

Liderando los desarrollos tecnológicos en Latinoamérica

Alejandro Mariotti

Sales Manager Latin America

BOMBARDIER



Bombardier Transportation

Algunas cifras...



- Un líder global en el sector ferroviario
- La más amplia gama de productos
- Una base instalada de más de 100,000 vehículos a nivel mundial
- Ingresos \$ 9.1 bn US¹
- Pedidos \$ 33.5 bn US²
- Headquarters en Berlin, Alemania
- 56 centros de producción en 22 países
- 34,200 empleados

Bombardier Transportation

Una completa gama de productos ferroviarios

Rail Vehicles



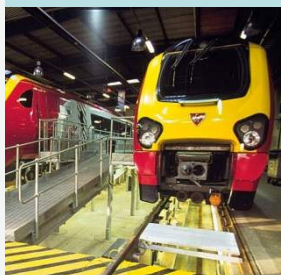
- Light rail vehicles
- Metros
- Commuter trains
- Regional trains
- Intercity trains
- High speed trains
- Locomotives

Transportation Systems



- Monorail systems
- APM systems
- Light rail systems
- ART systems
- Metro systems
- Intercity systems
- Transit Security

Services



- Fleet management
- Operations & maintenance
- Material solutions
- Vehicle refurbishment
- Component reengineering

Rail Control Solutions



- Integrated control systems
- Automatic train protection and operation
- Interlocking systems
- Wayside equipment
- Services

Propulsion & Controls



- Traction converters
- Auxiliary converters
- Traction drives
- Control and communication

Bogies



- Portfolio to match entire range of rail vehicles
- Full scope of service over the lifetime of a bogie

Rail Control Solutions

Soluciones y Productos



- *CITYFLO* mass transit (Transporte Urbano)
- *INTERFLO* mainline (Largo / Medio Recorrido)
- Liderando el camino en CBTC y ERTMS

Portafolio

- Sistemas de control integrados
- Enclavamientos electrónicos
- Sistemas de Protección Automática de trenes (ATP) y sistemas de Operación de trenes (ATO)
- Sistemas de señalización vía radio
- Equipamientos de vía y embarcado

Rail Control Solutions

Principales referencias



CITYFLO 350

Metro Bilbao, España
Metro Barcelona, España
Glasgow, Reino Unido
Metro Pusan, Corea
Bucarest, Rumanía
Kuala Lumpur, Malasia
Metro Teherán, Irán
Metro Sevilla, España
Metro Salvador, Brasil
Metro Lima, Perú



CITYFLO 650

Heathrow, Reino Unido
Taipei Neihu Line, Taiwan
SEPTA, Estados Unidos
SeaTAC, Estados Unidos
Dallas FW, Estados Unidos
S. Francisco, Estados Unidos
Yong-In, Corea
Metro Madrid L1 y L6,
España
Monotrilhio MSP L2, Brasil
London SSR, Reino Unido
Metro São Paulo L5, Brazil



INTERFLO 250

Albacete-Villar de Chincilla-La
Encina, España
Seúl-Busan, Corea
Daejon-Mokpo, Corea
Red Nacional, Taiwan
SCMT, Italia
Arlanda Express Airport Link,
Suecia
Oresund Link, Suecia-
Dinamarca
Saida-Moulay-Slissen, Argelia
Supervía, Brasil

