

L9

La línea 9 de metro de Barcelona

Octubre 2010

PTOP



Generalitat de Catalunya
**Departament de Política Territorial
i Obres Públiques**

Catalunya

Introducción

Superficie (km²) 32.000

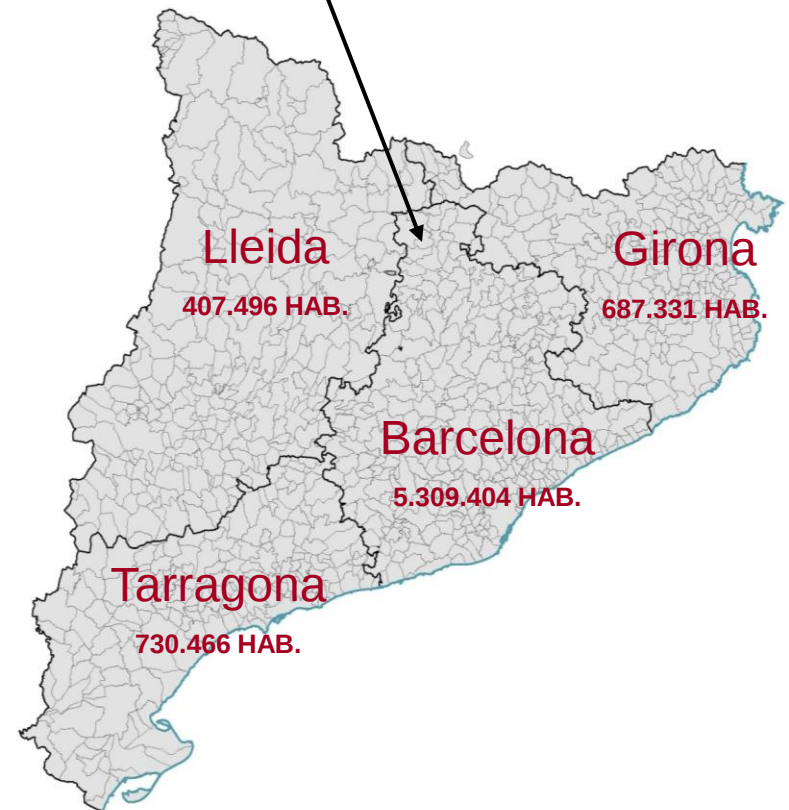
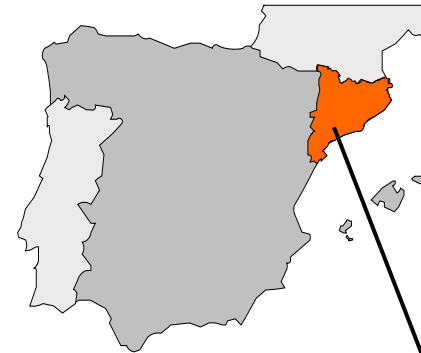
Nº municipios 946

Población (millones de habitantes) 7,5

Densidad (habitantes / km²) 229

PIB (miles de millones €) 211

Nº Desplazamientos TP (millones) 1.000



Región Metropolitana de Barcelona

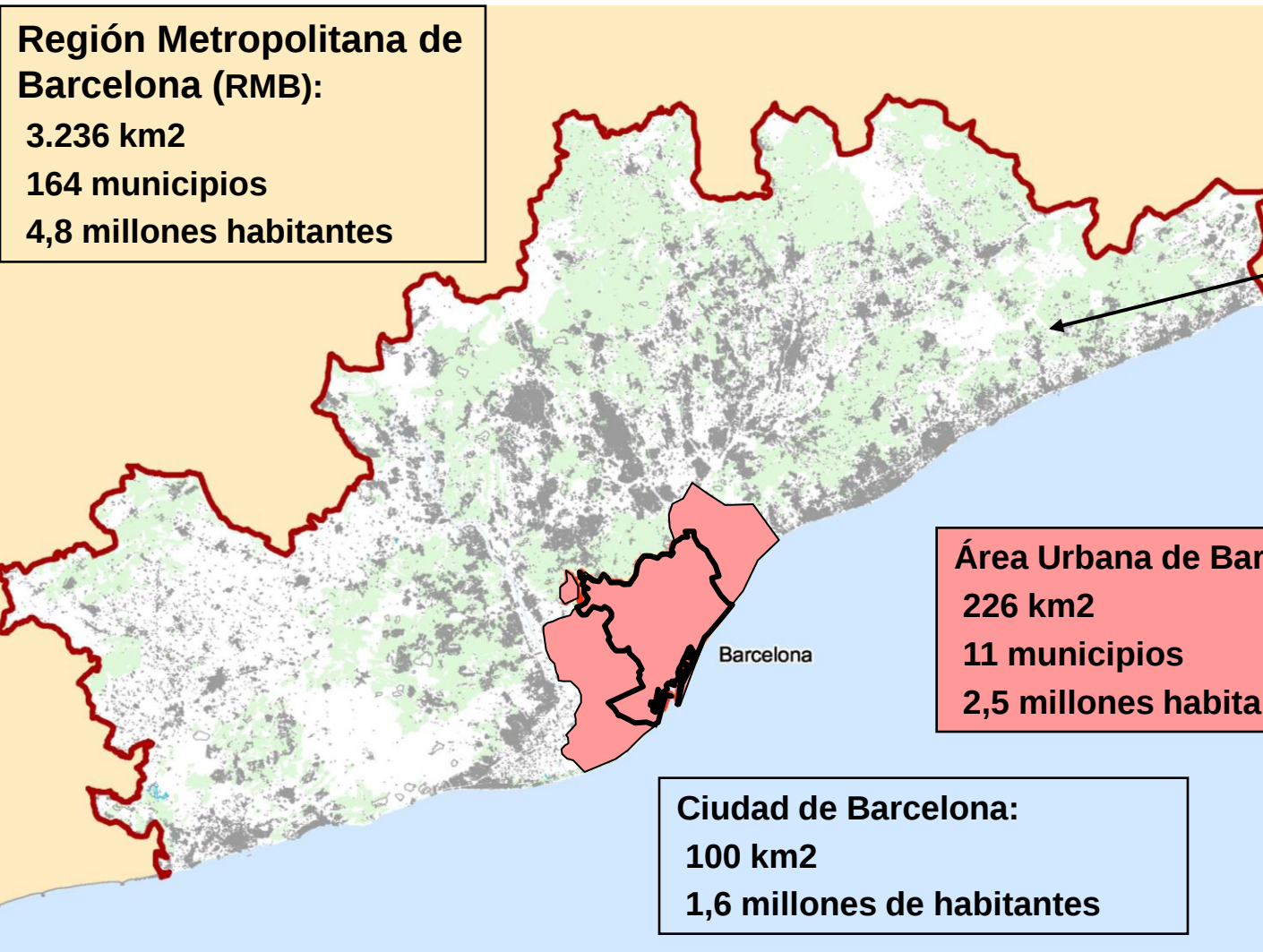
Introducción

Región Metropolitana de Barcelona (RMB):

3.236 km²

164 municipios

4,8 millones habitantes



Área Urbana de Barcelona:

226 km²

11 municipios

2,5 millones habitantes

Ciudad de Barcelona:

100 km²

1,6 millones de habitantes

Competencias en materia de transportes

Organización del sistema ferroviario

Administración

Infraestructura

Operadores

Servicio

Administración General del
Estado



Internacional y
otras regiones

Generalitat de Catalunya



Ifercat
Infraestructures Ferroviàries
de Catalunya

L9



ATM Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport
Metropolità



Interno
Catalunya

La red de transporte público de la RMB

Datos básicos (2009)

Modo		Demanda (millones viajes)	Longitud red (km)	veh-km (millones)
Ferrocarril FGC	Total	80	144	33
	Barcelona (Z1)	44	24	13
	Resto RMB	36	120	20
Ferrocarril RENFE	Total	110	448	95
	Barcelona (Z1)	21	98	0,2
	Resto RMB	89	350	95
Metro		362	93	79
Tramvía		24	29	2,6
Autobús	Total	339	-	125
	TMB y otros urbanos	237	-	57
	EMT	73	-	34
	Interurbanos	29	-	34
TOTAL		914	714	334,6

La planificación estatal

El Plan de Cercanías 2008-2015

Es el documento estatal que define y programa las actuaciones en la red ferroviaria de cercanías de RENFE.



■ Mayor calidad del servicio

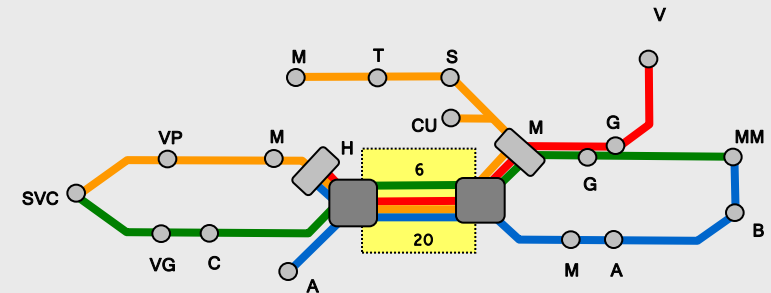
- Modernizar, renovar y ampliar los elementos de la infraestructuras de Cercanías.
- Mayor regularidad y fiabilidad.

■ Aumento de la capacidad de transporte

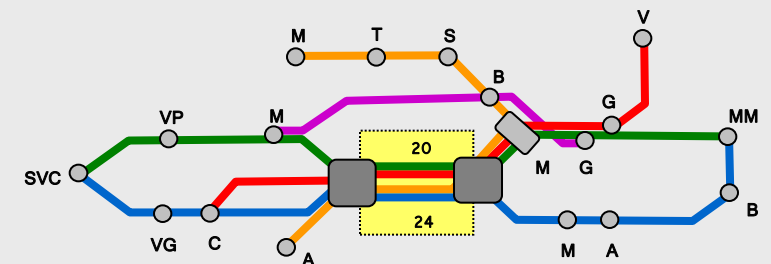
- Incremento de las circulaciones por línea.
- Mayor capacidad de los trenes a través de su mayor longitud.

■ Avanzar en la eficacia del sistema

- Modificación del esquema de funcionamiento de la red para optimizar la utilización de recursos.



Esquema de cercanías actual (2009)



Esquema de cercanías propuesto (2015)

La planificación estatal

El Plan de Cercanías 2008-2015

➔ Prevé invertir un total de 4.000 MEUR.

