



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

CBTC ALSTOM

Línea 1 Metro de Santiago



Metro de Santiago - Línea 1

Operación

Alamy

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

- 20KM, 27 estaciones, 11 zonas de maniobras, 1 cochera y 1 vía de prueba

- Operación en **dobles bucles imbricados** :

- ✓ Bucle 1 : San Pablo / Manquehue
- ✓ Bucle 2 : Los Dominicos / Pajaritos
- ✓ Inyección : Los Héroes



- 2 flotas (NS93 y NS07) con un total de 49 trenes



- Alrededor de **1.300.000 pasajeros** al día

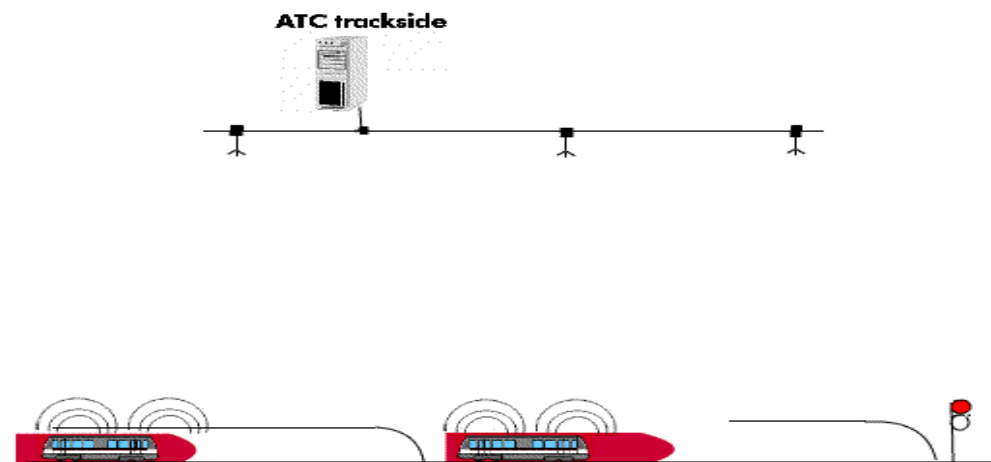
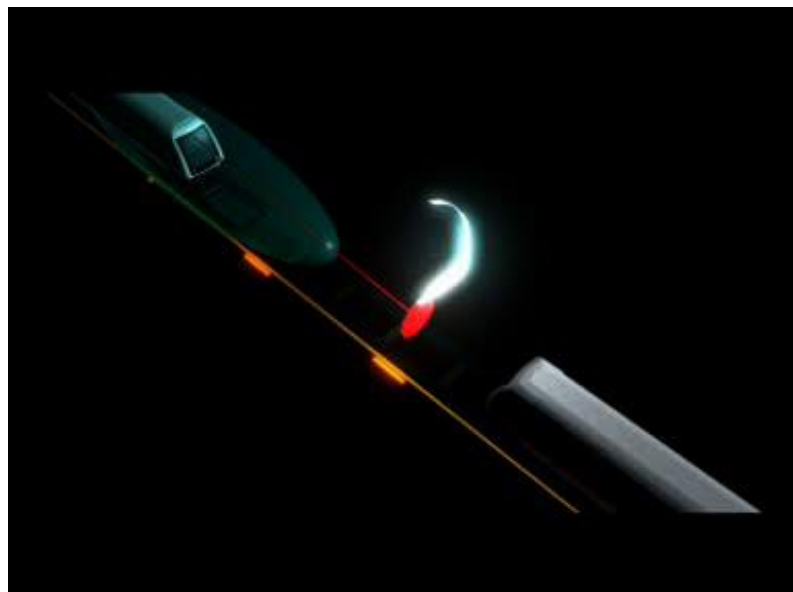
- **Headway** min teórico **110 segundos**



ALSTOM
Designing fluidity

Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

- **Communication Based Train Control** es un sistema continuo de control automático de trenes que utiliza :
 - ✓ Detección continua del tren por su localización, independiente de los sistemas de detección en vía (circuitos de vía o contadores de ejes)
 - ✓ Comunicación continua, bi-direccional, y de alta capacidad entre trenes y equipos fijos
 - ✓ Equipos fijos y Embarcados con capacidad de realizar el tratamiento para las funciones de seguridad ATP y ATO/ ATS
- CBTC Urbalis™ de Alstom utiliza la tecnología “**moving block**”





Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

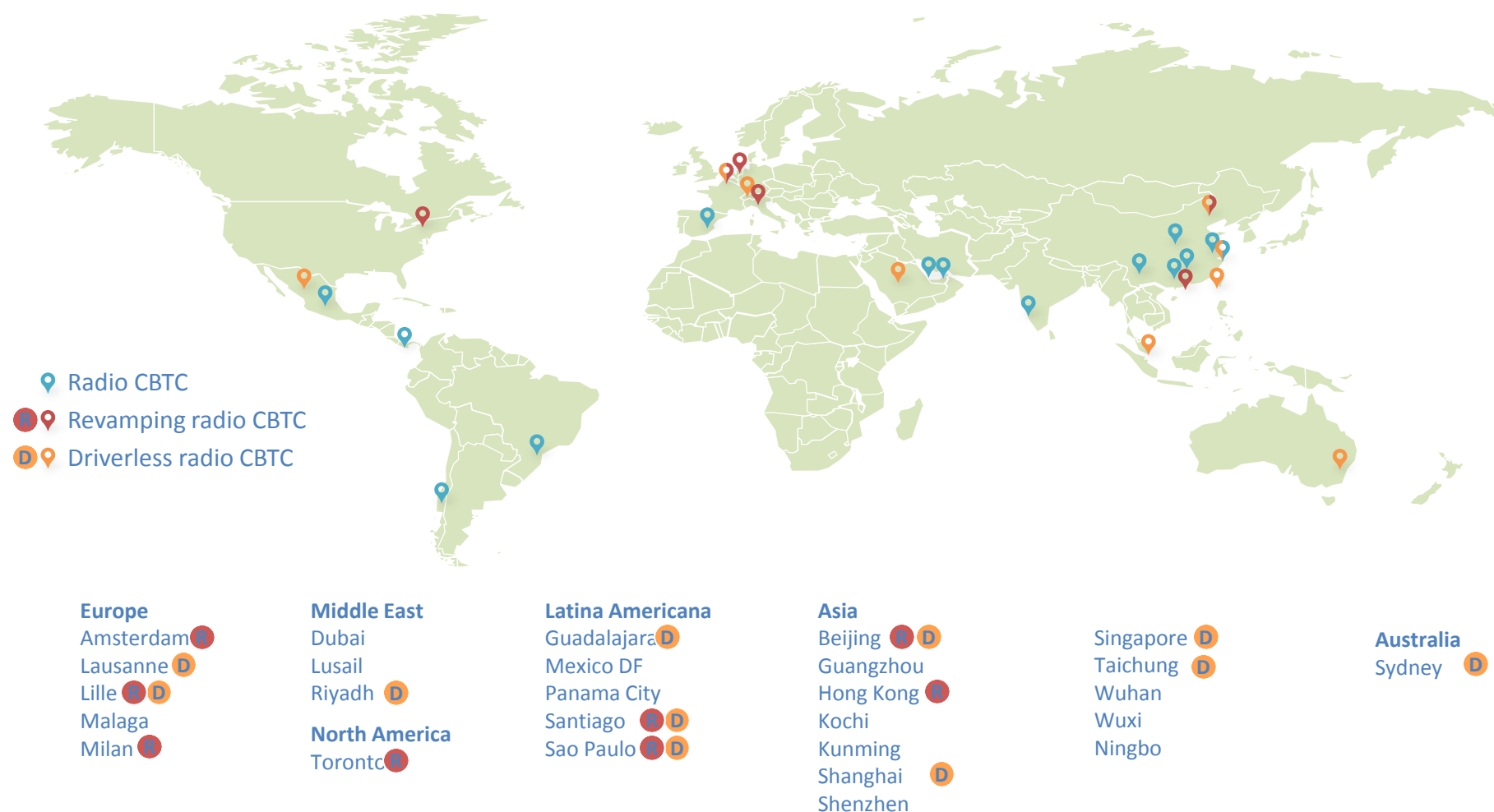


Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

- Diseñado y probado para “Low Headway”
- Precisión de parada (+/- 15cm) conservando velocidad comercial y confort de pasajeros
- Ahorro de energía – hasta 30 %
- Alta Disponibilidad (redundancia completa)
- Tecnología de radio con más de 10 años de uso en líneas de alta densidad
- Algoritmos de Regulación con desempeño comprobado
- Implementación paso a paso en niveles de automatización 1 a 4 (desde ATP hasta UTO)

Solución CBTC ALSTOM: Urbalis™ 400

- Alstom ha desarrollado **más del 25% de las soluciones radio CBTC** implementadas en el mundo:
 - ✓ **28 líneas** en operación
 - ✓ **36 líneas** en desarrollo



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Segunda implementación en **LAM de tecnología CBTC** sobre una **línea en operación**, ambas desarrolladas por **Alstom**

- Contrato firmado en Febrero 2010. Hitos :

- ✓ Fase 1 ATP + ATS funciones básicas
- ✓ Fase 2 ATO en todos los trenes
- ✓ Fase 3 ATS full y desempeño
- ✓ Fase 4 UTO

- Cronograma final acordado y en ejecución :



- ✓ Fase 1 : Entregada en Julio 2015
- ✓ Fase 2 : Entregada y en operación desde Julio 2016
- ✓ Fase 3 : Entregada y en operación desde Julio 2016
- ✓ Fase 4 : Prevista en Dec-16

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Un desarrollo **sin impacto** en la operación comercial
 - ✓ Pruebas en fábrica exhaustivas antes de pruebas en sitio (FIVP)
 - ✓ Migración de tipo “Big Bang” con dispositivo platina Día/Noche
 - ✓ Instalación y Pruebas realizadas de noche
 - ✓ Marcha blanca, operación comercial fin de semana

- Puesta en Servicio Fases 2 y 3 : 07/07/2016
 - ✓ Todos los trenes en **modo de conducción PA** (Pilotaje Automático)
 - ✓ Headway operacional **menor a 100 segundos** en hora punta
 - ✓ **Nuevo programa de circulación** en operación desde el 20/09/2016: oferta de 2 trenes más por hora por sentido en hora punta



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

■ Puntos clave para el éxito de un proyecto CBTC sobre una línea en operación :

1. Trabajo en equipo Cliente/Operador/Proveedor
2. Cercanía al cliente del Centro de Ingeniería del proveedor
3. Alta competencia de los recursos claves en proyectos de modernización (Brownfield), considerando que cada migración para CBTC es única y no replicable
4. Producto CBTC probado en operación
5. Definición de prioridades, hitos y cronograma compartidos
6. Acompañar el cambio



Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



ALSTOM
Designing fluidity

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos



ALSTOM
Designing fluidity

Proyecto CBTC Línea 1 Metro de Santiago

- Próximo hito importante del proyecto: Fase 4 – modo UTO
 - ✓ Implementación **modo de conducción UTO (Unattended Train Operation)**: primera prueba con éxito el 07/10/2016



Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

¡ Muchas Gracias !



¿ Preguntas ?

ALSTOM
Designing fluidity