Rail Control Solutions

Proyectos clave en Latinoamérica



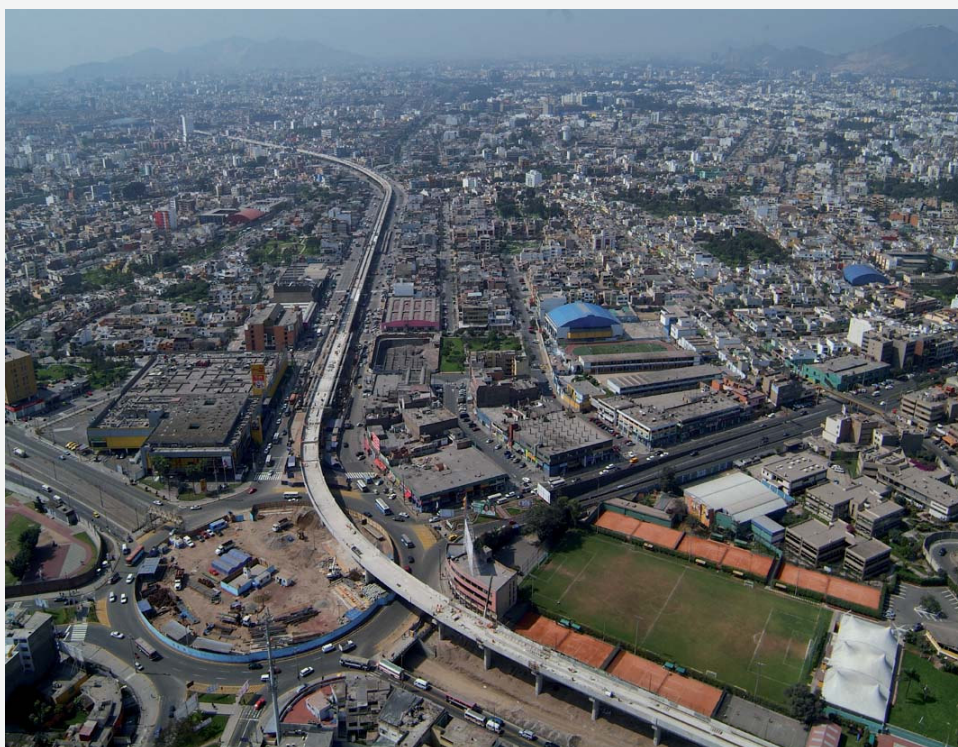
Metro de
Lima L1
ATP / CF350

SuperVia
ERTMS N1 /
IF250

Metro São
Paulo L2&L5
CBTC / CF650

La primera Línea de Metro en el Perú

Línea 1 Metro de Lima



Metro de Lima: Datos Básicos Proyecto

Contrato firmado en Febrero de 2010 para el Tramo 1

Plazo de ejecución :15 meses

Cliente: CTEL (Consorcio Tren Eléctrico de Lima – constituido por Odebrecht y Graña y Montero)

Usuario final: Metro de Lima Línea 1 (constituido por Graña y Montero y Ferrovías)



Detalles de la línea:

- 26 Estaciones, 2 Depósitos
- 33,6 km de doble vía (en viaducto y superficie)
 - 21,2 construidos y en operación
 - 12,4 por construir
- 24 trenes (19 en fabricación)
- Intervalo de 180 segundos