Principales propuestas

Nuevo acceso al Aeropuerto del Prat

Nueva línea Cornellà – Castelldefels

Duplicación del tramo Montcada-Vic de la línea C3

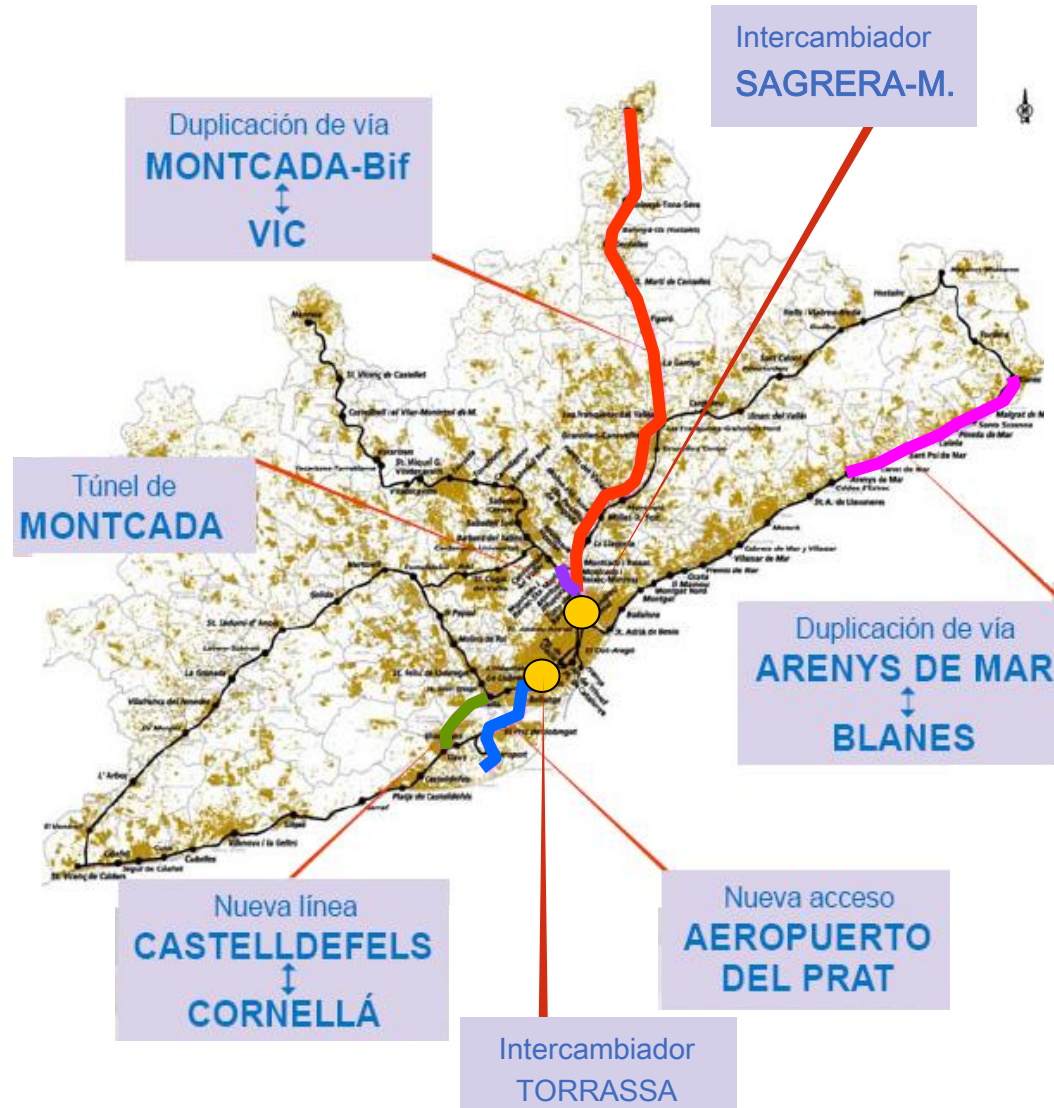
Duplicación del tramo Arenys de Mar-Blanes de la línea C1

Túnel de Montcada

Intercambiador de Torrassa

Intercambiador de la Sagrera Meridiana

Nuevo túnel por Barcelona



La planificación autonómica

El PDI 2009 – 2018

El Plan Director de Infraestructuras (PDI) es el documento que programa las infraestructuras de transporte público colectivo de la RMB

- Prevé invertir **21.015 MEUR en la ampliación, modernización o mejora** de la red de transporte público.
- Comprende la creación de **360 km. nuevos i 227 nuevas estaciones** en la red Metro, FGC, tranvía y Cercanías.
- Estima que las mejoras permitan dar servicio a **1,4 millones de viajeros más diariamente.**

Previsión evolución del reparto modal

Modo	2004 (%)	2018 (%)
Ferroviario	14,6	20,5
Autobús	10,8	12,5
V. Privado	41,3	35,0
A pie + bicicleta	33,3	32,0

La planificación autonómica

El PDI 2009 – 2018

Principales actuaciones

Finalización L9 de Metro

Prolongación L3 – Z. Universitària–St. Feliu

Nuevo túnel de Horta

Línea FGC. P. España – Besòs

Prolongaciones de las líneas FGC de Terrassa y Sabadell

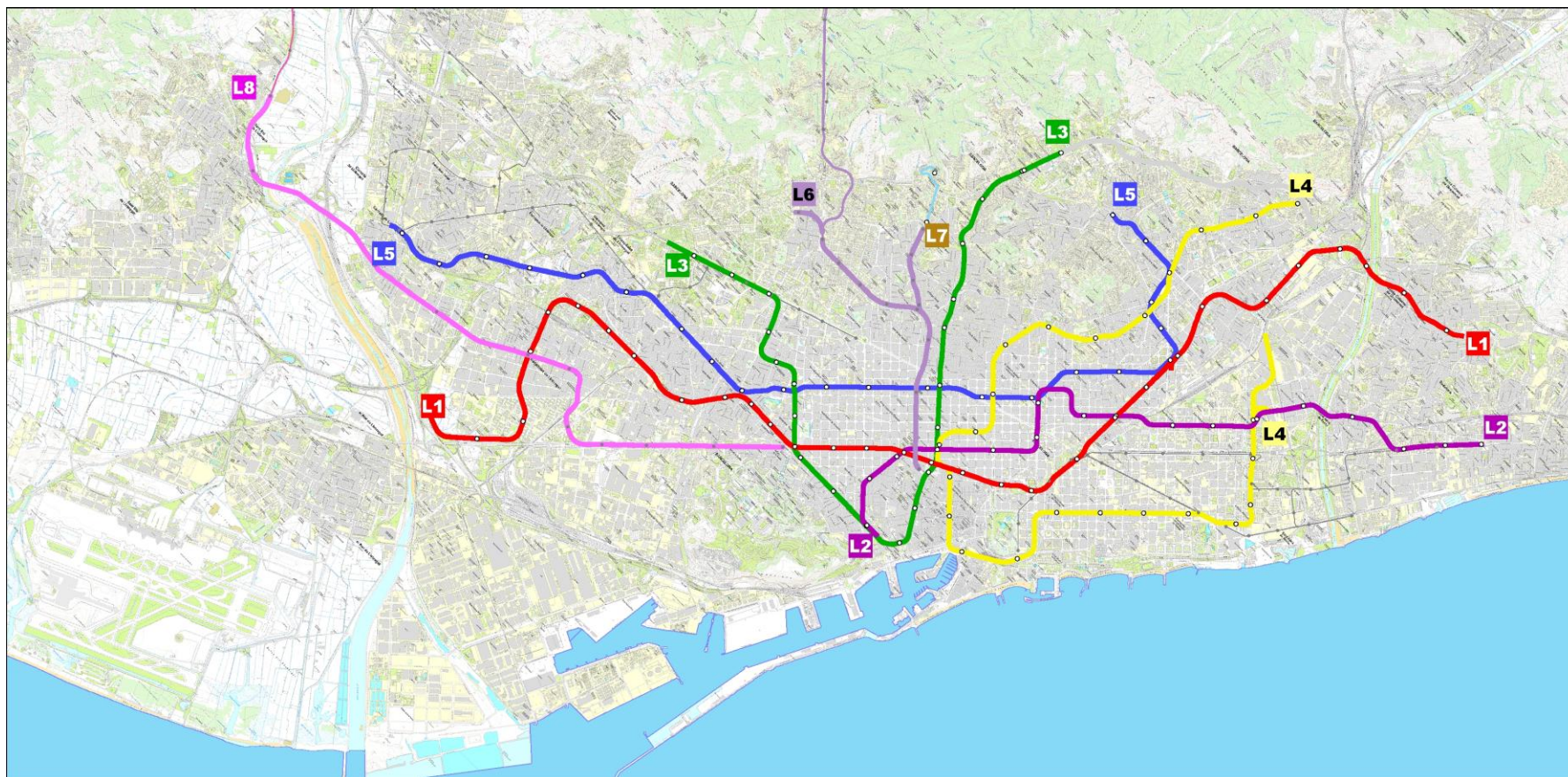


Principales actuaciones del PDI en el área urbana de Barcelona

Barcelona: red de metro

Situación en el año 2000

Operador	Nº de líneas	Long. (Km)	Demanda (Mpas./año)	Nº estaciones
TMB	L1 L2 L3 L4 L5	81,0	295	112
FGC	L6 L7 L8	18,3	27	24



