



Modernización de líneas de metro. El caso de éxito de la Línea 1 del Metro de São Paulo

Andreas Näf, Dir. Comercial Latam
Bombardier Transportation

Congreso Anual de ALAMYS
10 de nov., 2015

Agenda



INTRODUCCIÓN A BOMBARDIER TRANSPORTATION



MATERIAL RODANTE



MODERNIZACIÓN DEL METRO DE SAO PAULO



CONCLUSIONES



MOVIA MAXX



Bombardier es la única compañía que combina la fabricación tanto de aviones como de trenes en todo el mundo. En vista al futuro, pero concentrados también en el presente, Bombardier evoluciona en materia de movilidad en todo el mundo respondiendo al llamado de un transporte más eficaz, sostenible y agradable a nivel mundial. Nuestros vehículos, servicios y, principalmente, nuestros empleados son quienes nos convierten en líderes mundiales en transporte.

Bombardier posee oficinas en Montreal, Canadá. Las acciones de Bombardier se cotizan en la Bolsa de Valores de Toronto (BBD) y formamos parte del índice Dow Jones de sostenibilidad mundial y de Norteamérica. En el año fiscal que finalizó el 31 de diciembre de 2014, registramos ingresos de US\$20,100 millones.

Bombardier Transportation

Un líder global en la industria ferroviaria

Productos y servicios en más de 60 países



63 sitios de producción e ingeniería en 26 países



18 centros de servicio alrededor del mundo



Base instalada de más de 100,000 vehículos en el mundo



* As at December 31, 2014, including contractual and inactive employees

Agenda



INTRODUCCIÓN A BOMBARDIER TRANSPORTATION



MATERIAL RODANTE



MODERNIZACIÓN DEL METRO DE SAO PAULO



CONCLUSIONES



MOVIA MAXX

Material rodante

Qué hacer al final de su vida útil



Agenda



INTRODUCCIÓN A BOMBARDIER TRANSPORTATION



MATERIAL RODANTE, QUÉ HACER AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL



MODERNIZACIÓN DEL METRO DE SAO PAULO



CONCLUSIONES



MOVIA MAXX

Modernización del metro de Sao Paulo

El proyecto

- Este proyecto es parte de un programa de modernización de la flota del Metro SP que se inició en 2008 para los trenes adquiridos en las décadas de 70 y 80
- El Programa incluye la flota de la Línea 1 y la Línea 3, que opera un total de 98 trenes de seis coches, alimentados por tercer carril a 750 Vcc, cuyos principales sistemas se encontraban obsoletos y en término de vida útil
- Bombardier se adjudicó la Modernización de 26 trenes de los 51 en servicio en Línea 1 desde 1974, fabricados por Mafersa-SP (licencia Budd / Westinghouse)
- Se decidió hacer la modernización por la posibilidad técnica y ventaja económica, proporcionada por la posibilidad de reutilizar cajas y *trucks*
- La entrega de esta flota modernizada se completará en 2016