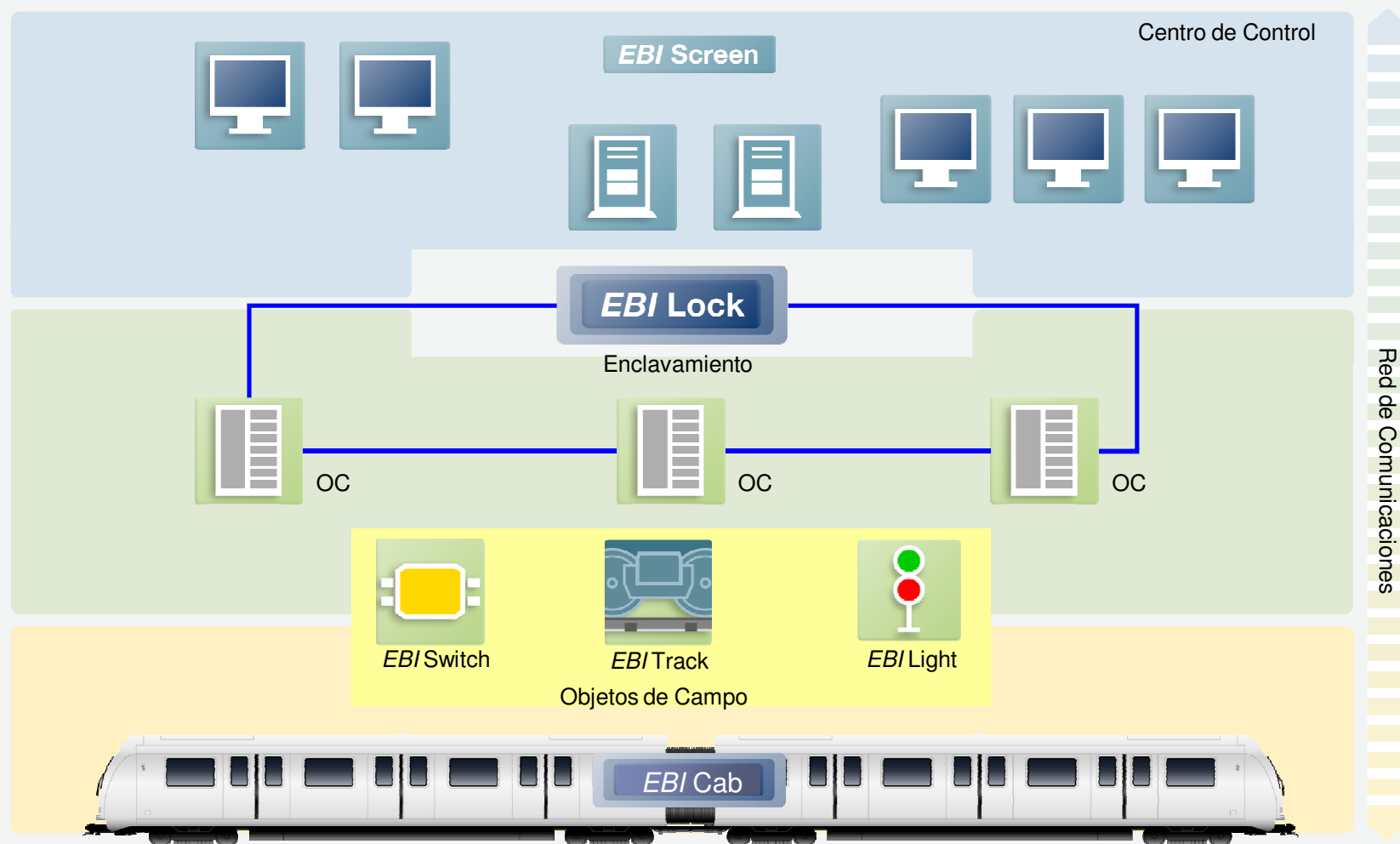
Metro de Lima: Objeto del Proyecto

- **Diseño, Suministro y Puesta en Marcha de un Sistema de Señalización Protección Automática de Trenes (ATP) basado en :**
 - **Enclavamientos Electrónicos**
Circuitos de vía de Audiofrecuencia
 - **Accionamientos de aguja**
 - **Señales Convencionales**
 - **Sistema de Control de Tráfico Centralizado basado**
 - **Sistema ATP embarcado**



Solución adoptada: arquitectura

CITYFLO 350



Dificultades y desafíos

- 1er proyecto de Bombardier en Perú
- Sustitución de sistema de señalización existente basado en enclavamientos de relés e implantación de nuevo sistema ATP en los 6 trenes existentes y en 21,2 km de vía doble (12 de los cuales aún por construir)



- Plazo de ejecución crítico :
 - 15 meses
 - 7 meses de acceso a vía

Logros

- Más de 13 millones de pasajeros transportados
 - 160k pas/día fueron transportados en fase de prueba sin cobro
 - Hoy Metro de Lima L1 transporta unos 80k pas/día y el número crece entorno al 5% semanal
 - Con el Tramo 2 y los nuevos trenes se prevén transportar más 250k pas/día



Las primeras operaciones UTO en Brasil

The map illustrates the São Paulo Metro network, showing the following lines and their routes:

