

ANÀLISI DEL SISTEMA FERROVIARI DEL SIMMB

2018

Índex

Índex	2
1. Introducció	4
2. Objectius.....	5
3. Metodologia	6
3.1. Pla d'Infraestructures de Transports a Catalunya 2006-2026 (PITC)	7
3.2. Pla de Transport de Viatgers de Catalunya (PTV).....	7
3.3. Pla Director d'Infraestructures 2011-2020	8
3.4. Altres fonts d'informació	9
4. Àmbit d'estudi.....	10
5. Avaluació geogràfica del sistema ferroviari de viatgers	14
6. La xarxa de viatgers: Característiques de les infraestructures ferroviàries de transport públic col·lectiu de passatgers al SIMMB	19
6.1. Anàlisi per operador	19
6.1.1. Metro de Barcelona	19
6.1.2. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.....	23
6.1.3. Tramvia	30
6.1.4. Xarxa d'Adif.....	33
7. Evolució recent de l'oferta en modes ferroviaris al SIMMB	41
7.1. Metro.....	41
7.2. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	43
7.3. Tramvia	45
7.4. Renfe Rodalies.....	47
7.5. Comparativa d'oferta ferroviària en el període 2011-2017.....	49
8. Evolució recent de la demanda en modes ferroviaris al SIMMB	52
8.1. Metro.....	52
8.2. FGC	52
8.3. Tram.....	55
8.4. Renfe Rodalies.....	55
8.5. Comparativa de demanda ferroviària en el període 2011-2017	56
9. Intercanviadors.....	60
9.1. Característiques generals dels intercanvis modals	60
9.2. Correspondències dels operadors ferroviaris.....	61

9.3.	Conclusió.....	65
10.	Aparcaments d'intercanvi	69
10.1.	Aparcaments per a vehicles lleugers.....	69
10.1.1.	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	73
10.1.2.	Renfe	74
10.2.	Aparcaments per a bicicletes.....	74
11.	Adaptació de les estacions del sistema ferroviari a PMR.....	75
12.	Diagnosi de les xarxes ferroviàries	77
12.1.	Xarxa de Metro (TMB)	81
12.2.	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.....	82
12.2.1.	Línia del Vallès	82
12.2.2.	Línia Llobregat - Anoia	85
12.3.	Tramvia.....	87
12.4.	Xarxa d'Adif.....	88

1. Introducció

La mobilitat, com la resta d'elements que componen el nostre entorn social, ha d'adaptar-se als nous reptes i necessitats que es deriven d'un marc socioeconòmic i tecnològic canviant i en constant evolució.

El Pla Director d'Infraestructures (pdl) i el Pla Director de Mobilitat (pdM) són els instruments per planificar la mobilitat i aconseguir que els desplaçaments siguin el màxim de sostenibles, eficients i adaptats a les necessitats de la ciutadania.

L'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) s'encarrega de la realització d'aquests dos plans dins del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB).

Els nous pdl i el pdM amplien l'àmbit territorial, incorporant a banda de les set comarques de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB) considerades fins ara en el abast dels pdl i pdM anteriors, les 5 comarques que formen part del Sistema Tarifari Integrat de la demarcació de Barcelona (Bages, Osona, Anoia, Berguedà i Moianès).

Els principals nous elements que es tenen en compte són:

- Necessitat de coordinació tant amb els nous elements de planificació de la mobilitat i les infraestructures (Pla de Millora de la Mobilitat de l'AMB, PEMV, Pla del Maresme, PMMU i PDU de l'AMB...) com amb els ja existents que estan en procés de revisió o actualització (PMU Barcelona, PDI 2021-2030,...), així com amb el nou marc normatiu (Llei 16/2017 del canvi climàtic, Llei 21/2015 de finançament del sistema de transport públic de Catalunya...).
- Nova realitat social, territorial, econòmica i ambiental, amb canvis com per exemple la major consciència de protegir la salut de la ciutadania front els contaminants, l'increment de les activitats logístiques a l'àmbit de la RMB o els augments poblacionals a la 2^a corona metropolitana.
- Els canvis en la mobilitat que implicaran elements com el desplegament de la T-Mobilitat, el nou escenari de peatges o la necessitat de restringir la circulació dels vehicles més contaminants.
- El canvi d'hàbits que pot suposar la consolidació d'elements com l'economia col·laborativa, l'augment de l'e-commerce o la implantació del vehicle elèctric i del vehicle autònom.
- L'adaptació a les noves eines tecnològiques i l'impacte d'aquestes sobre la forma moure's i de com es pot obtenir informació de la mobilitat.
- Incorporació de la perspectiva de gènere

2. Objectius

El pdl 2021-2030 i el pdM 2020-2025 tenen per objectiu planificar la mobilitat tenint present tots els modes de transport que en formen part, tant de persones com de mercaderies.

El present estudi, en concret, té com a objectiu principal la col·laboració en la redacció de l'apartat corresponent a la diagnosi del pdl. En aquest sentit, els objectius a assolir són els següents:

1. Avaluació geogràfica de la xarxa ferroviària
2. Inventari de la xarxa ferroviària
 - Inventari de les vies
 - Característiques tècniques i capacitat de les línies
3. Caracterització de l'oferta i la demanda per a cada tram de la xarxa
 - Grau d'utilització de la capacitat de la xarxa ferroviària
4. Diagnosi de la suficiència/insuficiència de la capacitat i de l'oferta de serveis
 - Identificació dels trams amb congestió
5. Sugeriments de cara a l'elaboració de les propostes del Pla

L'estudi es planteja des d'una òptica estrictament ferroviària, incloent la infraestructura i els serveis que s'hi presten. En aquest sentit és necessari caracteritzar tècnicament tant la infraestructura ferroviària com el material i els serveis que hi circulen.

3. Metodologia

La metodologia de realització de l'estudi respon a un esquema de tres fases, que són:

- Recopilació de la informació relativa a la xarxa ferroviària del SIMMB
- Caracterització i anàlisi de les xarxes
- Diagnosi de la situació i suggeriments de millora

Cadascuna de les fases ha estat condicionada pel caire i l'abast de l'estudi, restringint-lo a l'àmbit ferroviari.

Per tal d'obtenir una informació el més actualitzada possible de la xarxa ferroviària s'ha contactat directament amb els operadors de les diverses xarxes de transport. Aquest contacte ha permès obtenir informació de forma directa i no només referent a les característiques de la infraestructura sinó també de com la situació d'aquesta infraestructura condiciona la prestació del servei. Aquest tipus d'informació ha resultat molt útil per a la diagnosi del sistema ferroviari.

Així, s'ha entrat en contacte amb representants de Renfe Rodalies, FGC, TMB i TRAM.

També s'han tractat de considerar les necessitats previstes de transport recollides en diferents estudis realitzats per altres organismes i que permeten valorar part de les problemàtiques futures pel que fa a transport ferroviari.

L'anàlisi s'ha realitzat des del punt de vista ferroviari considerant l'administrador d'infraestructures com subministrador d'un servei i l'operador ferroviari com usuari d'aquest servei. En aquest sentit, és la necessitat de l'operador de satisfer els seus clients el que fa que exigeixi unes prestacions i unes capacitats a la infraestructura. El que s'ha tractat d'analitzar, doncs, és la capacitat de la infraestructura per a donar resposta a aquestes demandes i la possibilitat d'introduir millores perquè aquestes demandes siguin satisfetes.

Per a l'anàlisi i la diagnosi, com també per a les propostes de futur, a més de les dades recollides i les entrevistes, s'han incorporat altres fonts d'informació. Entre aquestes fonts destaquen els instruments de planejament considerats com "plans específics" i que ja inclouen un seguit de propostes i consideracions com són:

- Pla d'infraestructures del transport de Catalunya 2006-2026 (PITC)
- Pla de Transports de Viatgers de Catalunya 2020
- Pla Director d'Infraestructures 2011-2020

La situació actual del ferrocarril, com també les futures actuacions que es realitzaran, estan emmarcades en un seguit de plans dels quals destaquen el Pla d'Infraestructures de Transports a Catalunya (PITC), el Pla Director d'Infraestructures (2011-2020) i el Pla de Transport de Viatgers (aquest últim amb el termini d'aplicació l'any 2020).

3.1. Pla d'Infraestructures de Transports a Catalunya 2006-2026 (PITC)

Es tracta d'un Pla Territorial Sectorial que defineix la xarxa d'infraestructures viàries i ferroviàries necessàries per a Catalunya, sempre en coherència amb les directrius del planejament territorial vigent i amb una visió sostenible de la mobilitat.

Les principals propostes d'aquest Pla estan coordinades i coexisteixen amb altres plans que actualment estan en procés de redacció, tramitació o revisió. Cal destacar el Pla Estratègic d'Infraestructures del Transport (PEIT) i el Pla de Rodalies de Barcelona, tots dos del Ministeri de Foment, i el pdl 2001-2010 de l'ATM.