Modernización del metro de Sao Paulo

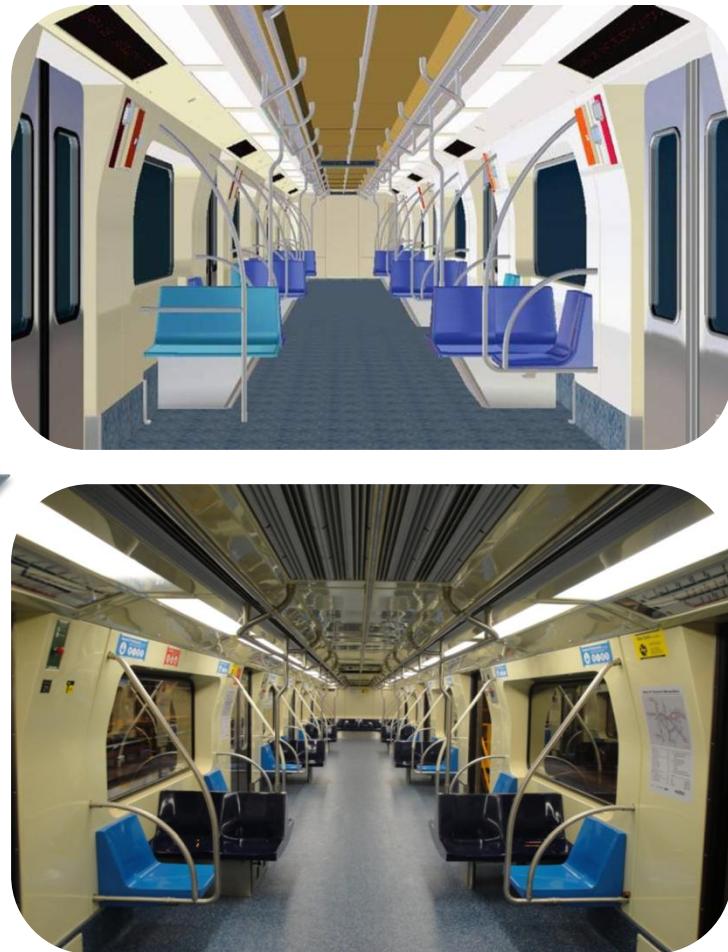
Lo qué hicimos

- Nuevo sistema de propulsión y frenado eléctrico (regenerativo) a 750 Vcc
- Nuevo sistema de aire acondicionado, con modificaciones y refuerzos estructurales en la caja de los coches para los nuevos sistemas
- Nuevos sistemas: PA / PIS / CCTV
- Nuevos sensores/detectores de humo/fuego y descarrilamiento
- Interfaz / integración con CBTC y el sistema ATC/TCMS
- Sistema de energía auxiliar (Batería, CVS)
- Nuevo Sistema de puertas (Mecanismo eléctrico)
- Nuevo sistema de aire comprimido, cables y plomería
- Nueva cabina de conducción con parabrisas panorámico y máscara, con eliminación de las cabinas de los coches intermedios para ampliación del salón de pasajeros
- El uso de FEA y prueba de carga con extensiometría / validación.
- Nuevo piso en aluminio extruido, laterales en de fibra de vidrio y ventanas en cristal laminado
- Revisión de *trucks* y enganches con implementación de nuevos sistemas



Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



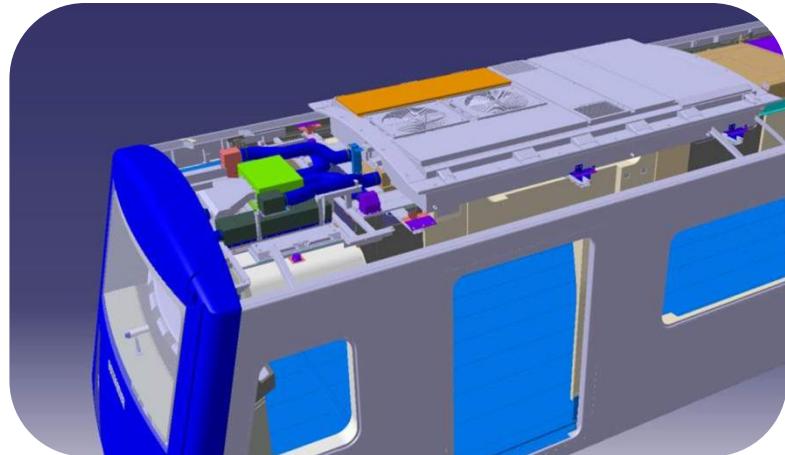
Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