- Line 1 (Azul):** Runs from Jundiaí to São Bernardo.
- Line 2 (Verde):** Runs from Vila Rica to São Mateus.
- Line 3 (Vermelha):** Runs from Itaquera to São Mateus.
- Line 4 (Amarela):** Runs from Vila Rica to Vila Olímpia.
- Line 5 (Lilás):** Runs from Capão Redondo to Santo Amaro.
- Line 7 (Rubi):** Runs from Jundiaí to Francisco Morato.
- Line 9 (Esmeralda):** Runs from Vila Rica to Grajaú.
- Line 10 (Turquesa):** Runs from Vila Rica to Paranaíplacaba.
- Line 11 (Coral):** Runs from Itaquera to São Mateus.

The map also shows various transfer points and stations, including Jundiaí, Vila Rica, Itaquera, São Mateus, and São Bernardo. A scale bar at the bottom indicates 'Sem escala Without scale'.

Metro São Paulo L2 – Monotrilho de Tiradentes

INNOVIA Monorail 300 system / CF650



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

24 km de vía doble

17 estaciones

378 coches (54 trenes de 7 coches)

Capacidad de diseño: >40,000 pphpd

Sistema de Señalización: CITYFLO 650 UTO

Servirá como una extensión de la Línea 2 de Metro São Paulo Metro entre Vila Prudente y Cidade Tiradentes

TRAZADO DEL SISTEMA



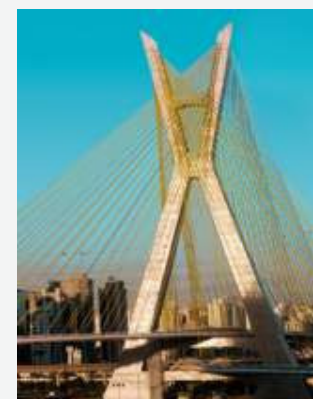
DETALLES DEL PROYECTO

Firma de contrato :

Septiembre 2010

Entrega total del sistema:

2015



Metro São Paulo L5 : Datos Básicos Proyecto

Firma Contrato: Octubre de 2011

Plazo de ejecución:

- Fase 1: 14-20 meses
- Fase 2: 18-35 meses

Cliente: Metro São Paulo



Detalles de la línea:

- 17 Estaciones, 2 Depósitos
- 20 km de doble vía (en superficie y subterráneos)
 - 8,4 km contruidos y en operación
 - 11,6 km por construir
- 34 trenes (8 existentes + 26 nuevos)
- Intervalo requerido de 75 segundos

