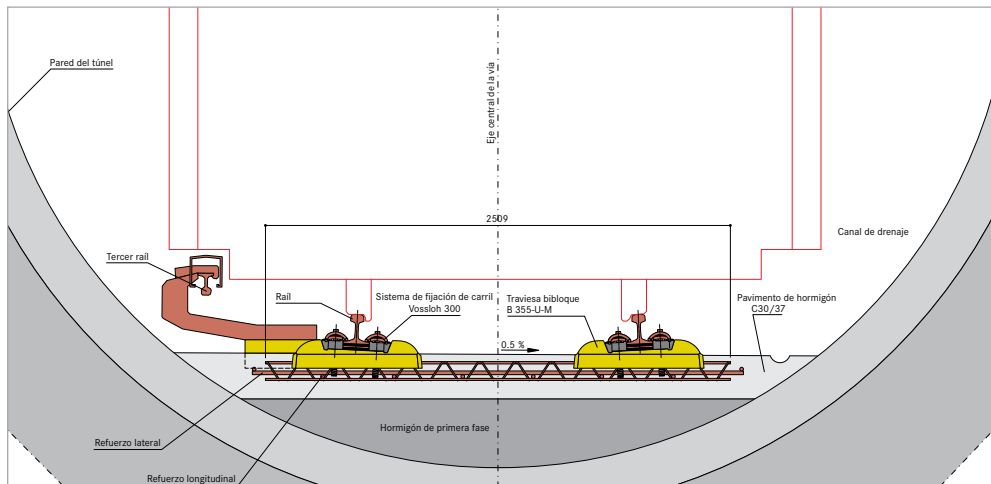
>>

### Instalación en túneles

El método de construcción monolítico y la sencilla técnica de montaje son característicos del sistema RHEDA MRT: En virtud de las cargas inferiores que se dan en los túneles, es posible una estructura de vía considerablemente más ligera para estas aplicaciones en comparación con instalaciones de vía principal. Se reduce sensiblemente la altura de construcción, haciendo innecesarias soluciones en artesa. Estas ventajas simplifican la instalación, reducen los requisitos de material y permiten reducir el diámetro del túnel, convirtiendo el sistema en ideal para su instalación en túneles con radios de vía reducidos. Otra ventaja reside en la mejora de la calidad y la seguridad de las vías. Además, gracias a su superficie lisa, el sistema RHEDA MRT brinda condiciones favorables para vías de evacuación y salidas de emergencia.

#### RHEDA MRT:

- Elevada flexibilidad para su adaptación sobre estructuras y subestructuras existentes
- Adaptadas a todo el material rodante
- Proceso de construcción fiable para una gran variedad de condiciones locales



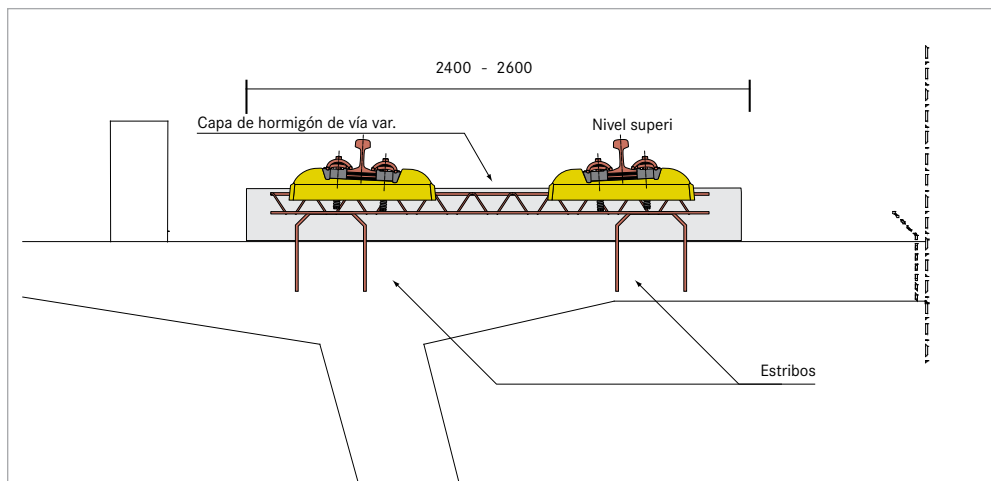
RHEDA MRT con tercer raíl



>>

### Desvíos y cruces

Se desarrollaron traviesas de desvío de hormigón especiales para su uso en combinación con el sistema RHEDA MRT. Éstas posibilitan una compatibilidad óptima entre el sistema de vías y el desvío, así como una instalación sencilla. También están disponibles soluciones conforme al sistema correspondiente para transiciones desde vías sin balasto a vías con balasto y viceversa. Resulta posible una transición fluida, con diseños individuales con arreglo a las condiciones y los requisitos locales.



RHEDA MRT reducido con estribos

## Sin duda, un negocio limpio

El transporte rápido masivo es una cuestión de responsabilidad. A fin de garantizar una calidad máxima a largo plazo, RAIL.ONE se basa en procesos transparentes y soluciones seguras: empezando ya en las fases de planificación, producción e instalación.