Les principals directrius en què s'orienta el PITC en l'àmbit ferroviari estan encaminades en quatre direccions:

- Alta velocitat, amb actuacions destinades a construir noves línies amb velocitats màximes per a tràfic de viatgers de més de 250 km/h i que poden ser exclusives per a passatgers o aptes per a tràfic mixt.
- Noves línies convencionals, amb actuacions en corredors on avui no hi ha ferrocarril o amb l'ampliació a dues vies per millorar-ne la capacitat.
- Variants i millores de les línies actuals, amb actuacions de modificació de traçat o de millores significatives de corredors ja servits per ferrocarril. El PITC no inclou en cap cas actuacions de manteniment i conservació ordinàries o extraordinàries pròpies del servei de cada línia.
- Altres actuacions, no pròpiament objecte del PITC però que tenen un paper clau en la millora del servei de ferrocarril, de les quals es pot destacar la construcció d'infraestructures destinades a servir la mobilitat interna de l'RMB. En aquest últim aspecte, el PITC planteja un estudi més profund en les revisions del pdl i del Pla de Rodalies.

3.2. Pla de Transport de Viatgers de Catalunya (PTV)

Es tracta d'un Pla Director que ha definit les directrius i les accions que han articulat la política de transport públic col·lectiu del Govern de la Generalitat fins al 2020. Aquest Pla ha coexistit amb d'altres (del servei interurbà per carretera, per exemple, i en els últims anys amb el pdl) juntament amb la posada en funcionament del Sistema d'Integració Tarifària a l'RMB.

Els seus objectius principals han estat:

- Establir el concepte d'una xarxa de serveis i equipaments públics del transport col·lectiu de viatgers completa, coordinada i sostenible a Catalunya.
- Promoure accions específiques que han afavorit la integració dels modes i les línies de transport en un sistema multimodal de funcionament en xarxa.

- Definir i crear nous serveis i equipaments públics de transport col·lectiu necessaris per a atendre les necessitats manifestades i potencials de mobilitat dels ciutadans de Catalunya.

Quant als objectius principals dels serveis ferroviaris, aquests se centren en la millora de la fiabilitat i la regularitat del servei, i, especialment, en les actuacions següents:

- Reduir l'ocupació dels trens en hora punta, augmentant la capacitat del sistema.
- Reestructurar la xarxa millorant l'eficiència del sistema, amb la incorporació de serveis semidirectes i el manteniment de serveis esglaonats, que tenen la seva màxima potència en l'àmbit més immediat a Barcelona i redueixen l'oferta amb la distància i la disminució de la mobilitat.

3.3. Pla Director d'Infraestructures 2011-2020

El Pla Director d'Infraestructures (PDI) recull totes les actuacions en infraestructures de transport públic per a un decenni previstes a l'àmbit de la Regió Metropolitana de Barcelona, amb independència de l'Administració i l'operador que les explota.

Les característiques del PDI són:

- Integral: inclou totes les actuacions en infraestructures en transport públic per carretera a l'àrea d'influència de la Regió Metropolitana de Barcelona, independentment de l'Administració responsable i de l'operador que les explota.
- Revisable: es duu a terme un informe anual sobre el grau de compliment del PDI, a més d'una revisió al cap de cinc anys (el PDI és un pla que dura deu anys).
- Participatiu: en reben informació i hi participen les administracions, els operadors i els usuaris, mitjançant els seus representants.

Les actuacions proposades al pla mantenen la següent estructura pel que fa els programes d'inversió:

- Programa d'Ampliació de Xarxa. (AX)
- Programa d'Intercanviadors. (IN)
- Programa de Modernització i Millora. (MM)
- Actuacions a la xarxa ferroviària estatal. (XE)
- Infraestructures de transport públic per carretera (TPC)

El pdM, en la mesura que és un pla integral de transport i mobilitat, conté òbviament propostes relatives a la xarxa ferroviària però remet la formalització del programa d'infraestructures ferroviàries al pdI 2011-2020 com a pla específic, especialment els

programes AX i XE (ampliació de les xarxes dependents de la Generalitat de Catalunya i del Ministeri de Foment).

En canvi, el desenvolupament de detall (petites actuacions, temes de gestió, etc) del programa MM (modernització i millora), IN (intercanviadors i P&R) i molt especialment el programa TPC (transport públic per carretera) es realitzarà dins del marc del pdM 2020-2025.

3.4. Altres fonts d'informació

L'ús de models de simulació és una eina molt necessària per a la presa de decisions que permet definir propostes de millora.

Durant el procés d'elaboració del Pla Director d'Infraestructures per al període 2021-2030, es duu a terme aquesta assistència tècnica que desenvoluparà un model de xarxa, on es construirà el graf de la xarxa i es vessaran tots els serveis i paràmetres d'oferta del transport públic, a més de les característiques de la xarxa viària.

Els models permeten conèixer de forma detallada la situació de partida i com es comportarà la futura demanda davant els canvis proposats preveient aspectes com el futur nombre de passatgers d'un servei de transport públic, els temps de viatge entre diferents orígens i destinacions o els nivells de servei en diferents trams de la xarxa viària, permetent abordar els treballs de planificació vinculats al nou pdl.

4. Àmbit d'estudi

El sistema ferroviari analitzat en aquest estudi és el que està inclou dins del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB) i en el que conviuen quatre operadors principals: TRAM, TMB, FGC i Renfe Operadora (a més d'altres operadors de mercaderies). Els mapes 1 i 2 presenten aquest sistema ferroviari en l'àmbit del SIMMB i en la conurbació central de Barcelona, per ser on conflueixen la major part del sistema analitzat, identificant les xarxes dels diversos operadors.

La configuració del sistema ferroviari del SIMMB respon en bona part als condicionants determinats per l'orografia catalana, malgrat que s'ha de destacar que la seva organització formal respon més a les diferents categories de servei que presta. Així, s'ha de distingir entre:

- Servei urbà: serveis de tipus metro i tramvia efectuats pels operadors TMB, FGC, i TRAM, que cobreixen Barcelona central i la seva conurbació, oferint un servei d'alta freqüència amb intervals de pas de 3 a 6 minuts i que té un desplegament al territori molt dens.
- Servei suburbà i de rodalia: xarxa que pretén connectar Barcelona i l'aglomeració central amb la resta del SIMMB, com també algunes poblacions exteriors al SIMMB, amb freqüències de pas fixades entre 6 i 30 minuts depenent del corredor. Els operadors d'aquest servei son Renfe Operadora i FGC.
- Serveis regionals i de llarg recorregut: serveis operats per Renfe Operadora que no són interns del SIMMB però que representen una part important del flux de tràfic ferroviari que la travessa i utilitza les seves infraestructures.
- Servei de transport de mercaderies: El transport de mercaderies conforma una àmplia xarxa que està integrada per estacions pròpies i compartides amb les de viatgers, operada en bona part per Renfe, malgrat que FGC i altres operadors també té unitats de negoci en aquest terreny.

L'anàlisi següent avalua la capacitat de la infraestructura actual per a acollir serveis ferroviaris per viatgers i la possibilitat de millorar els serveis actuals. La identificació dels colls d'ampolla i dels punts on és necessari realitzar actuacions de renovació i/o millora es realitza a partir de l'anàlisi de la capacitat actual de la infraestructura i del seu grau d'ús.

L'anàlisi no es pot limitar a identificar els punts conflictius que actualment presenta la xarxa sinó que també ha d'anticipar quines seran les dificultats que poden aparèixer en cas de solucionar els colls d'ampolla actuals.

Així, per exemple, si l'objectiu és augmentar freqüències, el primer que cal és analitzar la capacitat de la infraestructura per acollir les circulacions (via doble o única), i a continuació s'ha de veure si el sistema de senyalització permet augmentar les freqüències. En cas afirmatiu, cal analitzar la disponibilitat de material rodant. El següent "coll d'ampolla" podria ser la manca de potència elèctrica. I així successivament per a cada millora.

Altres millores en el servei des del punt de vista de l'usuari del transport poden incloure:

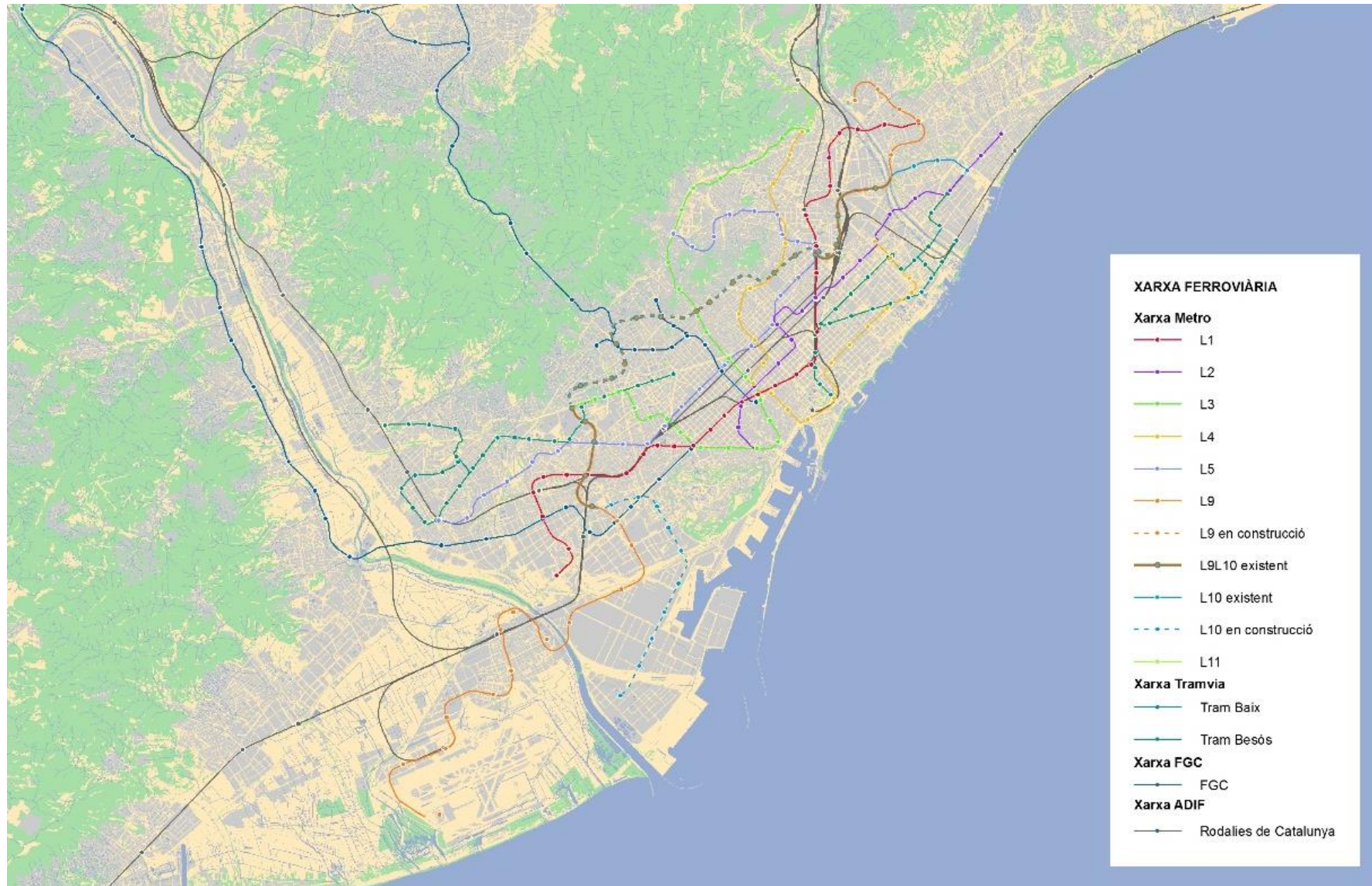
- Augment d'hores de servei
- Modificació dels esquemes d'explotació
- Millora de la fiabilitat i la regularitat
- Millora de l'accessibilitat (PMR)
- Millores en la qualitat. Disponibilitat de places
- Transmissió de vibracions i soroll
- Millores d'informació i comunicació
- Millores de la intermodalitat per a l'usuari: bicicleta, bus, etc

L'objectiu de l'anàlisi és, doncs, posar de manifest les mancances de la xarxa actual a l'hora de poder donar resposta a aquest tipus d'exigències. En aquest sentit, són molt diferents els requeriments dels serveis de viatgers i de mercaderies i s'han de tractar de forma diferenciada.

Mapa 1: Xarxes d'Adif i FGC en l'àmbit del SIMMB



Mapa 2: Xarxa ferroviària considerada com conurbació central



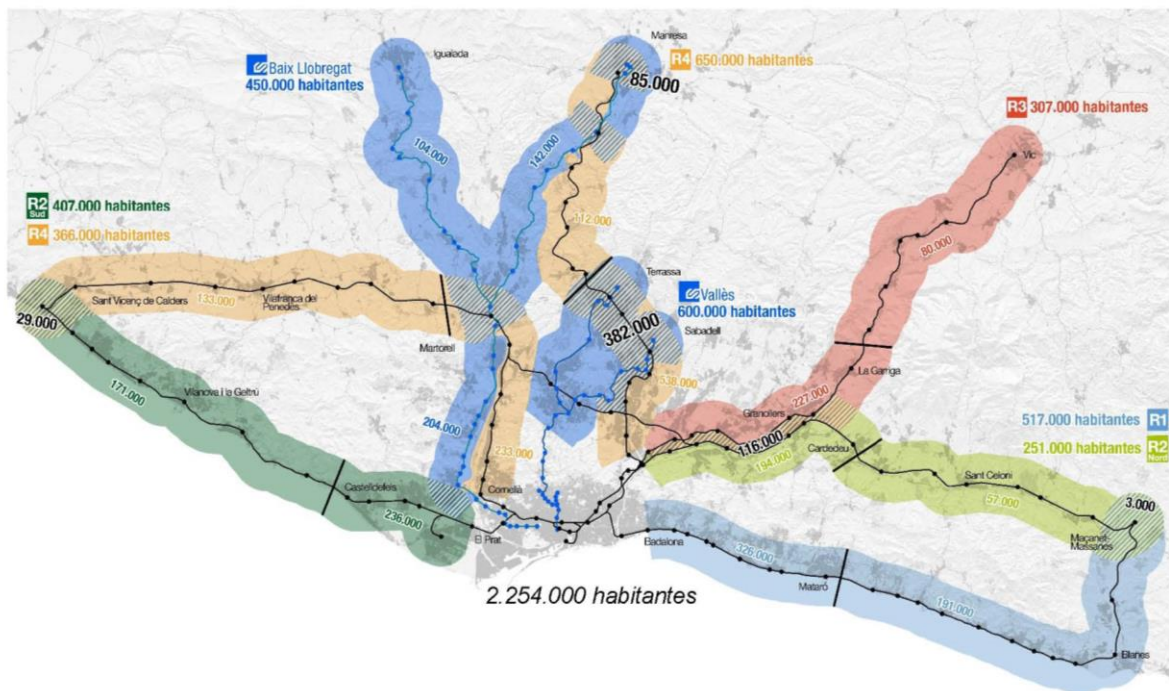
5. Avaluació geogràfica del sistema ferroviari de viatgers

El sistema ferroviari del SIMMB s'articula de forma radial a partir de Barcelona. Aquesta articulació radiocèntrica fa que hi hagi una bona accessibilitat ferroviària al centre de la ciutat des de la primera corona metropolitana, en particular des dels corredors litoral i prelitoral i des del Vallès.

L'única excepció en aquest sentit, la constitueix la línia de rodalies R-8 que uneix pel Vallès les estacions de Martorell i Granollers. En l'àmbit de la conurbació central de Barcelona, la línia 9 de metro també està contribuint a trencar aquesta concepció radial del sistema, tot i que encara no es compta amb el tram central de la línia.

Analitzant la distribució de la població servida per les línies i estacions del sistema ferroviari amb una àrea d'influència de 3.000 m, es pot afirmar que la xarxa ferroviària presenta un potencial en termes de població resident de més de 5 milions d'habitants (2,8 metropolitans + 2,2 al àmbit central), o el que és el mateix, més del 90% de la població del SIMMB.

Mapa 3: Població situada a menys de 3.000, metres d'una estació

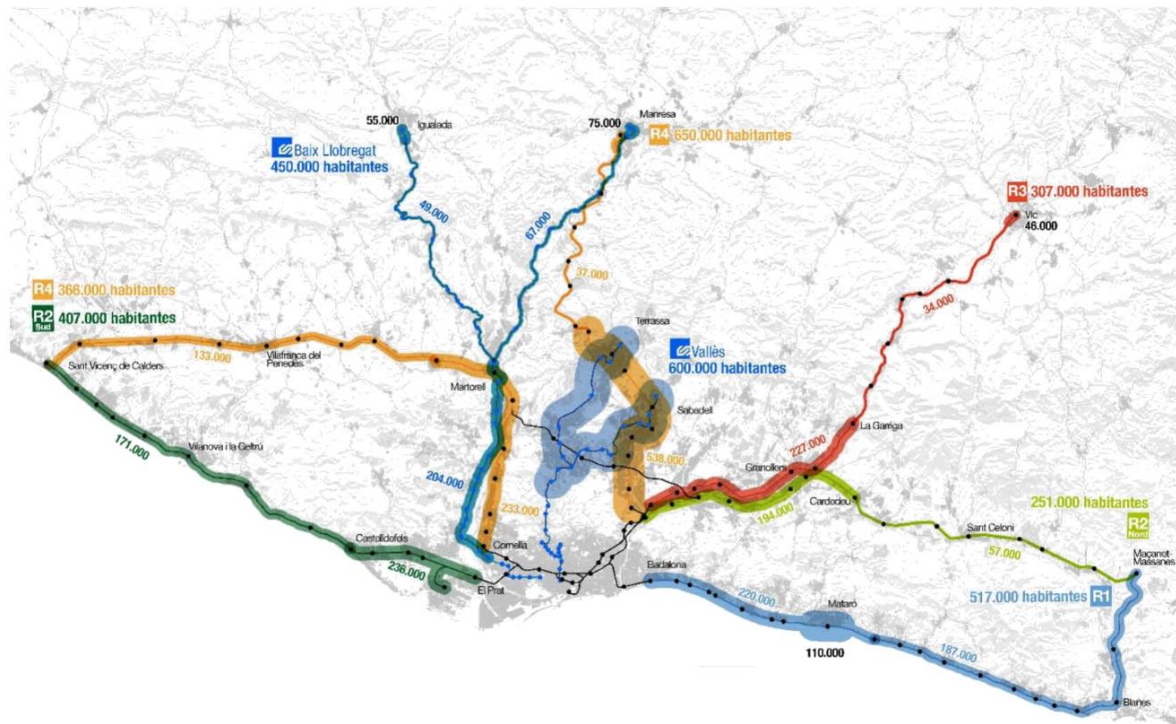


Amb aquest radi d'influència, a Barcelona es crea una superposició múltiple de parades. No obstant això, la resta del territori si mereix una anàlisi individualitzada.