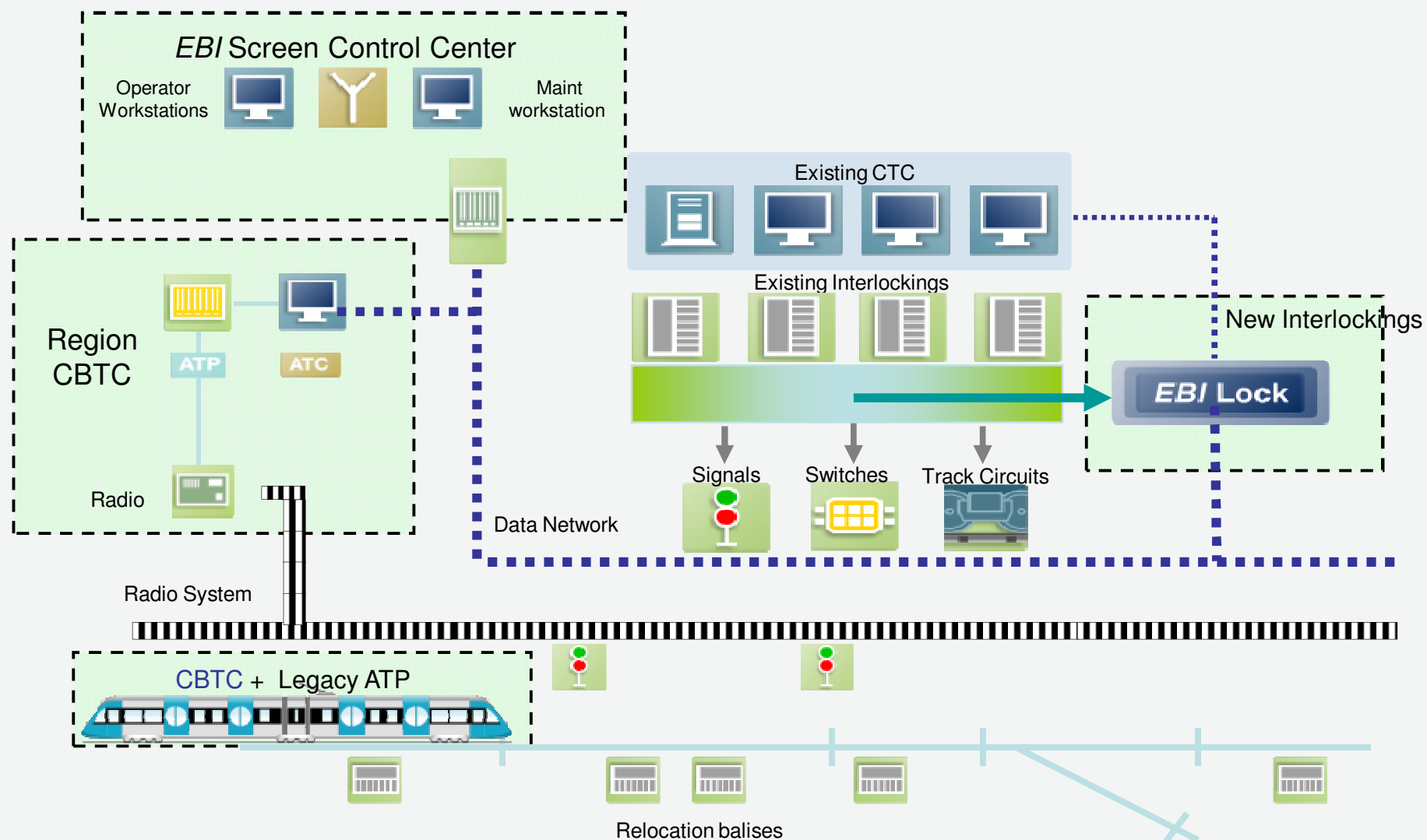


Metro São Paulo L5 : Requerimientos del sistema

- Instalación, Pruebas y Puesta en servicio de un sistema de señalización CBTC en una Línea existente (Brownfield) y su ampliación (Greenfield)
- Entrega de cuatro “Subsistemas”
 - Sistema de señalización (CBTC)
 - Centro de Control Centralizado (CCS)
 - Sistema de Transmisión de Datos (DTS)
 - Puertas de andén (PSD)
- Requerimientos de capacidad: 75s headway, 600k pas/día
- CBTC con funcionalidad de UTO (unmanned train operation)
- Dos Fases:
 - Fase 1 : Línea y Depósito existentes, más una estación nueva
 - Fase 2: Extensión de la Línea y nuevo Depósito