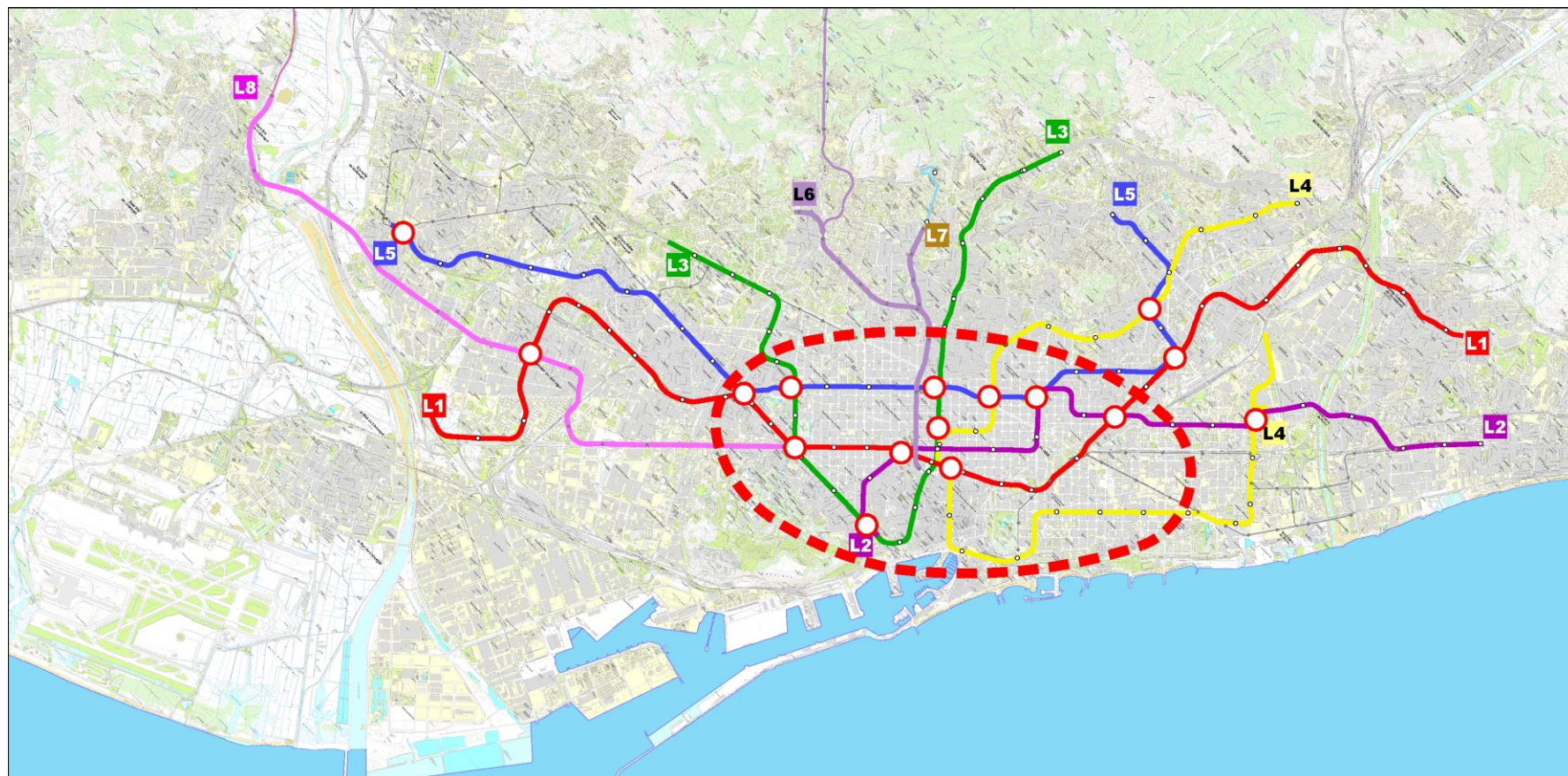
La nueva línea 9

Retos Principales

- **Retos de servicio:** Romper el modelo radial que domina el sistema de transporte de Barcelona proveyendo de transporte público de alta capacidad grandes áreas poco servidas y puntos estratégicos (aeropuertos, estaciones del ave, ciudad de la Justicia, feria de Barcelona,...)
- **Retos Tecnológicos**
 - Retos de ingeniería civil
 - Construir una nueva infraestructura en una de las zonas más densamente pobladas de Europa.
 - Construir una nueva infraestructura subterránea a través de una geología compleja y adaptándose a una topografía variada
 - Conducción automática
- **Reto Financiero:** Desarrollar nuevas formas de Colaboración Público-Privada (CPP o PPP) en el contexto del transporte urbano de pasajeros.

