

Respuestas Consulta CBTC Metro Do Porto 2020

1. Metro de Panamá:

El precio “promedio” por km depende mucho del diseño:

Para el caso de L1 fue **US\$ 2.800.000,00**, el caso L2 es de **US\$ 3,100,000.00** y el L3 es de **\$880,000.00** por kilómetro

La diferencia en costos radica en dos factores principales:

1. En L3 tenemos 9 cambiavías, mientras que en L2 tenemos 18, y en L1 tenemos 10 cambiavías
2. En L3 tenemos detección secundaria en lugares muy puntuales de la línea, mientras que en L2 la tenemos a lo largo de toda la línea.
3. La marca también influye, L1 y L2 es Alston y L3 es Ansaldo.

2. Metrô São Paulo:

1. Proyecto de las Líneas 1, 2 y 3:

a) Características básicas del proyecto:

Extensión de línea (longitud de ruta): 56,9 km

Longitud de la pista (longitud de la pista): 129,7 km

Número de trenes: 142

b) Costo aproximado de CBTC: US \$ 231,067,000.00

Longitud de la ruta - US \$ 4.061 millones / km de línea

Longitud de la pista: US \$ 1781 millones / km de pista

Fecha base de cálculo: Octubre / 2007

2. Proyecto Línea 5:

a) Características básicas del proyecto:

Extensión de línea (longitud de ruta): 21,2 km

Longitud de la pista (longitud de la pista): 44,0 km

Número de trenes: 34

b) Costo aproximado de CBTC: US \$ 84,762,000.00

Longitud de la ruta - US \$ 3.998 millones / km de carretera

Longitud de la vía: 1.926 millones de dólares estadounidenses / km de línea

Fecha base de cálculo: diciembre / 2016

Sería interesante si el Metro de Porto nos informara el valor que están estimando por Extensión de Línea y Extensión de Ruta. El Metro de São Paulo está realizando una investigación para evaluar el costo de implementación de la Extensión de la Línea 2 (Vila Prudente - Penha).

3. Metro de Medellín:

Metro de Medellín no adquirió sistema CBTC. Se realizaron unos escenarios de solución para el sistema de señalización del Metro de Medellín, los cuales arrojaron que el CBTC costaba aproximadamente 85 a 90 millones de euros; por esa razón se optó por implementar la señalización que implementamos en la actualidad sin CBTC, que costó 56 millones de euros aproximados. Estos datos se obtuvieron a través de un consultor que se llama ARDANUY. La tecnología del Metro es SIEMENS.

4. Metro de Santiago:

- El valor del CBTC por km para las Líneas 6 y 3 (Greenfield) fue de MM USD 2,45.
- En el caso de Línea 1 (Brownfield) el valor por km fue de MM USD 5,1.

5. TMB:

Nuestros expertos en el tema han considerado oportuno acompañar la respuesta con una serie de consideraciones a la hora de comparar los proyectos de implementación CBTC de Metro Barcelona y Metro do Porto y así servir de forma más útil a los compañeros de metro do Porto:

- En el caso de Metro Barcelona tenemos una solución de CBTC para nuestras líneas de metro automático L9 / L10. Es decir es una solución de señalización de nivel GoA4. En el caso de metro do Porto entiendo que sería un CBTC GoA2 (ATO). Si bien no debe haber unos costes diferenciales significativos entre CBTC GoA2 vs GoA4, si que hay que tener en cuenta algunas interfaces como son las puertas de andén que podrían ser menores en su caso (y además a L9 tuvimos otras integraciones singulares con las Puertas de Sectorización de Túnel, Ascensores etc. que también se reflejaron en el presupuesto).
- En nuestro caso se trató de un proyecto “green field”, es decir de creación de una nueva línea y no de reseñalización. Este es un aspecto no poco menor a la hora de estimar los costes ya que entendemos estos no deben limitarse al equipamiento (el Hardware) sino que también deben incluir el resto de costes asociados a la instalación. Así pues, en el supuesto de una renovación (como parece ser el caso de Metro do Porto), los costes puedan incrementarse notablemente, dada la reducción de la productividad de los equipos de trabajo en los trabajos de instalación, precisamente por las restricciones definidas por la explotación (aunque puede haber alternativas de “shadow mode” y de arquitectura del sistema elegido que no lo penalicen tanto: ej. prescindiendo de los “track circuits” y optando por “axle counters” etc, habría que hacer una evaluación).
- También hay que tener en cuenta que en el caso de L9 / L10 se optó por una estrategia redundante (y un poco conservadora) en la arquitectura de la señalización, dado que se previó la instalación de un sistema de backup basado en “track circuits” instalados en partes, comportando unos costes adicionales (no sólo capex, sino opex y costes oportunidad de explotación futuros-always reporting blocs etc) que a ojos de ahora se podrían quizás optimizar.

- Así pues en el caso del proyecto de señalización de L9 / L10 incluía también toda la periferia de control y monitorización (balizas, circuitos de vía, motores de aguja, etc) Ellos deben ver si quieren preservar activos similares previos (enclave y alguna periferia de vía) o si lo renuevan todo.
- Sin embargo, el proyecto de Señalización no incorporaba los equipos embarcados ATC. Estaban contemplados en el proyecto de material móvil. Es un coste que obviamente puede que no se pueda linealizar tanto ya que depende de factores de planteamiento de capacidad ofertada (frecuencia, número de trenes etc)
- El proyecto de señalización se licitó en un lote en el que había sinergias relevantes, así estaba conjuntamente con todo el desarrollo de los sistemas SCADA / Monitoreo del centro de control, entre otros. Hay sinergias de integración oportunas que de otro modo hubieran tenido sobrecostes no presentes.
- También hay que tener en cuenta que el proyecto se valoró en 2004, por lo que sería necesario que los interesados hicieran la oportuna corrección de precios en base al tiempo / tecnología pasado.
- Con todas estas consideraciones, el proyecto de señalización CBTC tenía una repercusión presupuestada de 34 millones €, para los 48,5km de L9 / L10, incluyendo dos talleres en los extremos para una flota de 50 trenes.

Últimamente hemos hecho una primera consulta en el mercado para el proyecto de reseñalización de L4, con una longitud de 17km y una flota de 25 trenes, el valor previsto aproximadamente asciende a unos 40 millones €.

6. Metro Madrid:

Os adjunto los costes solicitados

L1			
trenes	16.549.894,56	trenes	68
vía	40.302.383,53	km	23,87
			243.380,80 euros/tren
			844.205,77 euros/km
L6			
trenes	10.930.821,67	trenes	25
vía	41.173.527,68	km	23,5
			437.232,87 euros/tren
			876.032,50 euros/km

El proyecto fue en modo brownfield y los costes por tren son tan elevados, especialmente en la serie 5000, porque se pidió una revisión simultánea del sistema anterior de señalización y también se exigió al proveedor que garantizase la responsabilidad de la seguridad de elementos ajenos al CBTC. El proyecto realmente fue muy complicado y largo en el tiempo.