El Vallès occidental és, després del Barcelonès, la comarca que millor queda servida pel que fa a població, gràcies en part a la xarxa d'FGC i Renfe, que dona servei a una població densa i molt concentrada al voltant de les estacions, superant els 600.000 habitants servits.

En canvi, la distribució de la població a les comarques servides per Renfe, és més irregular, especialment a les comarques del Garraf i el Alt Penedés, on la xarxa travessa zones amb poca població pròxima a la infraestructura. En el cas del Baix Llobregat, el Maresme o el Vallès Oriental, la distribució de la població és més compacta al voltant de les estacions. Destaca el corredor del Maresme, amb més de 500.000 habitants servits, si bé cal destacar que bona part es localitza a la ciutat de Mataró amb tan sols una estació de tren.

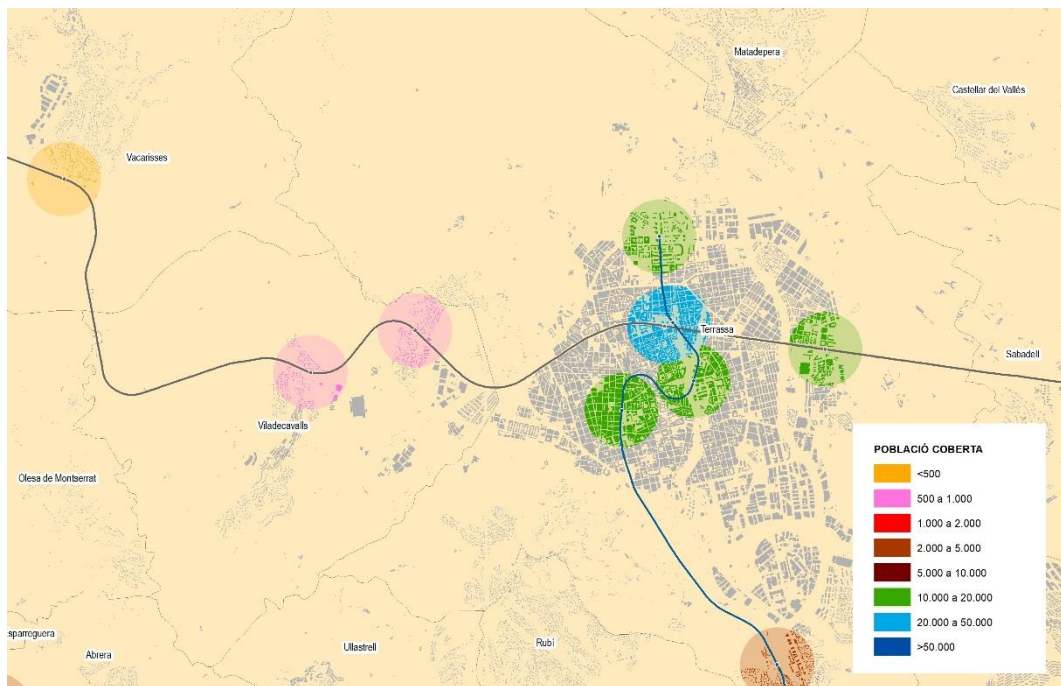
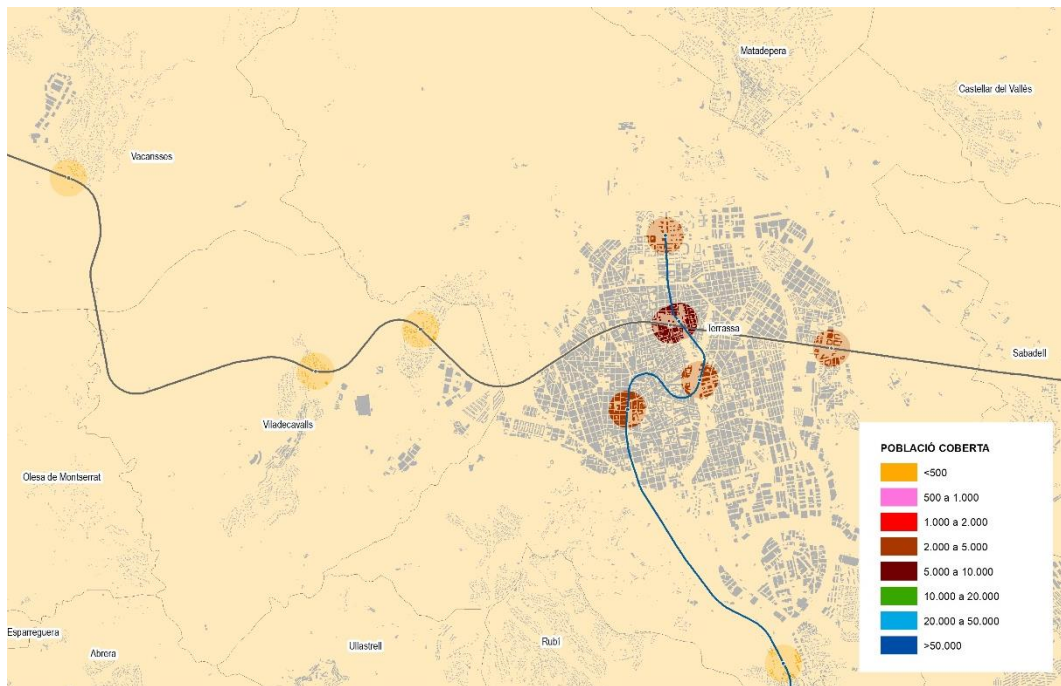
Mapa 4: Cobertura territorial per trams

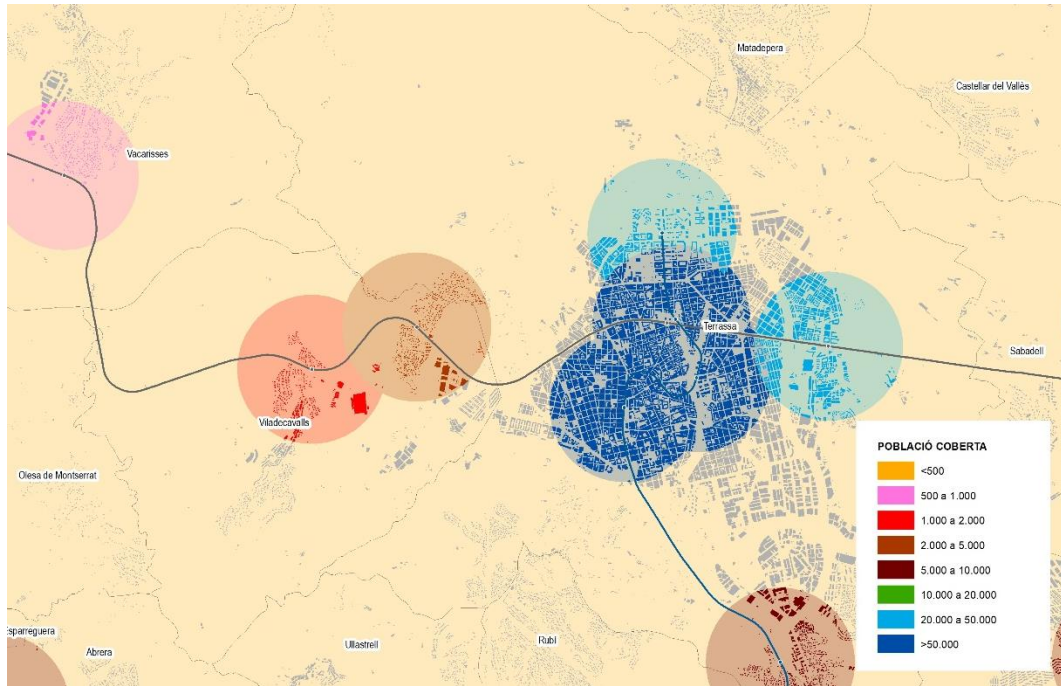


Tenint en compte un radi de cobertura inferior, 750 metres, s'observa la bona cobertura pel que fa a nombre d'estacions sobre el territori en casos com els de Terrassa o Sabadell, com també punts de la zona del Vallès (Barberà, Badia, Cerdanyola, Montcada i Reixac). Alguns d'aquests municipis disposen de xarxes de més d'un operador (cas de Terrassa amb FGC i Renfe), però també és important observar alguns municipis amb més d'una estació del mateix operador (sobretot d'FGC a la zona del Vallès, concretament a Sant Cugat del Vallès).

Renfe disposa, a part de Barcelona, de cinc estacions a Montcada i Reixac, tres estacions a Sabadell, i dues estacions al Masnou, Terrassa, Cerdanyola del Vallès, Sitges, El Vendrell, Calafell, Castelldefels, l'Hospitalet, Mollet, Granollers i les Franqueses del Vallès.