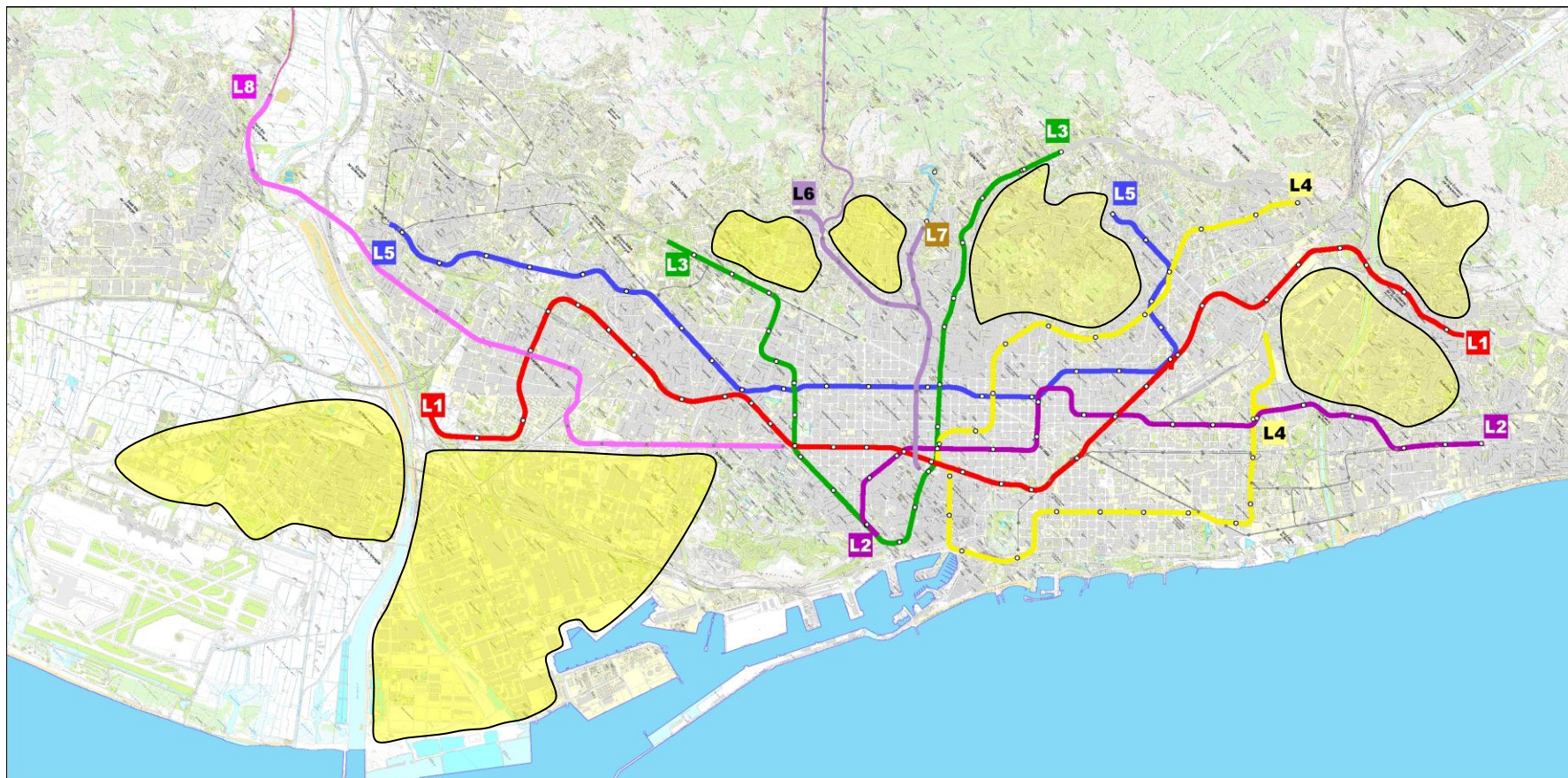
Retos del servicio

Modificar centralidad actual de la red



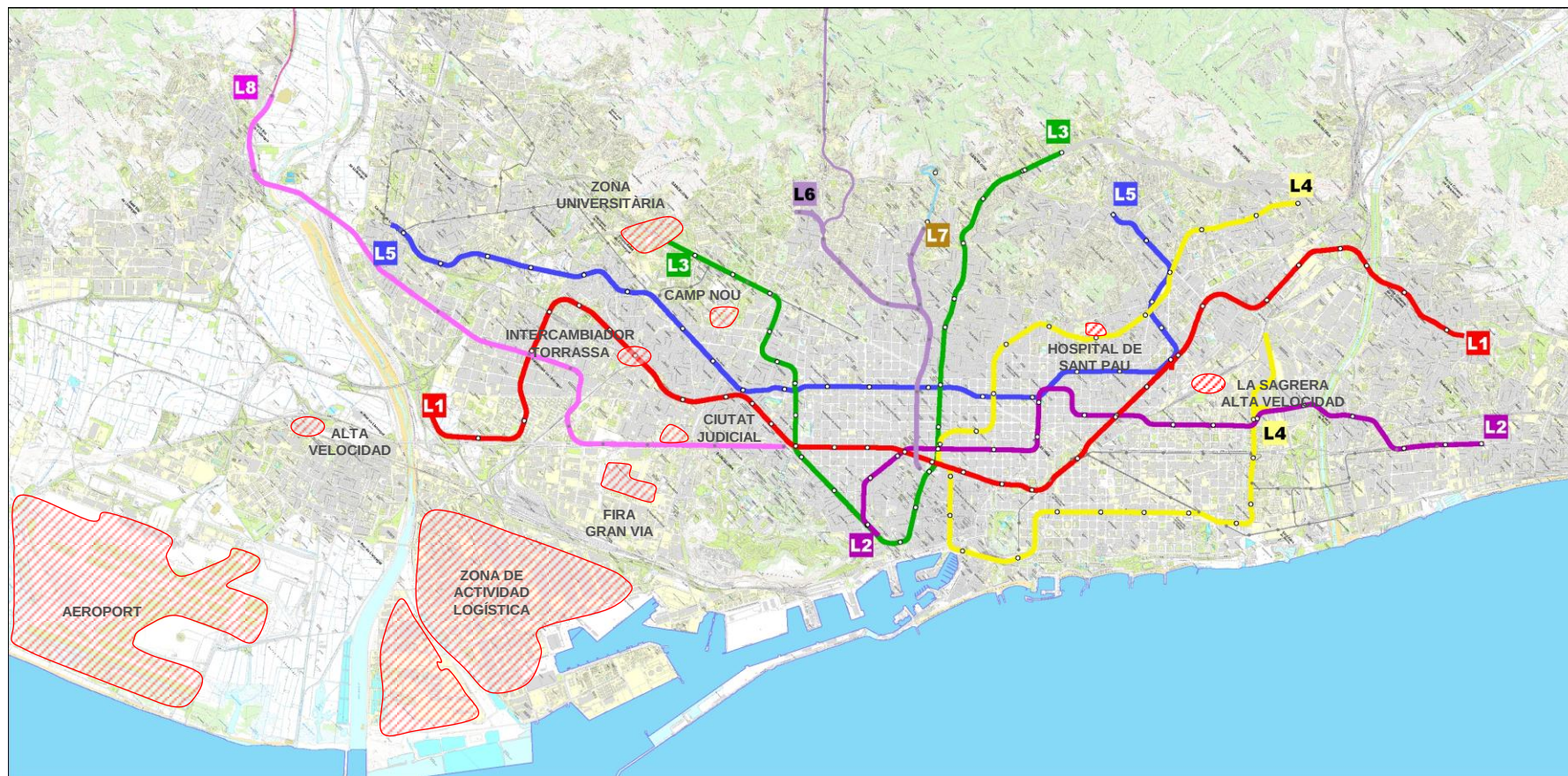
Retos del servicio

Incrementar cobertura territorial



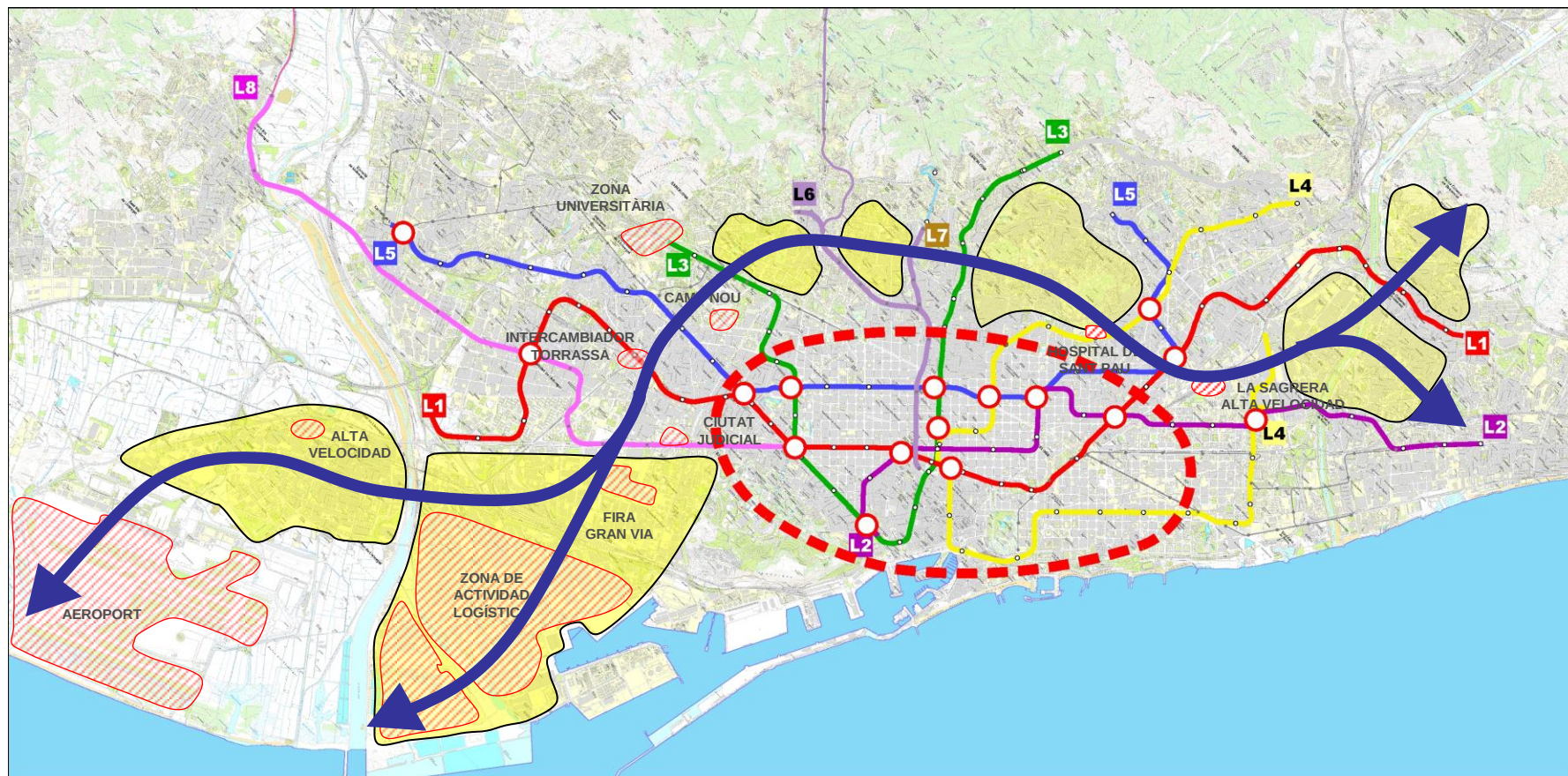
Retos del servicio

Cubrir áreas estratégicas



Retos del servicio

Necesidades



Las nuevas líneas L9/L10

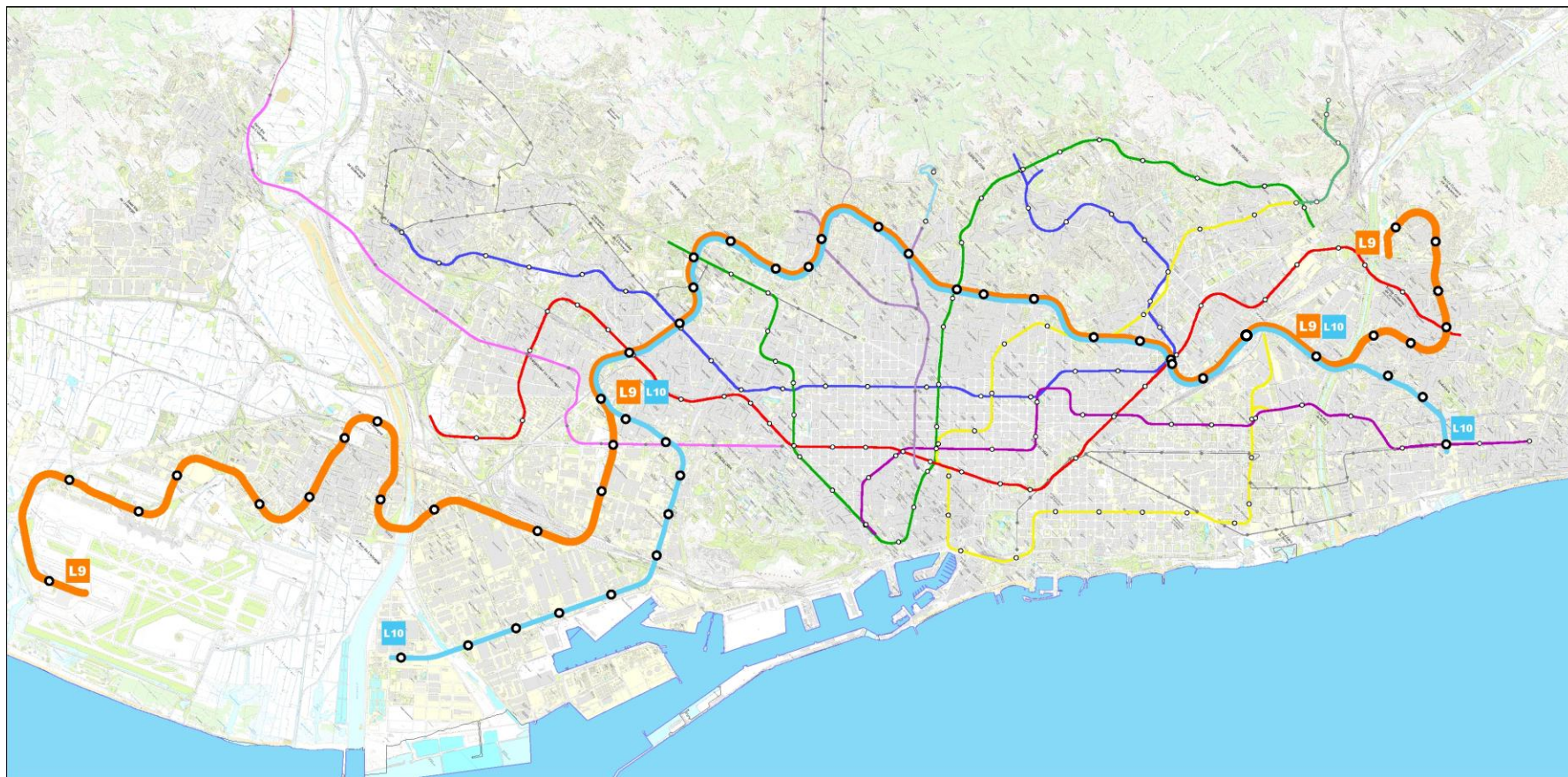
Situación futura con L9/L10

➔ Nueva infraestructura:

- 50,2 km y 52 estaciones
- L9: 38,1 km y 39 estaciones
- L10: 26,1 km y 33 estaciones
- Tramo común L9/L10: 16,4 km
- 17 intercambiadores

➔ Adaptada a Personas con
Movilidad Reducida (PMR)

➔ Presupuesto 6.829 M€

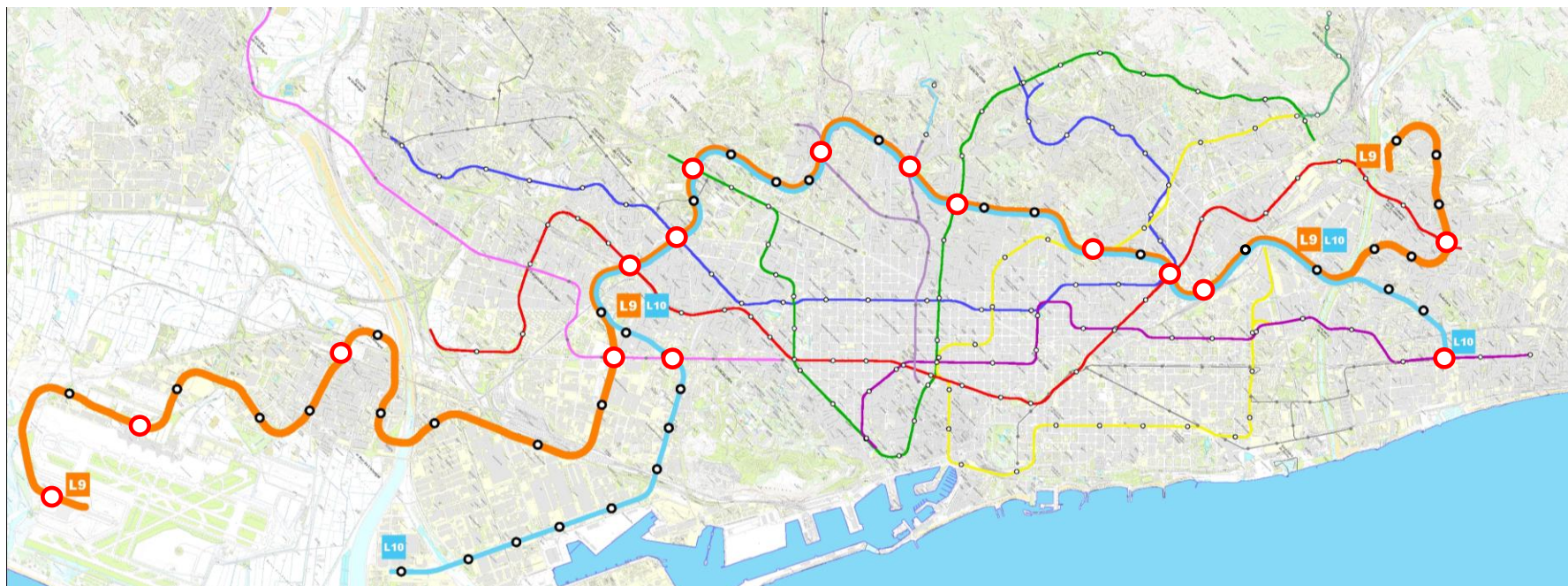


Retos del servicio

Creación intercambiadores

Conexión con todas las líneas de metro, tanto TMB como FGC, líneas de ferrocarril convencional y Alta Velocidad.