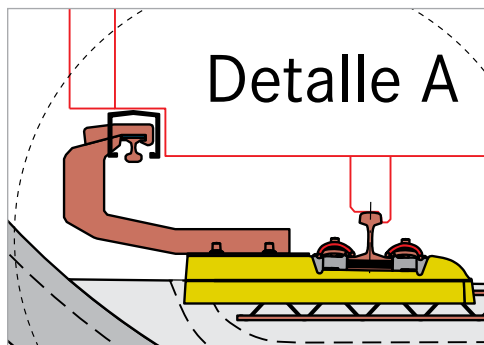
### El sistema RHEDA MRT

- Adaptación para el cumplimiento de todos los estándares del transporte urbano internacional.
- Ancho de vía y geometría de raíle precisos mediante la instalación de traviesas.
- Soporte elástico para el raíl.
- Estructura del sistema simple y transparente.
- Alto grado de seguridad y larga vida útil.
- Sin necesidad de ajustes de compensación en las sujeciones de raíl.
- Sin requisitos de tolerancia especiales para componentes individuales.
- Diseño conforme a aspectos de coste del ciclo vital.

>>

### Ensamblaje e instalación

Dado que la tecnología de sistemas es uniforme para todos los modos de alineación, se simplifica sensiblemente el ensamblaje. Se tienden traviesas de hormigón con vigas en celosía sobre la subestructura existente: p. ej. suelo del túnel o base de hormigón. Al mismo tiempo se instalan las traviesas con herrajes de soporte para el tercer raíl. Los intervalos respectivos son determinados por los planes de aplicación para el sistema de tercer raíl. Tras la instalación del refuerzo de la vía, pueden montarse los raíles sobre las traviesas con elementos de sujeción de raíl totalmente preensamblados. Una vez ajustado definitivamente el panel de vía así formado, se reviste de hormigón. Los conductos para los cables y el sistema de aguas residuales pueden integrarse en la vía una vez vertido el hormigón. El tercer raíl se monta una vez que la vía propiamente dicha está completa.



Detalle A

>>

### Protección contra el ruido y la vibración

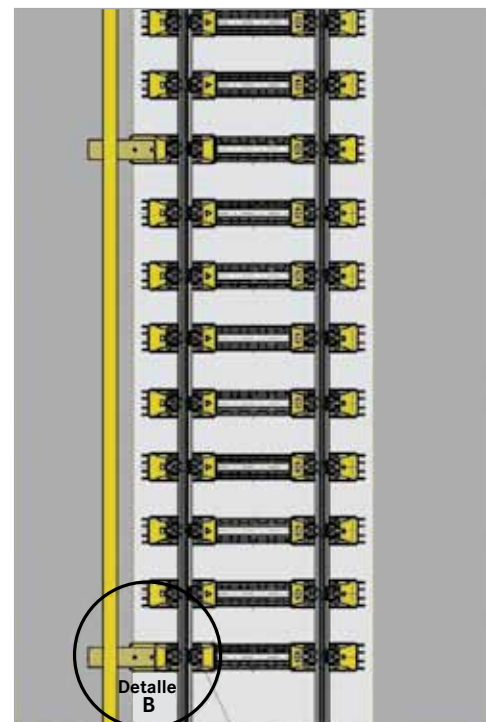
Dependiendo de la gama de frecuencias y del volumen del ruido por vía estructural, RAIL.ONE suministra diversas soluciones para la mitigación eficaz del ruido. Modificando la estructura del sistema y la sujeción de la vía, es posible lograr una considerable reducción de las emisiones. Un sistema de masa-muelle brinda posibilidades adicionales: un elemento elástico situado entre el sistema de vía y el túnel absorbe en gran medida las vibraciones transmitidas al entorno (p. ej. edificios y la superficie del terreno). Es posible ajustar el sistema para adaptarlo a requisitos individuales, con implementación como sistema de masa-muelle de ligero a pesado.



>>

### El tercer raíl

En el tráfico subterráneo, a menudo se suministra la electricidad a los trenes por medio de un tercer raíl. Además de las traviesas de vía estándar, RHEDA MRT suministra traviesas de soporte para el raíl eléctrico, traviesas más largas de lo normal con una geometría adaptable a los requisitos del proyecto en cuestión. Los herrajes del tercer raíl pueden montarse directamente, lo cual simplifica la instalación. Además, esta solución precisa y segura no requiere ajustes adicionales, reduciéndose así el trabajo de mantenimiento y reparación y los costes asociados.



Detalle B

#### RHEDA MRT

- Disponibilidad en todos los anchos de vía, tipos de carril e inclinaciones de raíl
- Compatibilidad con los estándares internacionales
- Soluciones para desvíos de conformidad con este sistema

Actualmente están disponibles los siguientes métodos de ajuste de las vías:

- Ajuste por barra separadora
- Ajuste por husillos de alineación



Febrero de 2007 / V8-werbeagentur.de / Reservadas las modificaciones técnicas