Mapa 5: Àrea d'influència de les estacions de Terrassa a 250, 500 i 1.000 m





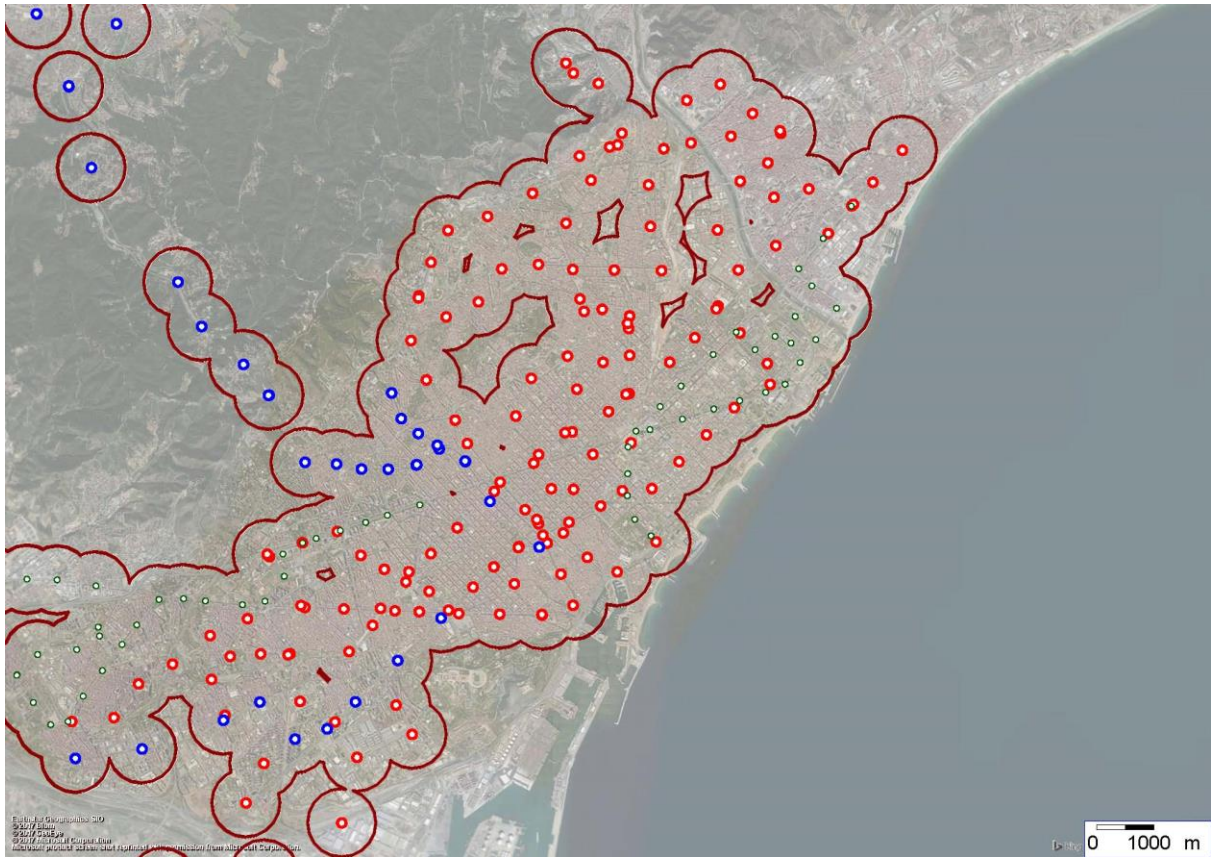
Cas de Terrassa; observi's la superposició entre estacions en el cas de radi de 1.000m.

Com ja s'ha comentat, amb un radi d'influència de les estacions de 3000m Barcelona queda completament servida per al menys una estació ferroviària. Per això, en aquest àmbit convé utilitzar una escala superior per tal d'analitzar la cobertura amb major detall.

Amb un radi d'influència de 650m, o el que es el mateix, a menys de 10 minuts a peu d'una estació ferroviària, la cobertura a la ciutat és molt ampla. Tan sols s'observen petits solcs a la zona nord-est de la ciutat, com a la zona de Can Baró.

D'altra banda s'observen poques superposicions de parades, tret dels llocs centrals (plaça Catalunya, Sants Estació, plaça Espanya, Clot-Aragó), que són els bescanviadors per excel·lència entre modes.

Mapa 6: Cobertura territorial de les parades de Metro, Tram i FGC amb radi d'influència de 650m



6. La xarxa de viatgers: Característiques de les infraestructures ferroviàries de transport públic col·lectiu de passatgers al SIMMB

6.1. Anàlisi per operador

6.1.1. Metro de Barcelona

A gener de 2019, la xarxa del Metro de Barcelona compta amb 8 línies explotades per TMB i s'estén en una longitud de 118,3 km on hi ha repartides 154 estacions amb una distància mitjana entre parades de 750 metres. Els municipis als quals el metro dóna servei són Barcelona, El Prat, Cornellà, l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet, Badalona i Sant Adrià de Besòs.

La infraestructura ferroviària del Metro té dos amplex de via diferents per motius històrics: l'ample de via de l'L1 és de 1.674 mm mentre que a la resta de les línies l'ample de via és de 1.435 mm. Aquest fet fa que hagin de circular vehicles diferents segons sigui la línia L1 o la resta, on es poden apreciar diferències d'entrevia: 3.774 mm per a l'L1 i 3.270 mm per a la resta, la qual cosa ha provocat que els túnels s'hagin construït amb gàl·lils diferents.

Tota la xarxa és amb doble via amb l'única excepció de la L11, un metro lleuger operat en règim de via única i que actua com un perllongament de la L4 fins a Ciutat Meridiana. La infraestructura es va construir amb criteris de dimensions de metro pel que fa a les andanes per possibilitar un desdoblament de la línia quan el nombre d'usuaris saturés el sistema d'operació actual en via única.

Les vies compten amb carril continu soldat UIC 54, muntat sobre travesses de fusta o de formigó sobre balast balast, o en via en placa de formigó segons les línies.

Taula 1: Tipus de plataforma del Metro de Barcelona per km de via única

Línies	km placa	km balast
Línia 1	17,55	24,08
Línia 2	21,17	1,84
Línia 3	17,38	20,85
Línia 4	10,48	28,74
Línia 5	7,98	30,65
Línia 9/10	30,1	-
Línia 11	2,3	-

Pel que fa a l'electrificació, novament es troben diferències a la xarxa entre les línies 1, 3, 9/10 i 11 i la resta, ja que les primeres presenten un voltatge de 1.500 Vcc mentre que la resta el té de 1.200 Vcc, tot i que l'alimentació es fa en totes les línies mitjançant catenària rígida.

Taula 2: Instal·lacions fixes de la xarxa de metro

Línies		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
L1	Km	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,2	20,2	20,2
	Estacions	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
L2	Km	12,4	12,4	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	12,8	12,8	12,8
	Estacions	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18
L3	Km	18,3	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	17,8	17,8	17,8
	Estacions	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
L4	Km	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	16,5	16,5	16,5
	Estacions	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
L5	Km	16,6	16,6	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,6	18,6	18,6
	Estacions	23	23	26	26	26	26	26	26	26	26	26
L9 L10	Km	0	4,9	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	10,4	10,4	10,4
	Estacions	0	5	11	12	12	12	12	12	12	12	12
L9										19,7	19,7	19,7
										15	15	15
L11	Km	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	Estacions	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total	Km	87,5	92,6	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	101,8	118,3	118,3	118,3
	Estacions	123	128	138	139	139	139	139	139	154	154	154

Per la seva banda els sistemes de seguretat, senyalització i bloqueig són bastant heterogenis a totes les línies.

Les línies estan generalment soterrades i circulen en túnel, malgrat que existeixen alguns trams descoberts: a la línia 1, entre Mercat Nou i Santa Eulàlia, i a la línia 5 en un petit tram a Can Boixeres. A més, la xarxa de metro disposa d'un sistema de cotxeres i tallers distribuïts per tota la ciutat segons s'indica a la taula 5.

Taula 3: Tipus de senyalització a les línies de metro

Línies	Tipus d'enclavaments
Línia 1	Enclavaments electrònics Bombardier
Línia 2	Entre Paral·lel i Sagrada Família enclavaments de cablatge lliure Entre Clot i Badalona Pompeu Fabra electrònics Westrace
Línia 3	Enclavaments electrònics Bombardier
Línia 4	Enclavaments electrònics Dimetronic Westrace i de cablatge lliure Ericsson
Línia 5	Enclavaments electrònics Dimetronic Westrace
Línia 9/10	Enclavaments electrònics Dimetronic Westrace + GBTC Siemens
Línia 11	Enclavaments electrònics Dimetronic Westrace

Taula 4: Tipus de senyalització a les línies de metro

Línies	Tipus de senyalització
Línia 1	ATP per distància objectiu i ATO
Línia 2	ATP per codis de velocitat i ATO
Línia 3	ATP per distància objectiu i ATO
Línia 4	ATP per codis de velocitat
Línia 5	ATP per codis de velocitat i ATP per distància objectiu
Línia 9/10	ATP per distància objectiu i ATO + conducció automàtica
Línia 11	ATP per distància objectiu i ATO + conducció automàtica

Taula 5: Cotxeres i tallers de Metro

Línies	Localització
Línia 1	Santa Eulàlia i Sagrera
Línia 2	Triangle Ferroviari
Línia 3	Sant Genís (Vall d'Hebron)
Línia 4	Via Júlia i Triangle Ferroviari
Línia 5	Can Boixeres / Vilapicina / Vall d'Hebron (només cotxera)
Línia 9/10	Can Zam / ZAL

6.1.2. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Els Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya configuren un mitjà de transport ferroviari que abasta més enllà de l'RMB, fins a la comarca del Bages i de l'Anoia.