Transporte	Estaciones
Conexiones TMB	9
Conexiones FGC	4
Conexiones Renfe	6
Aeropuerto	2
Alta Velocidad	2
TOTAL	17



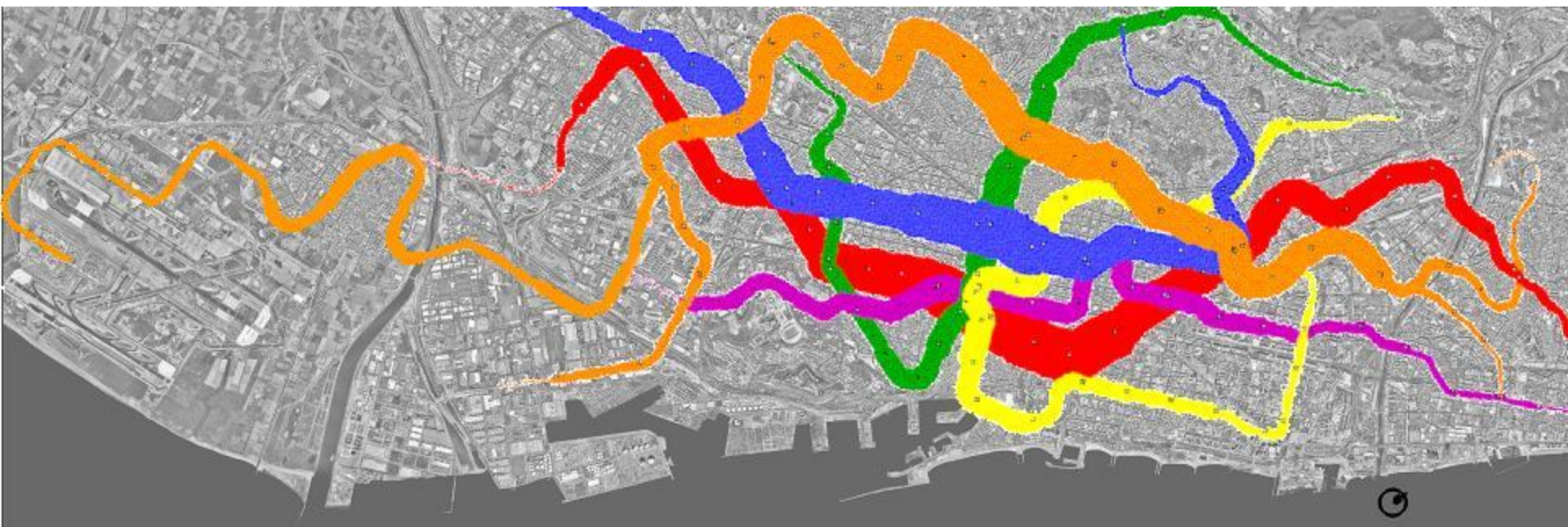
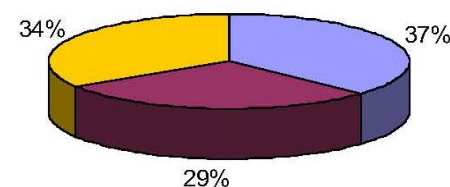
Retos del servicio

Demanda prevista con L9

130 millones de pasajeros previstos el año 2020 por la Línea 9

Captación de viajeros provenientes de:

-Otras líneas de metro	37%
-Líneas de autobuses	29%
-Tráfico privado	34%



L9

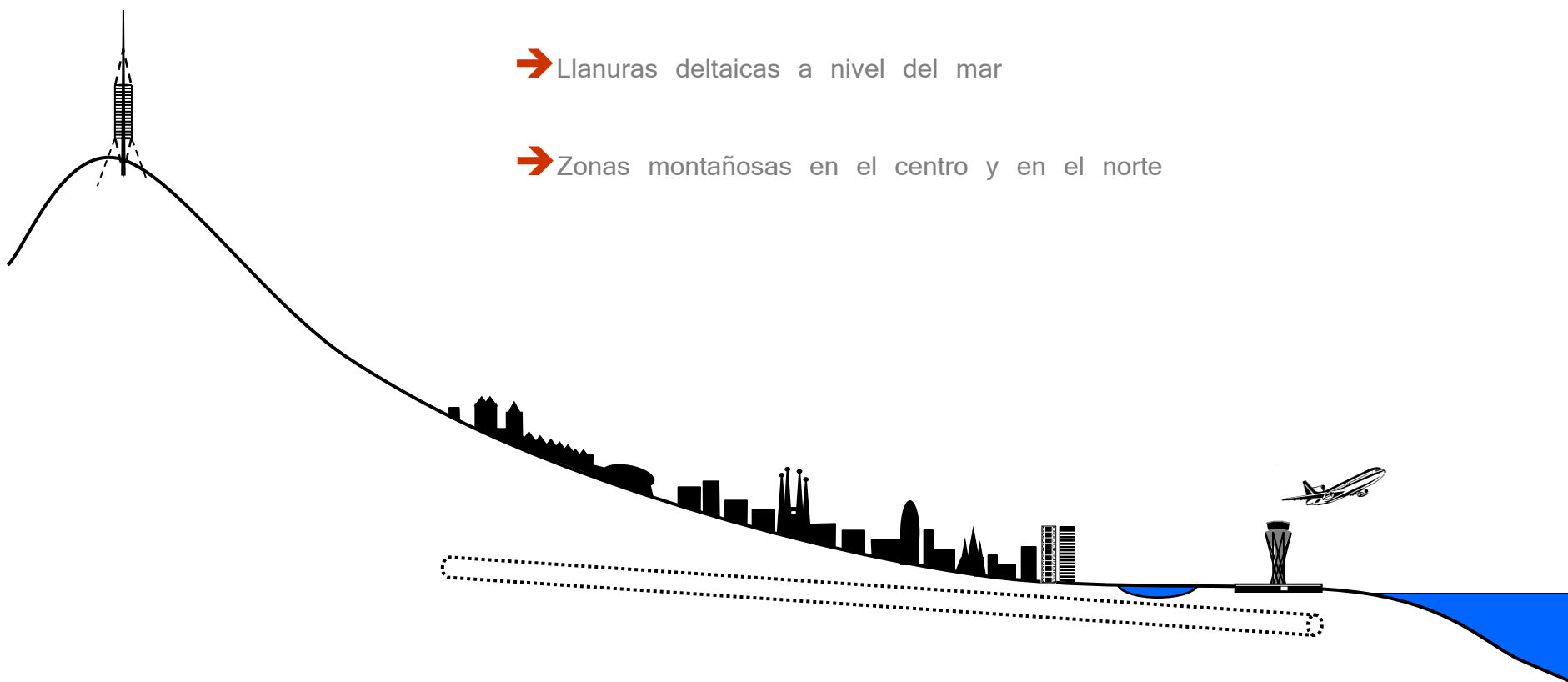
Retos Tecnológicos

Topografía

La presencia de infraestructuras preexistentes y la compleja orografía han conducido a que la línea alcance una considerable profundidad, siendo, en algunas estaciones, superior a los 60 metros.

→ Llanuras deltaicas a nivel del mar

→ Zonas montañosas en el centro y en el norte

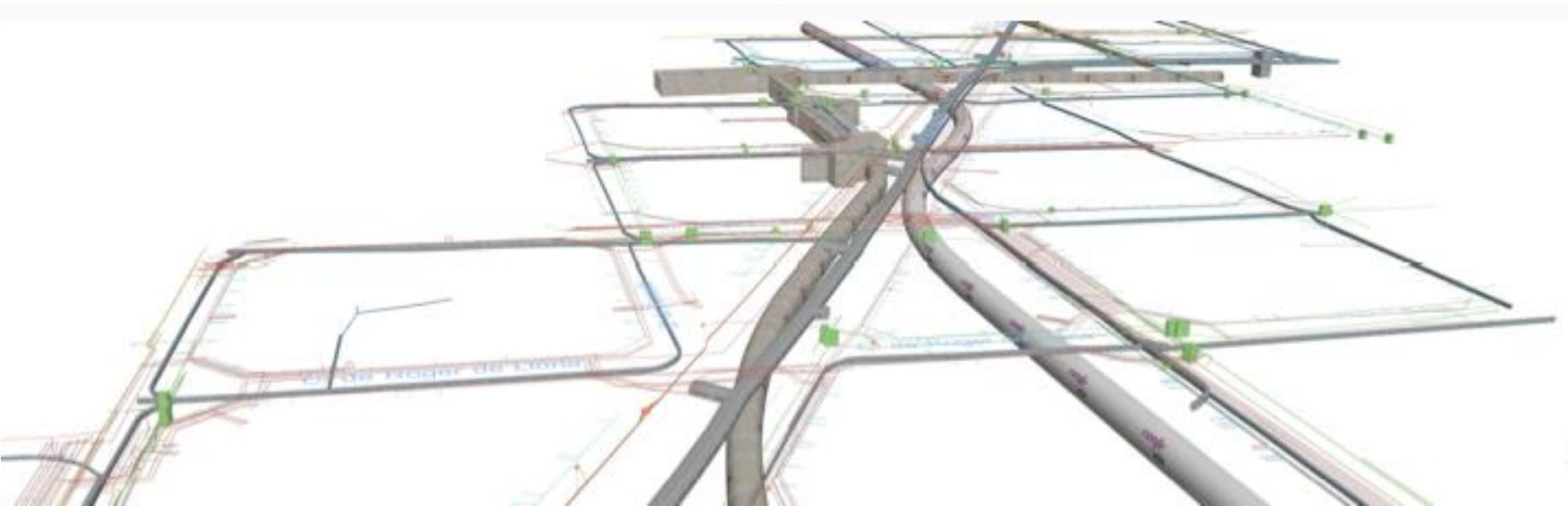


L9

Retos Tecnológicos

Otras infraestructuras

➔ Infraestructuras subterráneas existentes y futuras: ferrocarriles, líneas de metro, túneles de vehículos, red de alcantarillado,...

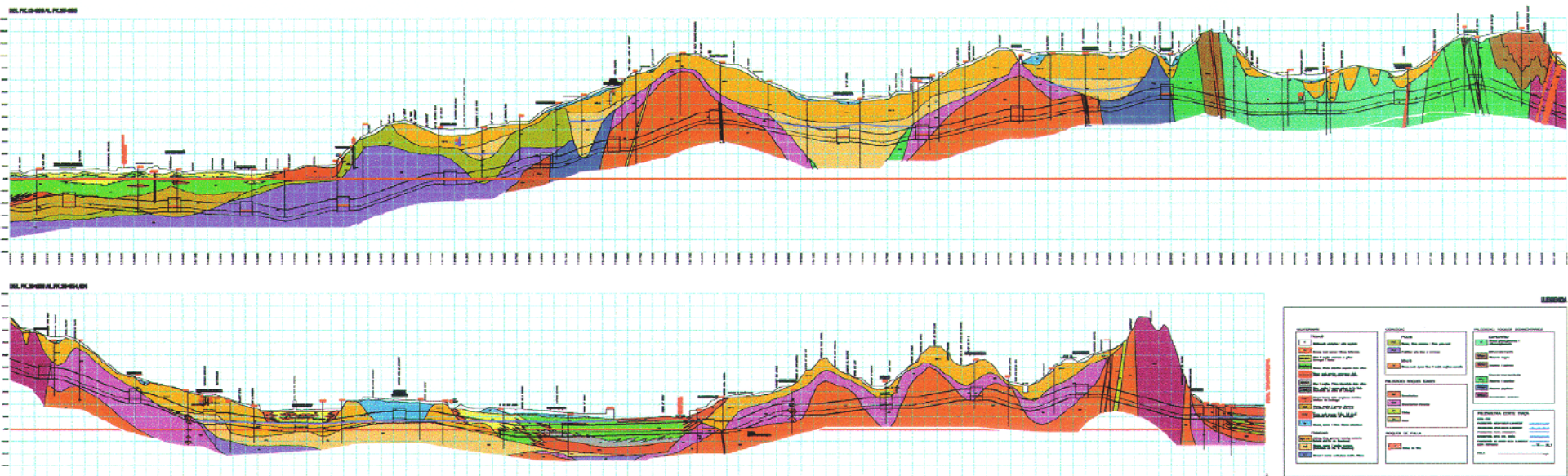


L9

Retos Tecnológicos

Geología

- ➔ Diversos tipos de suelo
- ➔ Rocas fracturadas (pizarras) y fallas
- ➔ Rocas duras
- ➔ Presencia de agua



L9

Retos Tecnológicos

Densidad

 Densidad de población

Comarca	Población (2009)	Superficie (km ²)	Densidad (hab./km ²)
Barcelonès	2.251.600	144,7	15.558,3