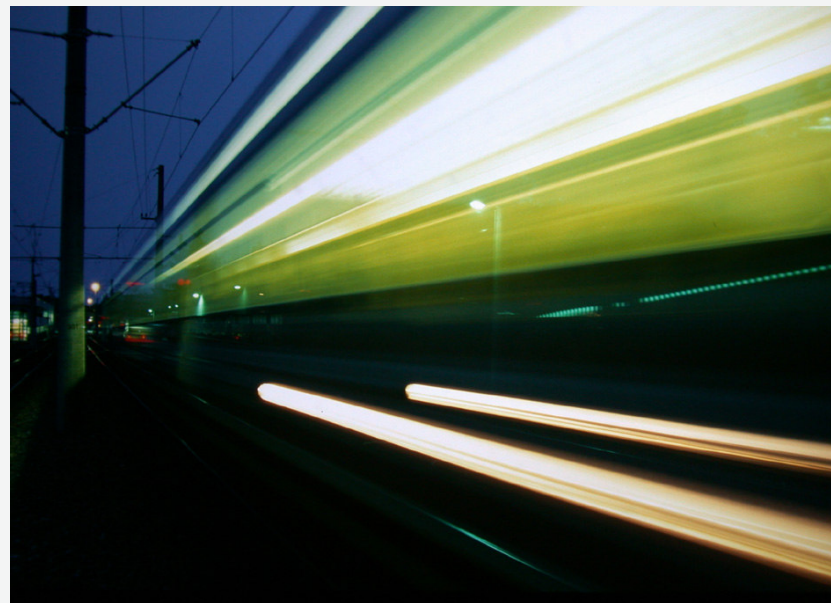
Solución adoptada: arquitectura

CITYFLO 650



Dificultades y desafíos

- Dos proyectos complejos de CBTC (UTO) en ejecución simultánea
- Implementación del Monorail de más alta capacidad a nivel mundial
- Migración a CBTC sin cortes en la operación para los tramos de línea existentes
 - Acceso a la línea de 1:00 a 4:00 (3hr), 5 noches/semana
 - Acceso a la nueva sección 104 días antes de la puesta en servicio



El primer ERTMS en Sudamérica

SuperVia

- **Red de cercanías en operación desde 1998**
- 270 km de vía distribuidos en 8 líneas, cubriendo 12 municipios
- **99 estaciones y 160 trenes**
- Medio millón de pasajeros diarios
- **Objetivo** de un millón de pasajeros diarios en 2015
- **Sistema de señalización sin protección de tren ATP basado en enclavamientos de relés**



SuperVia



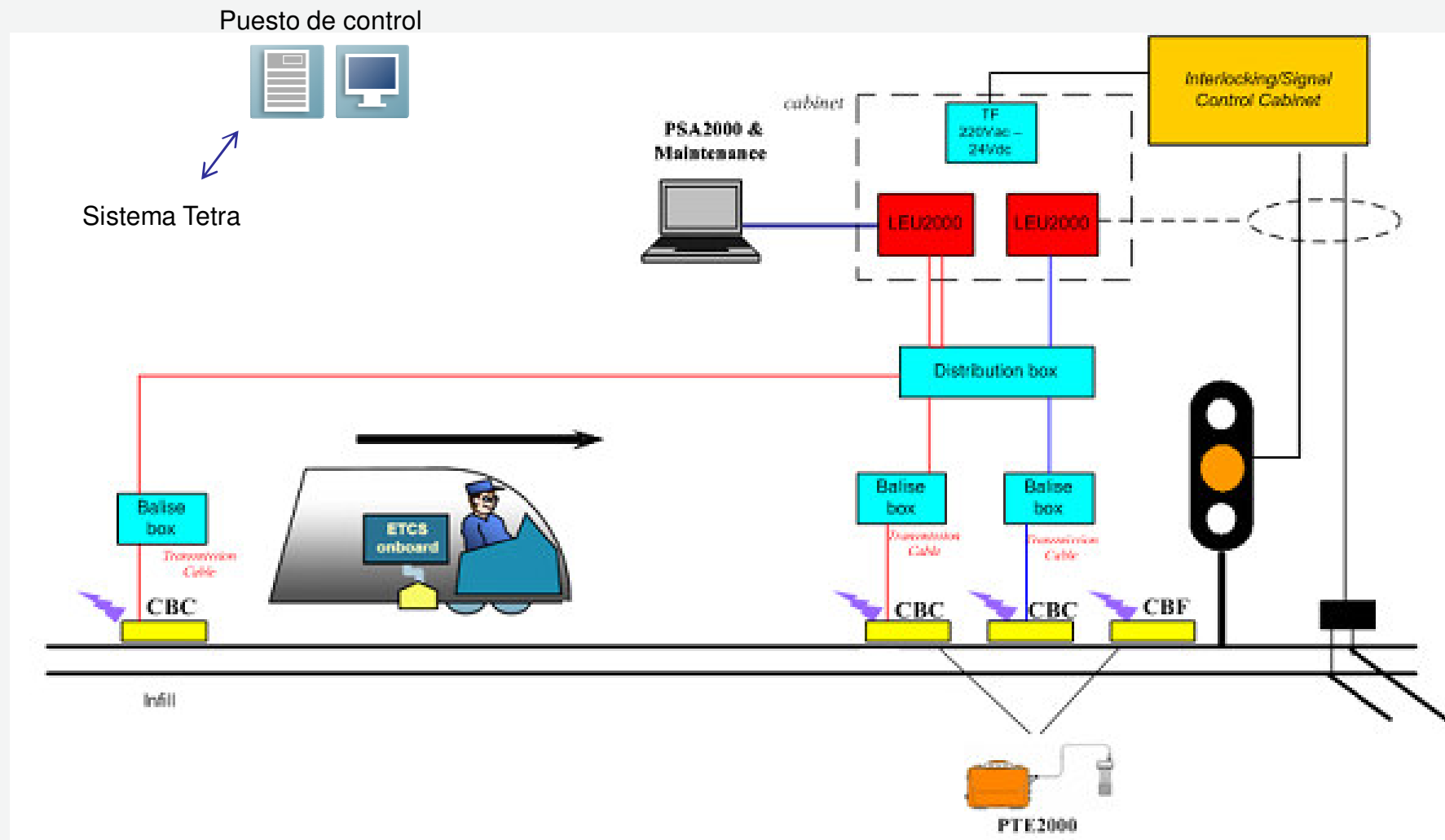
- Firma de Contrato con Bombardier en Junio de 2011 para provisión de un sistema ATP basado en **ERTMS Nivel 1**