Les línies metropolitanes tenen una longitud total de 189 km que es poden classificar en tres grups:

- La línia Barcelona-Vallès o Metro del Vallès (51 km).
- La línia Llobregat-Anoia, servei de viatgers (98 km).
- La línia Llobregat-Anoia, branques només per a mercaderies (40 km).

Aquestes línies tenen amples de via diferents. Mentre la línia Barcelona-Vallès té ample internacional (1.435 mm), la línia Llobregat-Anoia el té mètric (1.000 mm).

L'electrificació en els dos casos és de 1.500 Vcc, i en ambdós casos el bloqueig és automàtic, si bé la línia del Vallès es troba equipada amb un sistema ATP (Automatic Train Protection) mentre que la línia Llobregat – Anoia disposa de FAP (Frenat Automàtic Puntual).

El bloqueig automàtic (BA) a ambdues línies està controlat pel CTC, és a dir que els enclavaments són electrònics amb telecomandament centralitzat al Centre de Comandament Integrat (CCI). Aquest pot ser per a via única o via doble. Es disposa de bloqueig automàtic en via única a les branques de Manresa i d'Igualada.

La taula 5.6 presenta les principals característiques relatives a la infraestructura d'FGC, que disposa de carril continu soldat de 54 kg amb subjecció elàstica a la pràctica totalitat de les línies. La plataforma és majoritàriament en balast fins i tot en els túnels, tot i que alguns trams presenten via en placa.

L'electrificació és uniforme a totes les línies d'FGC (excepte els ramals de mercaderies no electrificats) a 1.500 Vcc.

Només la línia de Llobregat-Anoia presenta encara trams en via única.

6.1.2.1 *El Metro del Vallès*

La línia Barcelona-Vallès conforma un sistema ferroviari de 51 km de longitud dels quals el 100 % són de via doble. Dóna servei a les comarques del Barcelonès i el Vallès Occidental amb 8 línies (L6, L7, L12, S1, S2, S5, S6 i S7).

La xarxa suporta serveis urbans de tipus metro a Barcelona (L6, L7 i L12), i serveis de curta rodalia al Vallès (S1, S2, S5, S6 i S7) sobre una infraestructura amb les característiques bàsiques que s'indiquen en la taula 5.8.



Com ja s'ha dit l'electrificació és de 1.500 Vcc i l'alimentació es realitza mitjançant catenària rígida a la zona de túnels urbans de Barcelona, però que en sortir al tram Sarrià – Sant Cugat ja esdevé compensada fins Terrassa i Sabadell (amb trams de catenària rígida als túnels urbans de Terrassa i de Sabadell).

Pel que fa a la senyalització de la línia s'utilitza un sistema que combina ATP amb senyals lluminosos. El sistema ATP (protecció automàtica de trens) permet el control de la velocitat màxima de circulació dels trens i en conseqüència els protegeix de forma segura i automàtica davant de situacions de velocitat excessiva, atrapades, etc. Es compon d'equips situats en el tren que realitzen les funcions de seguretat en la circulació i equips fixos instal·lats en les vies que comuniquen l'estat de les instal·lacions als trens. En combinació amb el sistema de senyalització, els bloquejos utilitzats a la línia són tots automàtics centralitzats (CTC).

Pel que fa als equipaments singulars de la línia, cal destacar el Centre Operatiu de Rubí, un gran dipòsit i taller dels trens que circulen per la línia on també es centralitza el control de trànsit ferroviari de tota la xarxa d'FGC, en el Centre de Comandament Integrat (CCI), que contempla entre altres sistemes el control de trànsit centralitzat, la supervisió d'estacions i els sistemes d'informació al client en temps real.

Taula 6: Característiques de la infraestructura del Metro del Vallès

Tram	Senyalització	Bloqueig	Catenària	Carril	Long. barra	Tipus fixació	Tipus tràfic	Travessa	Tipus plataforma
Can Feu Gràcia-Sabadell Parc del Nord	ATP i senyals lluminosos (amb ATO)	BA+CTC	Rígida	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Bibloc	Placa
Univ. Autònoma-Can Feu Gràcia	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Compensada + Rígida	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Monobloc	Placa i balast
Sant Cugat – Univ. Autònoma	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1 i Pandrol	Viatgers	Monobloc	Placa i balast
Terrassa Nacions Unides-Terrassa Rambla	ATP i senyals lluminosos (amb ATO)	BA+CTC	Rígida	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Monobloc	Placa
Rubí - Terrassa Rambla	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Compensada + Rígida	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Monobloc	Placa i balast
Sant Cugat - Rubí	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Monobloc	Placa i balast
Sarrià – Sant Cugat	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers	Monobloc	Balast
Sarrià – R. Elisenda	ATP i senyals lluminosos (amb ATO)	BA+CTC	Rígida	54	Soldada	Skl-12	Viatgers	Fusta	Balast
Gràcia - Sarrià	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Rígida (1)	54	Soldada	Rígida, Skl-12 i nabla	Viatgers	Formigó i fusta	Placa i balast
Gràcia – Av. Tibidabo	ATP i senyals lluminosos	BA+CTC	Rígida (1)	54	Soldada	Skl-12	Viatgers	Fusta	Placa i balast
Pl. Catalunya - Gràcia	ATP i senyals lluminosos (amb ATO)	BA+CTC	Rígida (1)	54	Soldada	Rígida, Skl-1 i Skl-12	Viatgers	Formigó i fusta	Placa i balast

(1) En curs d'instal·lació.

Pel que fa als equipaments singulars de la línia, cal destacar el Centre d'Operacions de Rubí, un gran dipòsit i taller dels trens que circulen per la línia on també es centralitza el control de trànsit ferroviari de tota la xarxa d'FGC, en el Centre de Comandament Integrat, que contempla el control de trànsit centralitzat, la supervisió d'estacions i els sistemes d'informació al client en temps real.

Taula 7: Característiques infraestructurals del Metro del Vallès

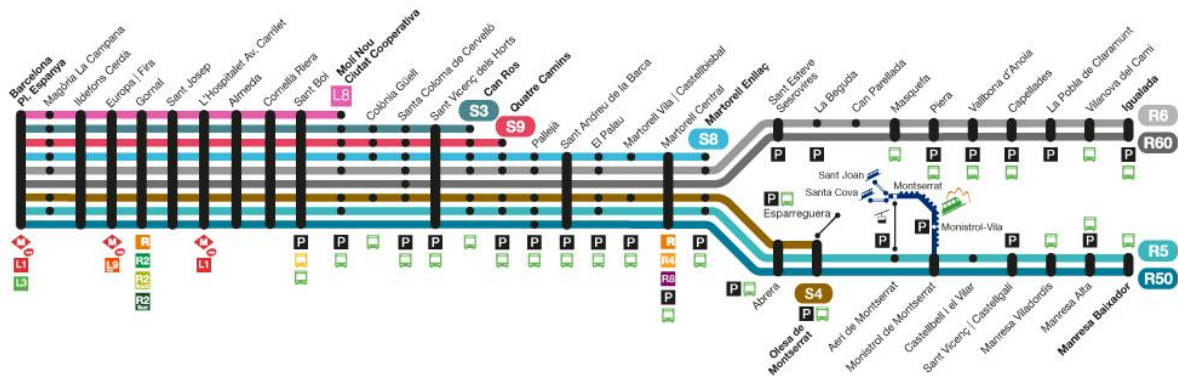
	Catalunya - Gràcia	Gràcia-Av. Tibaldi	Gràcia-Sarrià	Sarrià-R. Flisenda	Sarrià-St. Cugat	St. Cugat- Rubí	Rubí- Terrassa	T. Rambla- Nacions U.	St. Cugat- UAB	UAB-Can Feu Gràcia	Can Feu Gràcia =	
Nombre ponts	0	0	0	0	12	11	14	0	16	4	0	
% longitud sobre pont	0	0	0	0	1,9	3	2,6	0	5,3	2,6	0	
Nombre túnels	1	1	1	1	5	1	1	2	0	3	2	
% longitud túnels	100	100	100	100	42,23	3,06	12,35	100	0	12,74	100	
Desviaments	17	1	11	10	15	25	16	12	17	10	15	
Passos nivell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rampa max.	38	46	40	6	44	-7	26	40	-38	30	28	
Radi mínim (m)	91	140	150	200	110	146	300	200	215	139	260	
Entrevia (m)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	4	
Gàlib amplada màx. via (m)						2,8						
Gàlib alçada màx. (m)						4						

En el període 2020-2025 es fa difícil dir quines actuacions es faran a la línia B-V. El Pla d'actuació d'FGC actual només recull el període 2017-2021. La principal actuació planificada a dia d'avui, la millora del servei un cop s'incorporin les 15 noves UT 115 de 4 cotxes, es preveia posar-la en marxa cap al 2019, però el recurs presentat a l'adjudicació està retardant la signatura del contracte. Més enllà destaca la proposta de nou túnel directe Barcelona – Vallès per descongestionar la línia actual i reduir els temps dels desplaçaments entre el Vallès i el Barcelonès.