Ciudad	Población (2009)	Superficie (km ²)	Densidad (hab./km ²) *
Barcelona	1.621.537	101,4	15.999,4
L'Hospitalet de Llobregat	257.038	12,4	20.728,9
Badalona	219.547	21,2	10.365,8
Santa Coloma de Gramenet	119.717	7	17.102,4
El Prat de Llobregat	63.418	31,4	2.019

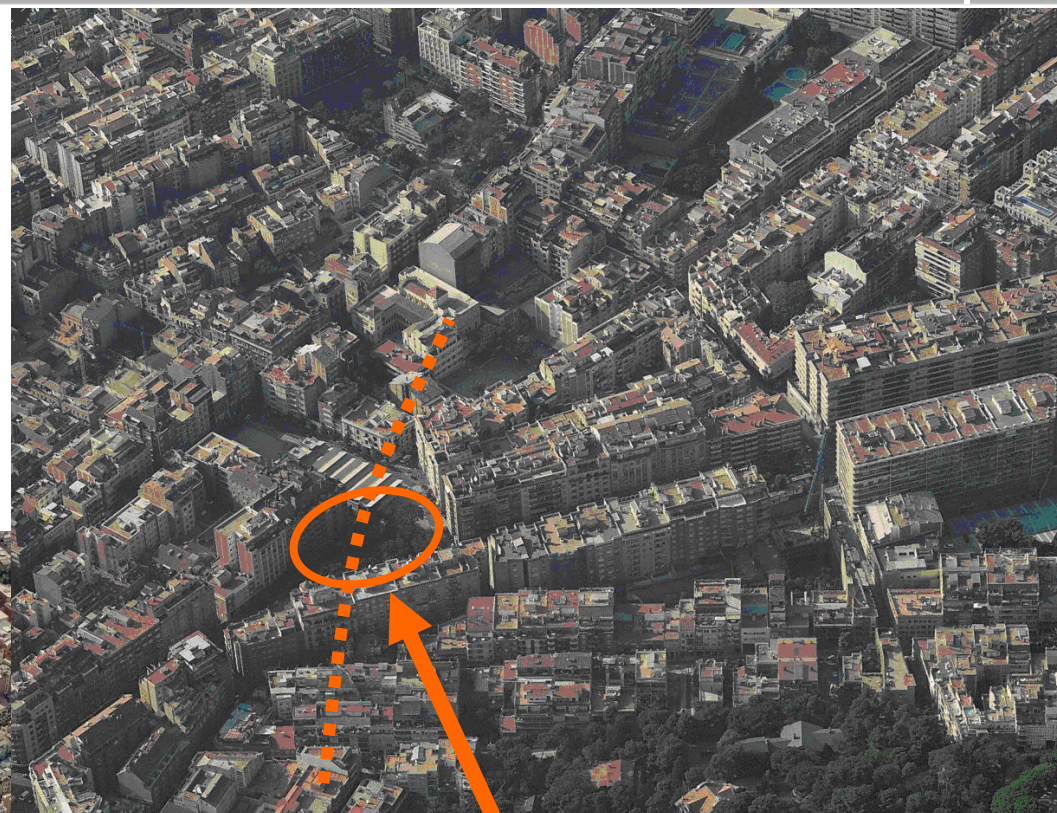
* Mahattan 27.490, Rome 5.500, Paris 25.360, London: 4.700, Madrid 5.400

L9

Retos Tecnológicos

Densidad

→ Escasez de grandes
avenidas



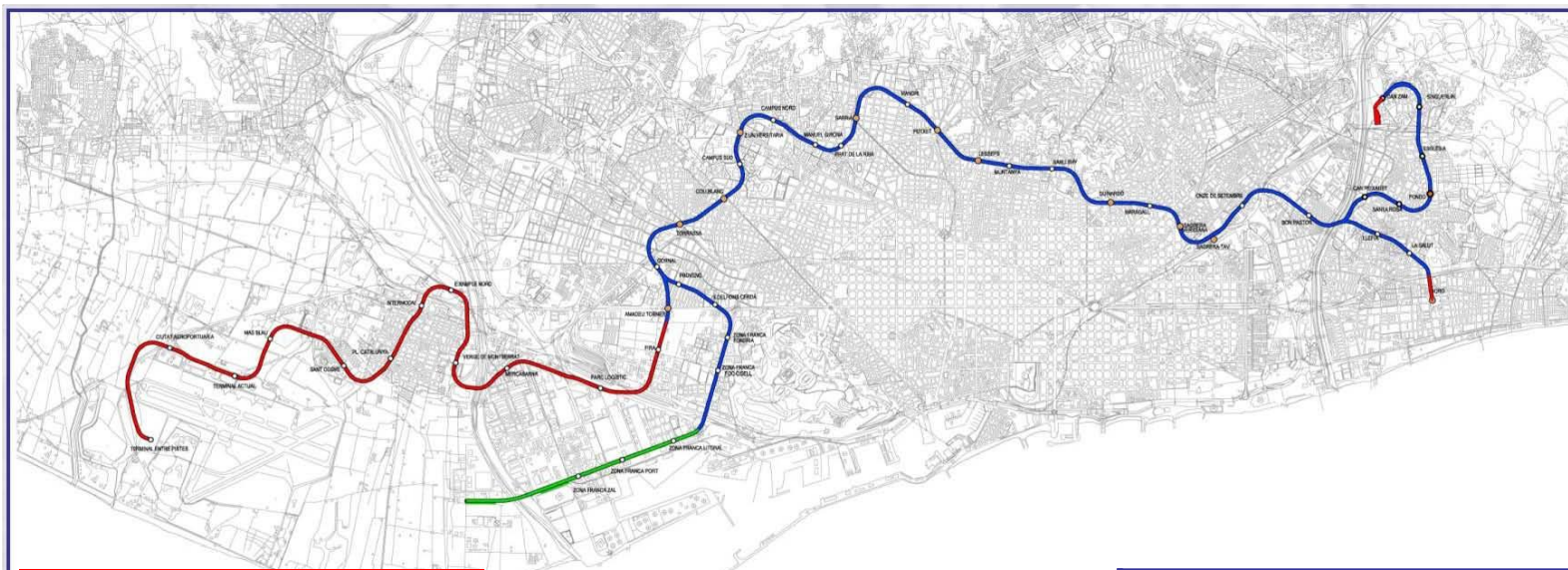
Estación Putxet

Estación Sta. Rosa

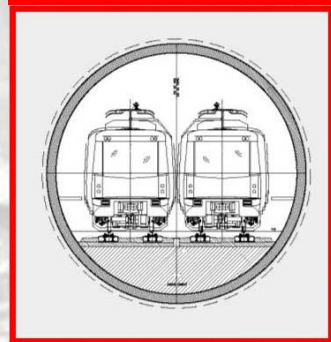
L9

Retos Tecnológicos

Tipos de infraestructura en L9/L10

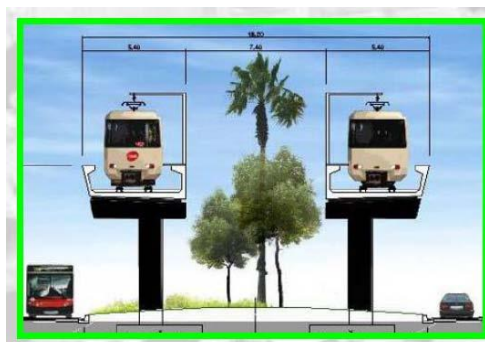


Solución convencional:

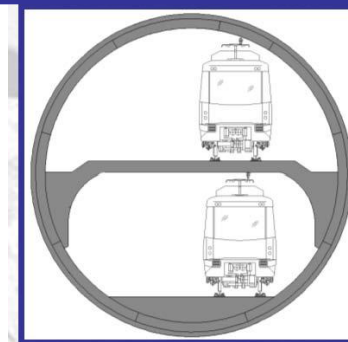


Túnel con vías al mismo nivel

Solución L9:



Viaducto



Túnel con vías a diferente nivel

L9

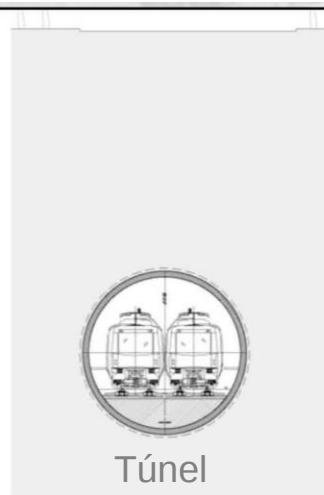
Retos Tecnológicos

La solución L9

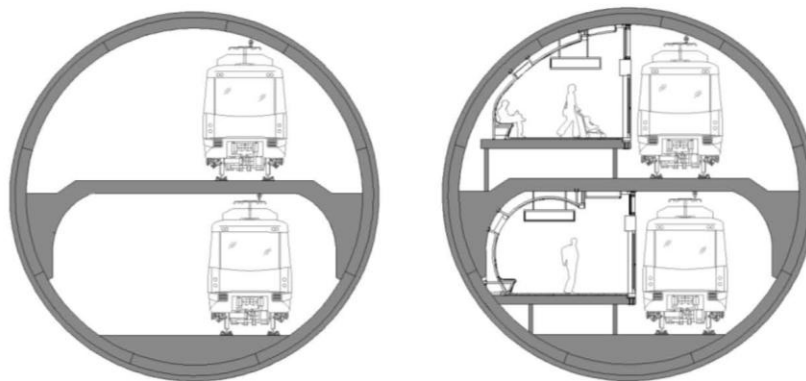
➔ 52 estaciones con tres topologías:

- Pozo o “L9” (30)
- Convencionales (17)
- Viaducto (5)