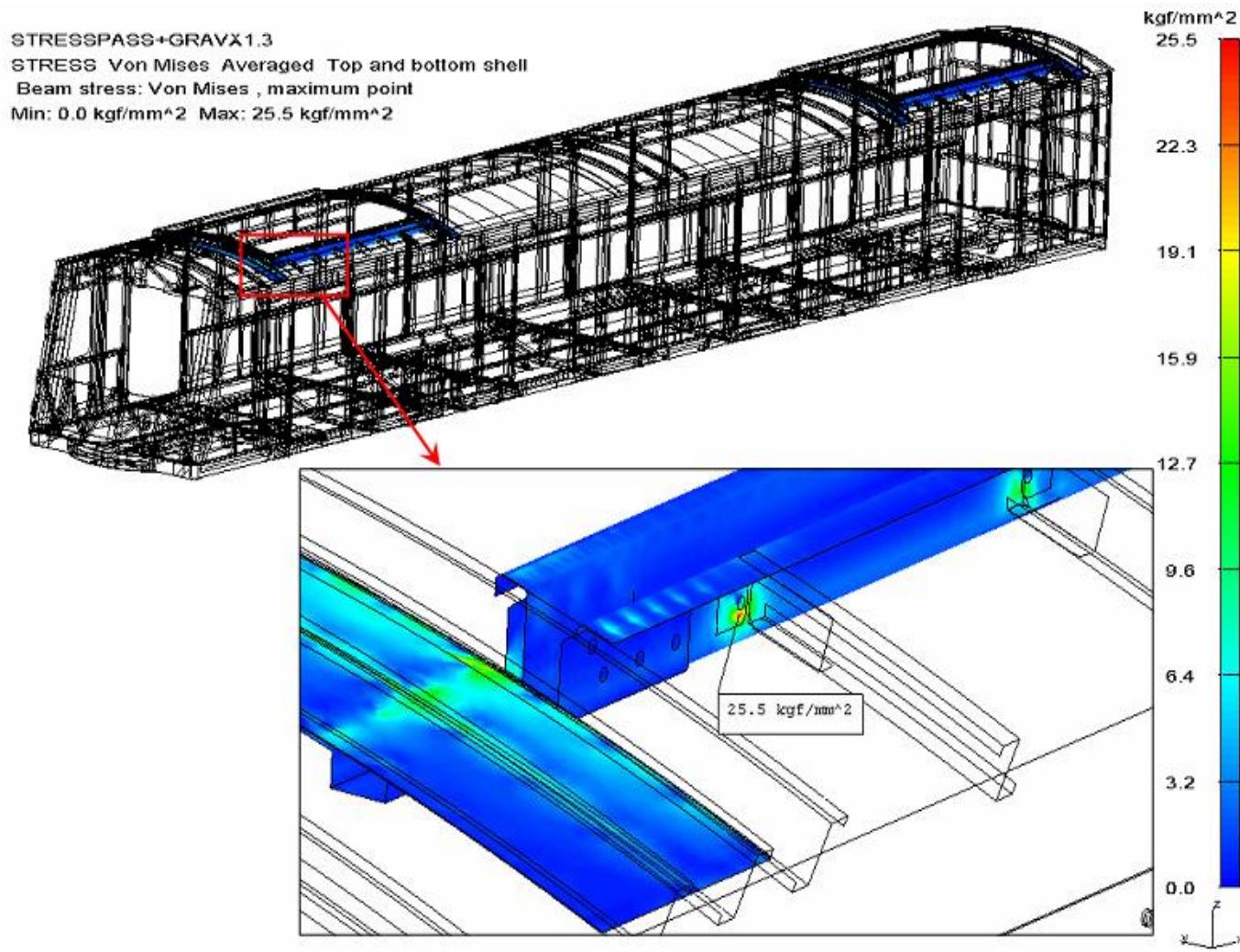
Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



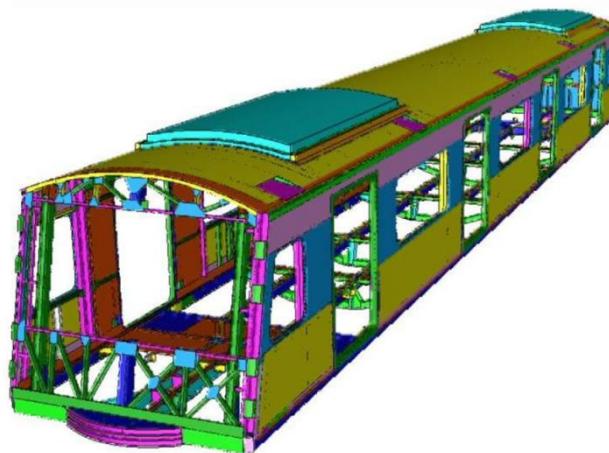
Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