6.1.2.2 Línia Llobregat – Anoia

Aquesta línia serveix les comarques del Barcelonès, el Baix Llobregat i, ja fora de l'RMB, el Bages i l'Anoia. En total, els trams amb servei de viatgers tenen un total de 98 km de longitud dels quals el 40% està en via doble. Els trams amb servei només de mercaderies tenen una longitud total de 40 km més.

A la línia s'ofereixen set serveis de viatgers (L8, S3, S4, S8, S9, R5 i R6) complementats per 2 serveis "ràpids" a Manresa i Igualada (R50 i R60) així com dos tipus de servei de mercaderies (potassa i cotxes).



Taula 8: Dades generals del servei de la línia Llobregat - Anoia

Tram	Tipus de servei	Longitud total km	Via doble en %	Comarques de servei
Barcelona (Espanya) – Molí Nou	Urbà	11,79	100	Barcelonès i Baix Llobregat
Molí Nou – El Palau	Curta rodalia	12,91	100	Baix Llobregat
El Palau – Martorell - Enllaç	Curta rodalia	5,5	100	Baix Llobregat
Branca de Manresa	Llarga rodalia	32,94	27,92	Baix Llobregat i Bages
Branca d'Igualada	Llarga rodalia	34,99	7,27	Baix Llobregat i Anoia
Total (sense mercaderies)		98,4	40,2	Barcelonès, Baix Llobregat, Bages i Anoia

L'estació de Martorell-Enllaç es configura com un centre operatiu molt important per a la línia Llobregat - Anoia, ja que és en aquesta estació on es troben els principals dipòsits i tallers, organitzats a partir d'una nau amb 10 vies i dos annexos laterals. A més, existeixen 6 vies exteriors que es fan servir com a cotxeres, més dues vies que s'utilitzen per a proveir de gasoil les locomotores dièsel. Aquest complex es preveu reformar-lo per modernitzar-lo i millorar-ne l'operativitat els propers anys a partir del 2018.

També cal destacar l'estació de Martorell Central que és el punt on arriba la branca de mercaderies Martorell Central – Solvay, actualment sense transport d'FGC, a més de ser un important intercanviador amb Renfe.

La línia disposa de via amb balast en la majoria dels trams, excepte en alguns punts del tram Pl. Espanya – Molí Nou on trobem estructura de formigó (via en placa). D'altra banda, els carrils no són homogenis a tots els trams, com tampoc les travesses sobre les quals es disposen i els sistemes de subjecció utilitzats.

Pel que respecta a l'electrificació, és de 1.500 Vcc com en el cas de la línia del Vallès i les catenàries són no compensades en el túnel urbà entre Pl. Espanya i Cornellà (actualment en curs de renovació amb catenària rígida), esdevenint compensades a partir d'aquesta darrera estació.

La senyalització es basa en la combinació del sistema FAP i senyals lluminosos. Aquest sistema (frenat automàtic puntual) percep informació de les balises col·locades al llarg de la via i obliga el conductor a reconèixer la seva presència en una pantalla. En cas de no fer-ho el tren s'atura de forma automàtica. El sistema de bloqueig és automàtic centralitzat i amb CTC (en via doble o única, segons els casos).

Altres dades infraestructurals de la línia que són interessants apareixen reflectides en la taula següent.

Taula 9: Característiques infraestructurals de la línia Llobregat - Anoia

	Espanya – Molí Nou	Molí Nou – El Palau	El Palau – Martorell	Branca Igualdada	Branca Manresa
Nombre ponts	3	27	4	19	28
% longitud sobre pont	2,7	3,7	12	2	4
Nombre túnels	1	4	1	6	13
% longitud túnels	73	3,3	2	2	18,9
Desviaments	57	37	35	14	37
Passos nivell	0	0	0	3 automàtics	0
Rampa max.	20	20	20	36	16
Radi mínim (m)	154	190	148	90	145
Entrevia (m)	3,5	4	4	Via única	Via única
Gàlib amplada màx. via (m)		2,8			
Gàlib alçada màx. (m)		4			

En el període 2020-2025 es fa difícil dir quines actuacions es faran a la línia L-A. El Pla d'actuació d'FGC actual només recull el període 2017-2021. Es pot destacar la prevista substitució del sistema FAP pel FAP digital de majors i millors prestacions.

Taula 10: Característiques de la infraestructura de la línia Llobregat - Anoia

Tram	Senyalització	Bloqueig	Catenària	Carril	Longbarra	Tipus fixació	Tipus tràfic	Travesa	Tipus plataforma
Olesa - Manresa	FAP i senyals lluminosos	BA en via única + CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers i mercaderies	Monobloc i fusta	Balast
Martorell Enllaç - Olesa	FAP i senyals lluminosos	BA + CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers i mercaderies	Monobloc	Balast
Martorell Enllaç - Igualada	FAP i senyals lluminosos	BA en via única + CTC	Compensada	45 i 54	Soldada	Skl-1 i Skl-14	Viatgers	Monobloc i fusta	Balast
El Palau - Martorell Enllaç	FAP i senyals lluminosos	BA + CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers i mercaderies	Monobloc	Balast
Molí Nou - El Palau	FAP i senyals lluminosos	BA + CTC	Compensada	54	Soldada	Skl-1	Viatgers i mercaderies	Monobloc	Balast
PI. Espanya - Molí Nou	FAP i senyals lluminosos	BA + CTC	Rígida (1)	45(2) i 54	Soldada	Rígid a, Skl-1, Skl-12, P-2 i J-2	Viatgers i mercaderies des de Sant Boi	Via en placa, monobloc i fusta	Via en placa i balast

6.1.3. Tramvia

La xarxa tramviària metropolitana està configurada a partir de dues xarxes diferenciades que no tenen cap punt de comunicació a dia d'avui: la del Trambaix i la del Trambesòs. Malgrat aquest fet, les característiques d'una i altra xarxa són comunes.

El tramvia de Barcelona s'ha construït segons el sistema anomenat "Via Barcelona" amb un ample de via de 1.435 mm. Aquest sistema es caracteritza pel fet de disposar els carrils, que són de tipus R155N, en barres soldades de 18 m recolzades directament sobre una llosa de formigó amb riostres però sense travesses.

La plataforma és reservada de forma exclusiva per als tramvies excepte en aquells llocs on hi ha interseccions entre carrers. La plataforma pot presentar diferents tipologies (vegeu la figura 5.1) a més de tenir la possibilitat de circulació en zona de vianants, sense distinció en altura respecte al paviment entre façanes.

Pel que fa a l'electrificació, el tramvia utilitza una catenària penjada compensada subministradora de 750 Vcc, subjectada a pals que poden disposar d'enllumenat públic (12 m d'alçada) o no (8 m d'alçada).