SuperVia : Requerimientos del sistema

- Implementar un sistema que aumente la seguridad en el tráfico basado en un sistema **ATP puntual con supervisión continua**
- El sistema se **superpondrá** al sistema de señalización actual
- Los componentes del sistema de vía serán redundantes con el fin de **aumentar la disponibilidad del sistema**
- El sistema será compatible con la operación del tramo central con un **headway de 3 minutos**
- El sistema contará con un sistema de diagnóstico centralizado en el puesto de mando sin necesidad de añadir nuevos sistemas de comunicaciones
- El tramo central estará **en operación en Agosto de 2012**

Solución adoptada: arquitectura

INTERFLO 250



Dificultades y desafíos

- Sistema de señalización basado en enclavamientos de relés con dos tipo de señales: “Color lights” y “Search lights”



- 9 tipos de trenes, de los cuales 8 son trenes existentes con dificultades para la implementación de interfaces con el sistema

Dificultades y desafíos

- Creación de las reglas de ingeniería para adaptarse a las necesidades del cliente sin cambiar la geografía actual del sistema de señalización
- Reto en la ejecución debido al acceso a la vía para la implementación del sistema sin interrupciones de la operación actual
- Adecuación de la tecnología estándar ERTMS a las necesidades específicas de Latinoamérica



Conclusiones

Bombardier se perfila como un acompañante estratégico en la evolución tecnológica de los operadores de Latinoamérica mediante tres ejes:

- La **satisfacción** de los requerimientos de nuestros clientes sin modificar sustancialmente su operativa actual
- La **innovación** mediante la creación o adaptación de nuevos productos, con ayuda de nuestros clientes, a las cambiantes necesidades en los campos de operación y mantenimiento
- El aporte de **know-how** a Latinoamérica con el desarrollo de proyectos de tecnologías puntas en la región

Gracias por su atención

Obrigado

Alejandro Mariotti

alejandro.mariotti@es.transport.bombardier.com

El futuro de la movilidad...
(video Primove)