Solución convencional



Solución L9

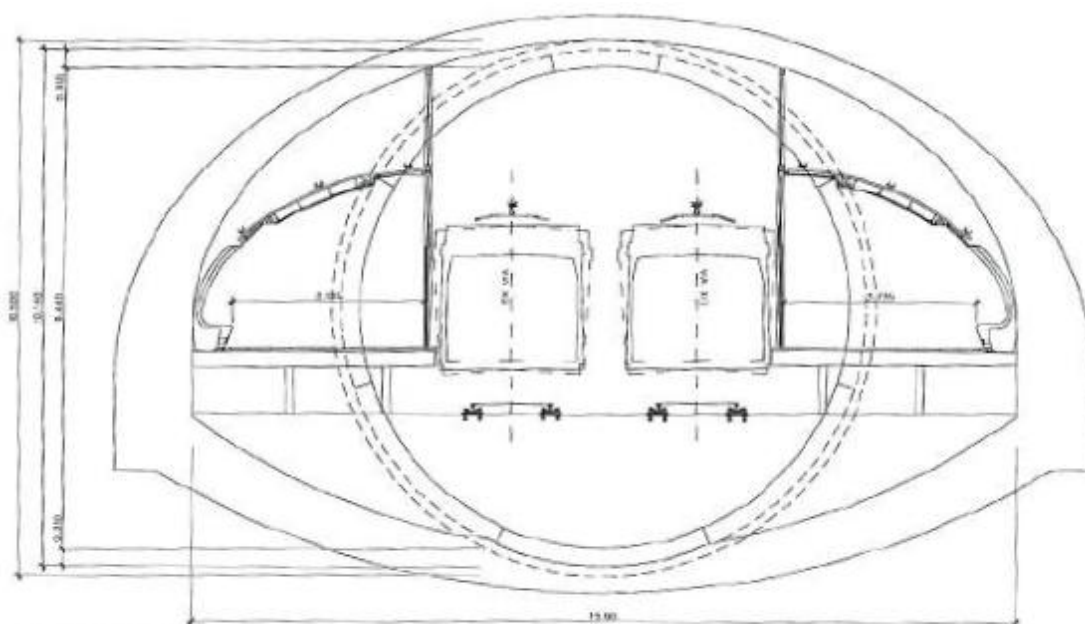


L9

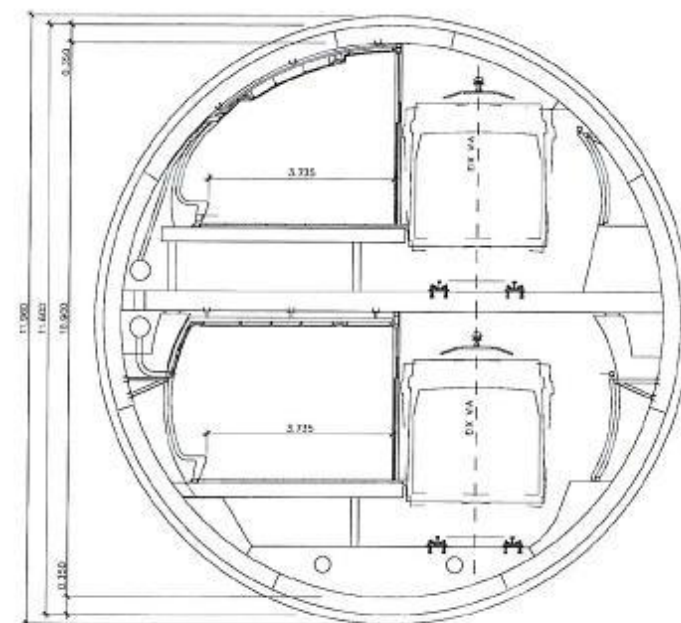
Retos Tecnológicos

Sección túnel en estación

El túnel a dos niveles permite una excavación menor para incorporar los andenes que un túnel convencional de 10,5 metros.



TÚNEL DIÀMETRE 10,50m.
VIA DURE AL MATIX NIVELL.
ESTACIONS EN CAMERA D'AMPLI 18,00 m AMB DOBLS ANDANA D'INTERIOR.
REPER: ESTACIONS PROVENIEN DE LA TUNELADORA



TÚNEL DIÀMETRE 11,96m.
VIA DURE SUPORTADA PER ANDANES INCLINATS

L9

Retos Tecnológicos

La estación en pozo

→ Las estaciones tipo “pozo” o “L9” son fácilmente adaptables a zonas densamente urbanizadas y con numerosas infraestructuras en el subsuelo

6 Ascensores de gran capacidad

2 ascensores para PMR



L9

Retos Tecnológicos

La estación de Santa Rosa



L9

L9

Retos Tecnológicos

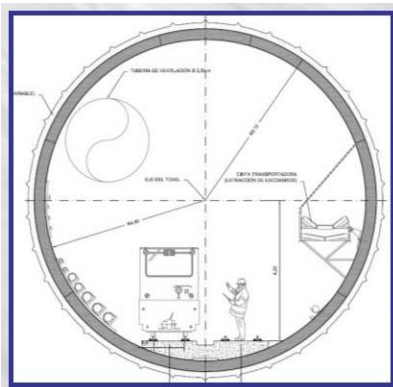
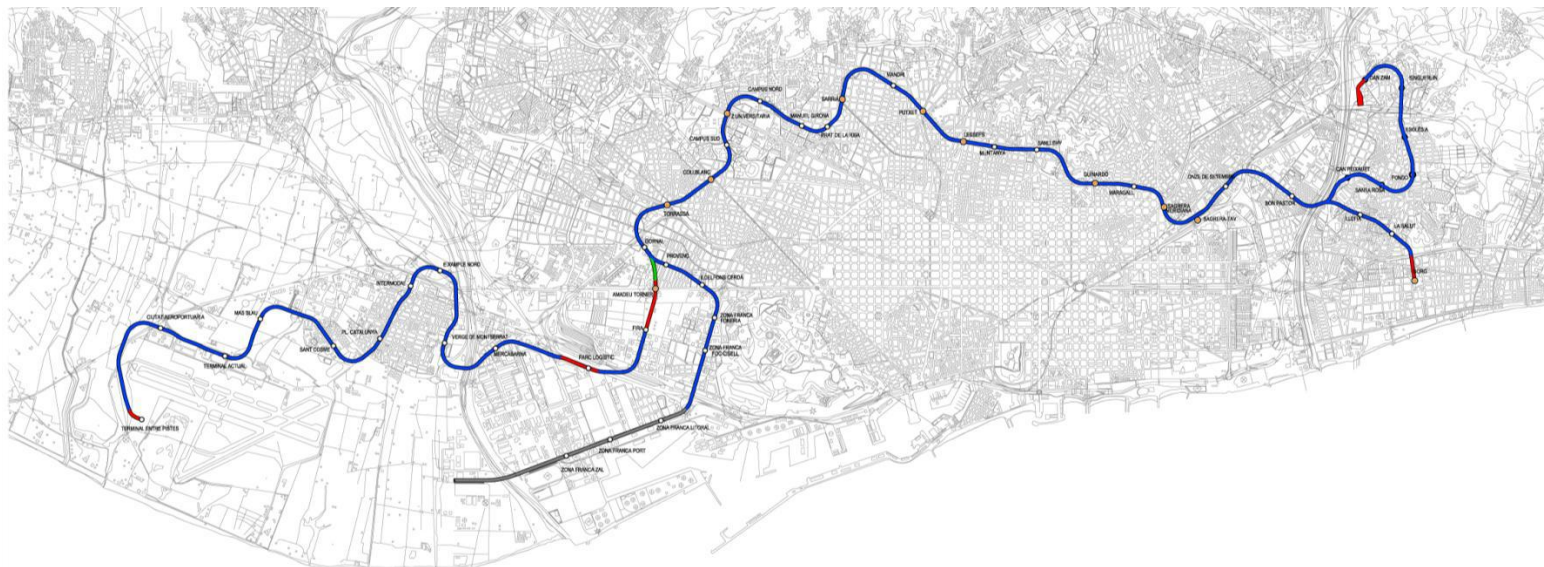
La estación de Santa Rosa



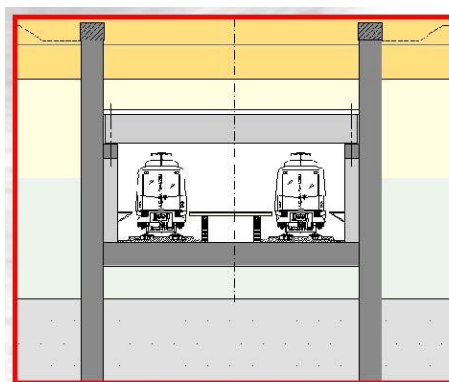
L9

Retos Tecnológicos

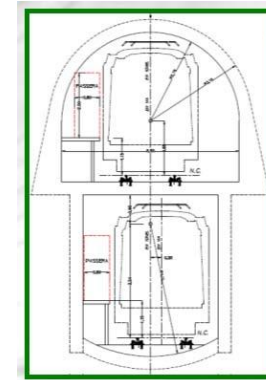
Métodos constructivos



87% Tuneladora



12% Entre pantallas



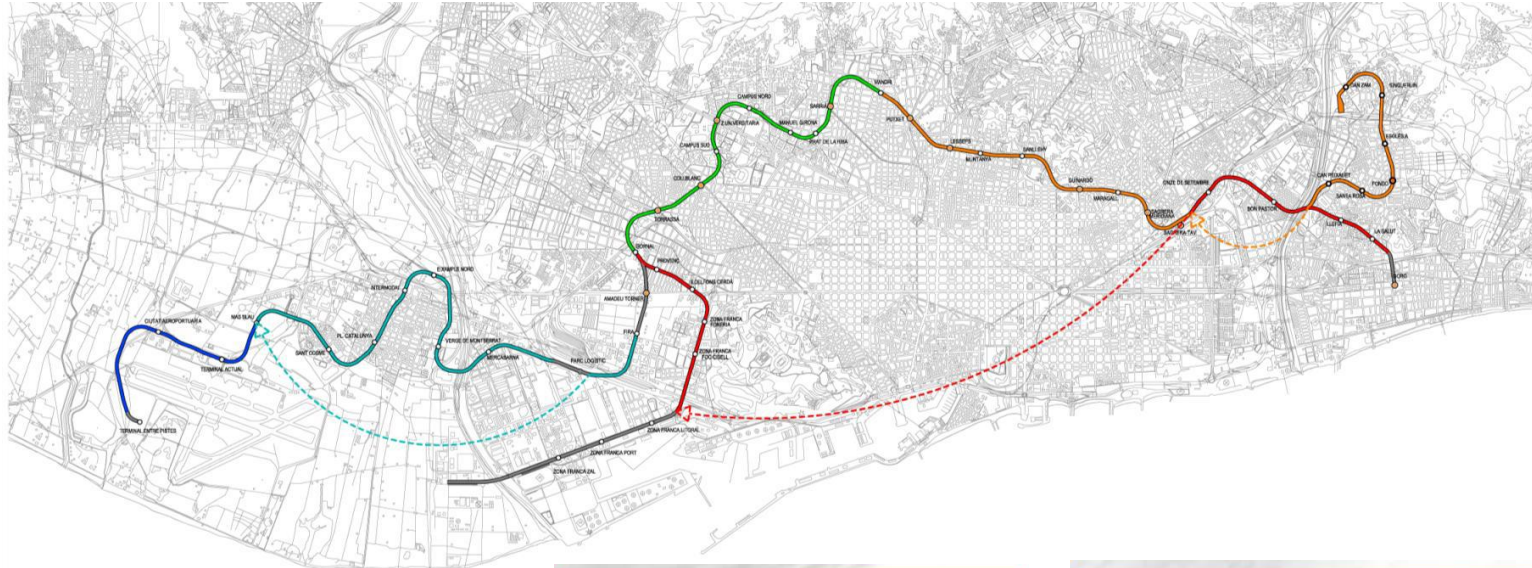
1% Mina

Los túneles de la L9

Las tuneladoras

➔ 5 tuneladoras:

- 2 de diámetro 9,40 m
- 3 de diámetro 12 m



Los túneles de la L9

Las tuneladoras

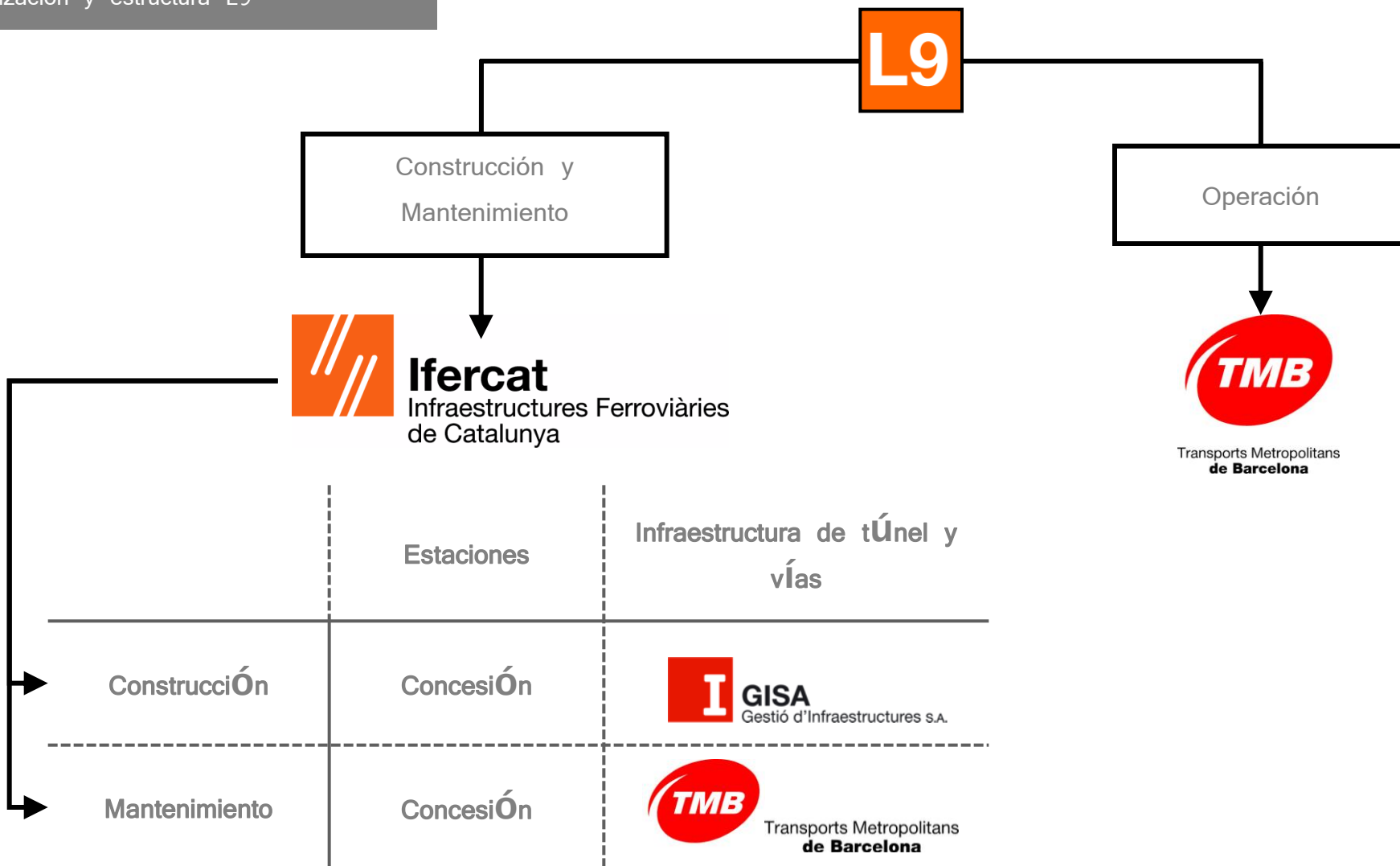


Retos financieros

Organización y estructura L9



Generalitat de Catalunya Departament de Política Territorial i Obres Públiques



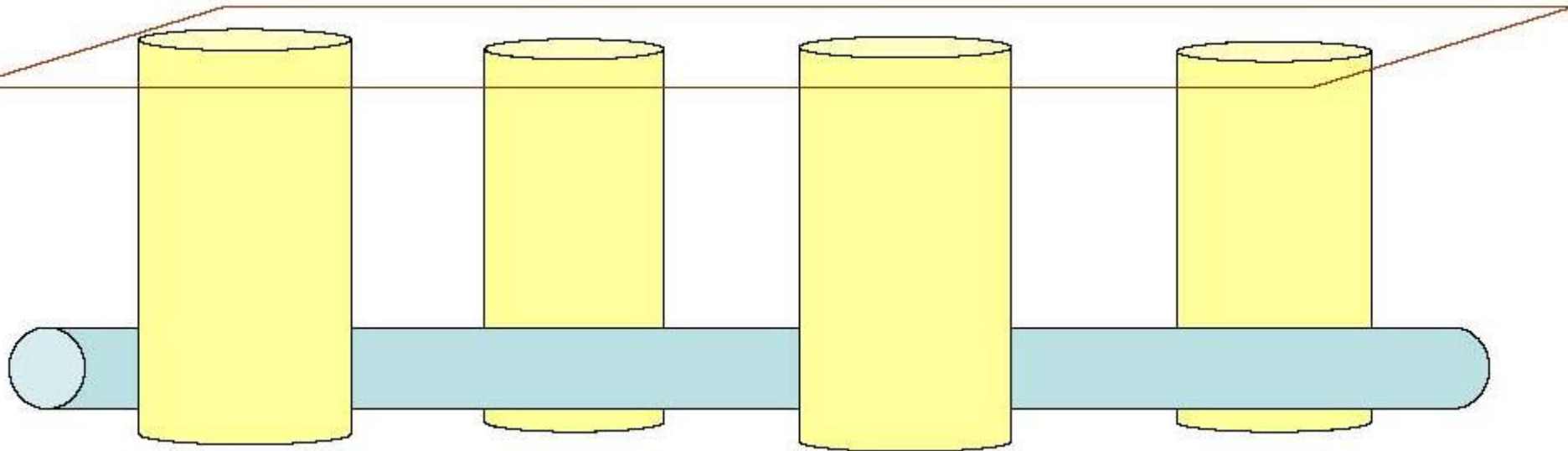
El Canon de la L9

Financiación y Tarifación

- En el caso de la Línea 9 no se dan las circunstancias propias de una red ferroviaria convencional. Se trata de una red aislada en la que no se plantea la necesidad de garantizar “*transparencia y acceso no discriminatorio*” a distintos operadores ferroviarios.
- Mediante acuerdo de gobierno, la Generalitat acordó asignar la explotación de la línea 9 de metro de Barcelona a **Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB)**, empresa pública encargada de la prestación del servicio de metro en la ciudad y que forma parte de **Transports Metropolitans de Barcelona (TMB)**
- Sin embargo, siguiendo las recomendaciones de la Unión Europea y lo establecido por la ley 4/2006, ferroviaria, la relación entre el administrador de la infraestructura, Ifercat, y el operador se articula a través de un **Canon**.

Concesiones L9

Ámbito



[illegible]

Concesiones L9

Tramos

	Tramo I	Aeroport T1 – Europa I Fira	13 estaciones	16.8 km
	Tramo II	Polígon Pratenc – Zona Universitària	15 estaciones	10.8 km
	Tramo III	Campus Nord – Maragall	11 estaciones	9.3 km
	Tramo IV	La Sagrera – Can Zam / Gorg	13 estaciones	10.9 km



Concesiones L9

L9	
4 Tramos	
Generalitat de Catalunya	3.852
Fondos Propios	700
BEI	2.100
Otros	1.052
PPP	2.978
Fondos Propios	298
Bancos	1.980
BEI	700
PRESUPUESTO	6.829

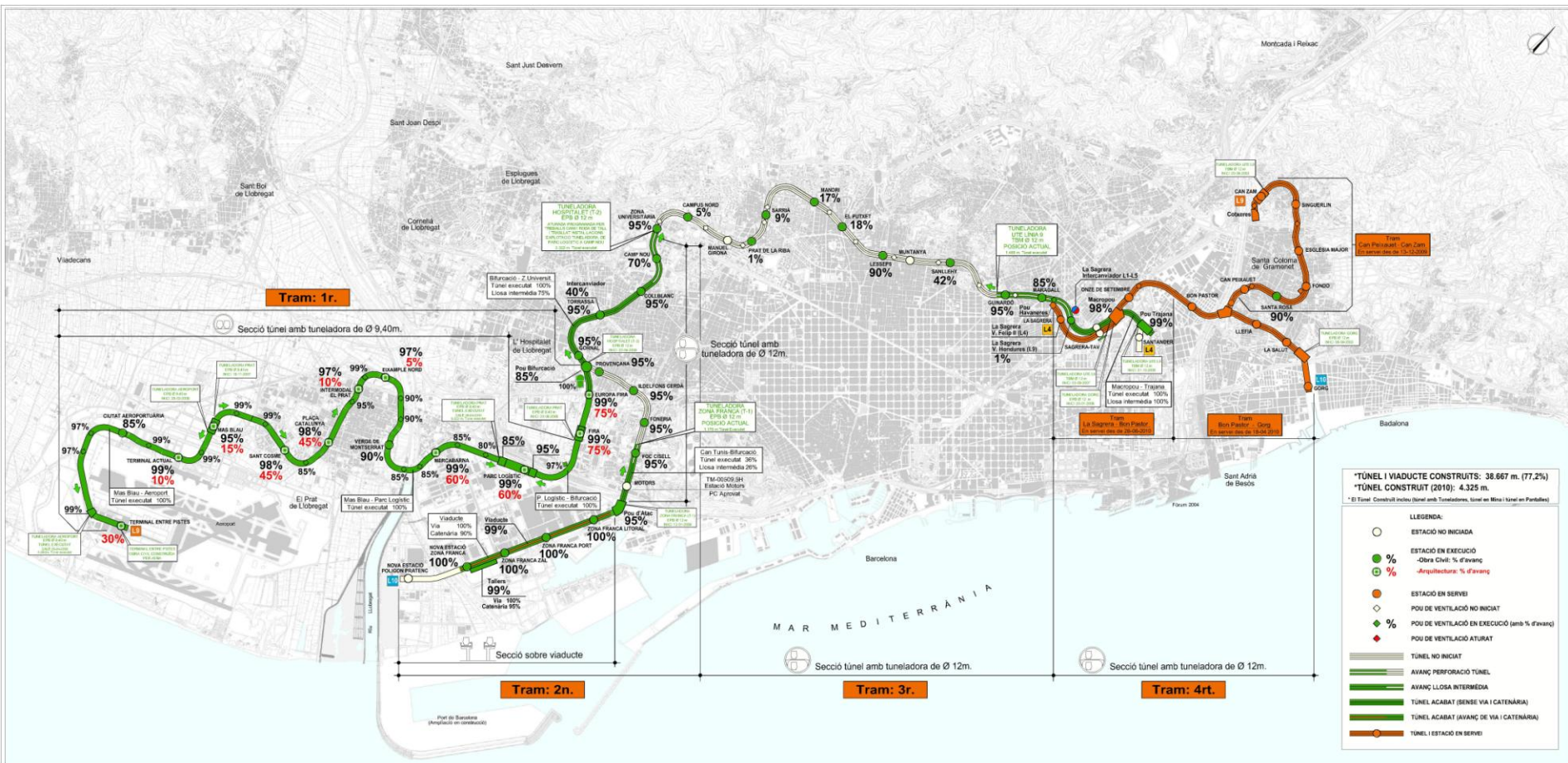
Situación actual de la L9

Estado de avance

➔ En servicio: 12 km de longitud y 11 estaciones

➔ Túnel y viaducto terminado: 38,6 km (77 %)

➔ Estaciones terminadas o en obras: 48 (92 %)



L9

**La línea 9 de metro
de Barcelona**

PTOP



Generalitat de Catalunya
**Departament de Política Territorial
i Obres Públiques**