Modernización del metro de Sao Paulo

Lo qué hicimos



Modernización del metro de Sao Paulo

El rendimiento de los trenes hoy en día

MKBF CMSP L1B	YEAR	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
	MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8
	KM FLEET IN WARRANTY	46.930	53.206	50.793	49.470	67.609	58.604	79.411	77.077
Systems	Target	MKBF ACCORDING CS							
ILUMINATION/SIGNALIZATION	19.000	15.643	26.603	25.397	>19000	>19000	29.302	79.411	77.077
DATABUS	59.940	23.465	>59.000	>59.000	49.470	67.609	>59.000	>59.000	77.077
CARBODY	31.600	46.930	10.641	25.397	24.735	67.609	58.604	39.706	77.077
ELECTRICAL SUPPLY	22.000	4.266	5.321	7.256	16.490	>22.000	14.651	9.926	25.692
PROPULSION	7.100	>7100	5.912	10.159	24.735	11.268	11.721	39.706	19.269
AIR SUPPLY	13.200	>13.200	26.603	50.793	24.735	67.609	19.535	>13.200	>13.200
CLIMATIZATION	7.500	2.235	4.837	>7.500	8.245	16.902	7.326	8.823	8.564
COMMUNICATION	57.000	5.214	7.601	>57.000	5.497	22.536	5.328	9.926	7.708
ELECTRICAL COUPLER	1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500	>1.423.500
TRUCK	355.880	>355.880	>355.880	>355.880	>355.880	>355.880	>355.880	>355.880	>355.880
Systems	Target	MKBF REFERENCE							
BRAKE	25.000	46.930	13.302	25.397	49.470	67.609	>25.000	79.411	77.077
DERAILMENT	30.000	>30.000	>30.000	>30.000	>30.000	>30.000	>30.000	>30.000	>30.000
FIRE DETECTION	80.000	>80.000	>80.000	>80.000	>80.000	>80.000	>80.000	>80.000	>80.000
CFTV	27.000	>27.000	>27.000	>27.000	>27.000	>27.000	>27.000	>27.000	>27.000
DOORS	16.700	2.933	4.434	>16.700	7.067	16.902	19.535	11.344	19.269
FLEET	1166,67	733	858	2.673	1.499	3.219	1.584	2.090	2.267

Agenda



INTRODUCCIÓN A BOMBARDIER TRANSPORTATION



MATERIAL RODANTE, QUÉ HACER AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL



MODERNIZACIÓN DEL METRO DE SAO PAULO

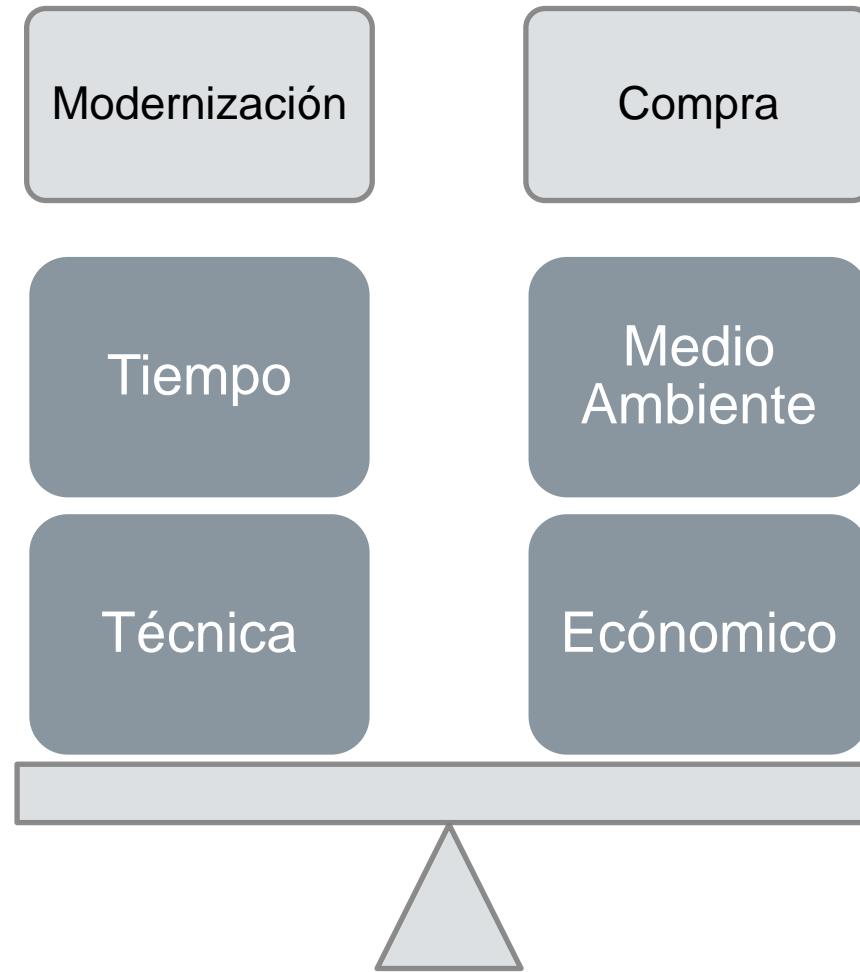


CONCLUSIONES



MOVIA MAXX

Conclusiones



Agenda



INTRODUCCIÓN A BOMBARDIER TRANSPORTATION



MATERIAL RODANTE, QUÉ HACER AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL



MODERNIZACIÓN DEL METRO DE SAO PAULO



CONCLUSIONES



MOVIA MAXX

MOVIA Maxx

El metro de alta capacidad para ciudades en crecimiento





- Construido alrededor de un análisis de mercado
- Enfocado en satisfacer la demanda de usuarios de transporte público para las ciudades en crecimiento de América Latina
- Máximo valor
- Integra: el sistema de control automático del tren CITYFLO 650, el paquete de herramientas ORBITA (predicción y administración de activos basados en la operación real y rendimiento de los metros), sistemas de propulsión, bogías y carrocería

MOVIA Maxx

Un metro moderno para el transporte masivo

MOVIA Maxx está diseñado principalmente para los metros del futuro

- Espacio maximizado para los pasajeros
- Costo minimizado por pasajero transportado
- Conductor (GOA* 2) u operación sin conductor para mínimos intervalos de operación (GOA 4)

*Grado de automatización

MOVIA Maxx es modular y flexible

- Múltiples configuraciones del tren a través de la combinación de alternativas modulares y opcionales
- Configuración de 3 a 9 carros por tren, que permite transportar a cerca de 4,000 pasajeros en un solo tren
- Ancho del carro en el umbral: de 2,800 a 3,200 mm
- Longitud del carro cabina: de 20,900 a 24,100 mm (de acoplador a acoplador)
- Longitud del carro intermedio: 23,800 mm (de acoplador a acoplador)
- Puertas de pasajeros distribuidas uniformemente en un tren
- Ancho de apertura de puerta: de 1,400 a 1,600 mm
- Área de pasillo inter-vehicular: 1,400 mm de ancho X 900 mm de largo
- Puede funcionar con diferentes modos de alimentación: 750Vdc, 1,500VDC y 25kV



MOVIA Maxx

Un metro moderno para el transporte masivo

MOVIA Maxx incorpora innovaciones y los últimos diseños

- Modulación del aire acondicionado basada en la cantidad de pasajeros
- Tecnología de iluminación LED (*Light Emitting Diode*, por sus siglas en inglés)
- Análisis de distribución de energía de colisión escalable
- Conceptos de carrocería escalables para adaptarse fácilmente a diferentes líneas de producción sin una amplia reingeniería
- Circuito Cerrado de Televisión (CCTV, por sus siglas en inglés), con sistema de información y entretenimiento para pasajeros

MOVIA Maxx ofrece los últimos estándares de seguridad

- Con características tomadas de los mejores estándares internacionales de seguridad de fuego



MOVIA Maxx

Simplemente lo Maxx

- Un inmejorable valor por su dinero
 - Alta capacidad
 - Bajo consumo de energía
 - Operatividad 24/7
- Ayuda a revolucionar la movilidad urbana
 - Satisface la necesidad de moverse de manera rápida y eficiente
 - Ayuda a las economías en crecimiento a impulsar su potencial



BOMBARDIER
la evolución de la movilidad