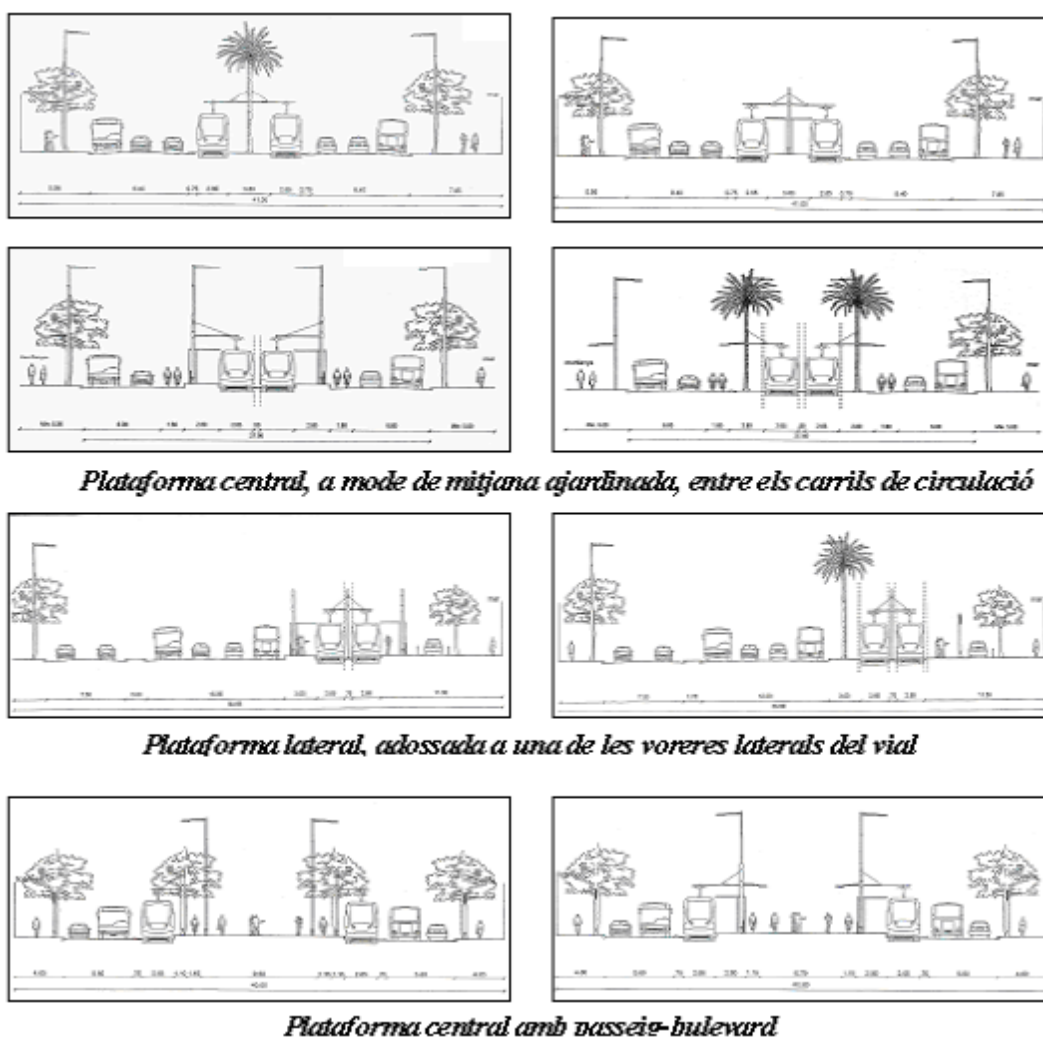
Aquest servei disposa d'una senyalització pròpia que el distingeix de la resta de serveis de ferrocarril. Atès que el tramvia pateix interferències amb el trànsit automobilístic a les diferents interseccions, malgrat el fet de tenir plataforma pròpia, s'ha hagut d'instal·lar un sistema semafòric format per un sistema de balises i de senyals lluminosos que, en consonància amb els semàfors de la resta del trànsit, pugui regular la circulació dels trens. La decisió de donar més o menys prioritat al tramvia és decisió dels ajuntaments, però el que es busca amb el sistema és afavorir el tramvia en aspectes com la velocitat comercial, alhora que es pretén assegurar la seguretat global i la permeabilitat transversal.

El sistema de regulació semafòrica pot dividir-se en diferents tractaments segons l'actuació que suposa l'aproximació d'un tramvia al cicle semafòric de les interseccions:

- Prioritat dinàmica. Aquest sistema fa que quan el tramvia passa per sobre d'una balisa determinada s'organitzin les fases semafòriques perquè, en arribar a la intersecció, la trobi lliure d'obstacles i amb autorització per a superar-la. Aquest sistema només està instal·lat en els punts següents:
 - Terme municipal de Sant Just Desvern.
 - Terme municipal de Sant Joan Despí.
 - Terme municipal de Sant Adrià de Besòs, excepte les interseccions:
 - Av. Catalunya – Pi i Gibert
 - Av. Catalunya – Valls d'Andorra
 - Av. Catalunya – Àngel Guimerà
 - Av. Catalunya – Av. Corts Catalanes
 - Les següents interseccions de Cornellà:
 - Ctra. Esplugues – Santa Misió
 - Ctra. Esplugues – Can Corts
 - Ctra. Esplugues – Lasarte
 - Ctra. Esplugues – Quatre Camins
 - Ctra. Esplugues – Revolt Negre
 - Ctra. Esplugues – Mercé Rodoreda
 - Ctra. Esplugues – Terra Alta
 - Ctra. Esplugues – Priorat
 - Les següents interseccions de Barcelona:
 - Adolf Florensa – Gargallo
 - Adolf Florensa – Llorenç i Artigas
 - Dr. Marañón – Av. Xile
 - Av. Xile – Pintor Ribalta
 - Av. Xile – Pisuerga
 - Gran Via – Mataró
 - Alfons el Magnànim – Bernat Metge

- Alfons el Magnànim – Lluís Dalmau
 - Alfons el Magnànim – Jaume Huguet
 - Alfons el Magnànim – C. Moura
 - C. Moura – Perpinyà
 - Intersecció Av. Baix Llobregat - Enric Granados (Esplugues)
- Microregulació semafòrica. Aquest sistema calcula, quan el tramvia passa per sobre d'una balisa, si arribarà a temps en la fase del trànsit que li permet travessar la intersecció o quants són els segons que necessitaria per a incorporar-s'hi. El sistema autoritza el pas del tramvia si arriba a temps a la fase determinada o si els segons necessaris no superen la tolerància establerta per l'autoritat municipal responsable del semàfor. Aquest sistema de regulació és òptim per a donar prioritat al servei públic, amb velocitats mitjanes de 16 – 20 km/h que fan innecessària la prioritat absoluta. No obstant això, té diferents inconvenients:
 - El tramvia ha de circular sempre a la mateixa marxa per poder adaptar-se a la fase semafòrica pactada, la qual cosa suposa una dificultat important en una explotació molt variable segons la demanda.
 - Els ajuntaments poden variar la fase semafòrica segons l'època de l'any, i fins i tot segons l'hora del dia.
 - La fase semafòrica del trànsit no és la mateixa que la del tramvia en moltes ocasions (per exemple amb gir a esquerra/dreta de vehicles o canvis de via del tramvia). En aquestes situacions es crea una "antiprioritat" per al tramvia, ja que es disposa d'una fase especial que sol ser la de menys duració del cicle.

Figura 1: Seccions tipus de la xarxa tramviària



La disposició de les andanes a les estacions varia entre dues tipologies, parell d'andanes laterals (en el 70% dels casos) o andana central. Hi ha un cas d'una única andana lateral en una estació en via única.

6.1.4. Xarxa d'Adif

Renfe Operadora és l'operador principal dels diversos serveis que es presten en aquesta xarxa (rodalies, regionals, grans línies, alta velocitat i mercaderies).

El servei de rodalia operat per Renfe sota la denominació Rodalies de Catalunya dóna servei a 11 comarques, les set de l'RMB més les de l'Alt Penedès, la Selva, el Bages i la Cerdanya. La xarxa de Rodalies disposa d'una infraestructura de 515,8 km en ample ibèric (1.668 mm) i està totalment electrificada amb una tensió de 3.000 Vcc. El tram Castellbisbal – Mollet disposa d'ample de via mixt (1668-1435).

Un element bàsic de la infraestructura i que té una gran influència en l'estudi de la capacitat dels diversos trams de la xarxa és el tipus de senyalització que s'utilitza. De forma generalitzada l'Adif disposa en les seves vies de senyals lluminosos o semàfors que s'encarreguen d'avisar els conductors de la situació dels diversos trams. El

bloqueig de què disposen les vies per aturar els trens varia en els diversos trams de la xarxa de la manera següent:

- Bloqueig d'Alliberació automàtica de via única (BLAU). Es localitza en el tram Arenys de Mar - Maçanet Massanes (R1).
- Bloqueig Automàtic de Via Única (BAU). Es localitza en el tram Montcada i Reixac - Vic (R3).
- Bloqueig Automàtic de Via Doble (BAD). Es localitza en els trams Sants Estació - Maçanet Massanes i Sitges – Sant Vicenç de Calders (R2) i Terrassa - Manresa (R4).
- Bloqueig Automàtic Banalitzat (BAB). En aquest bloqueig la circulació en via doble o múltiple es pot realitzar indistintament per qualsevol de les vies i sentit. Es localitza a la resta de la xarxa a l'àmbit de l'RMB.

Taula 11: Dades generals de la infraestructura gestionada per Adif

Tram	Longitud en km	% via doble	Comarques de servei
Maçanet / Mataró – L'Hospitalet	99,8	51,2	Barcelonès, Maresme i Selva
Maçanet St. Vicenç / Vilanova	132,9	100	Baix Penedès, Garraf, Baix Llobregat, Barcelonès, Vallès Occidental, Vallès Oriental i Selva
L'Hospitalet – Vic	76,5	22,6	Barcelonès, Vallès Occidental, Vallès Oriental i Osona
Manresa St. Vicenç / Vilafranca	145,9	100	Baix i Alt Penedès, Baix Llobregat, Barcelonès, Vallès Occidental, Vallès Oriental, Selva, Bages i Osona
L'Hospitalet Cerdanyola U. Martorell	43,89	100	Barcelonès, Vallès Occidental i Baix Llobregat

Pel que fa a la superestructura de via, està composta en la seva pràctica totalitat per carril continu soldat de 54 kg i travessa de formigó, tendint-se quan cal a la seva substitució i per motius de durabilitat a la instal·lació de carril de 60 kg.

Les estacions i les terminals de la xarxa d'Adif presenten encara mancances importants, a nivell d'accessibilitat. A dia d'avui, són accessibles aproximadament un 70% de les estacions de Rodalies.

En aquest sentit, cal destacar que el 2013 es va elaborar el document « Actuaciones prioritarias en la Red Ferroviaria de Interés General para la mejora de la seguridad, funcionalidad y fiabilidad del servicio de Rodalies de Catalunya», que és el document marc de concreció de les actuacions en relació al compromís assumit pel Ministeri de Foment, de realitzar una inversió de 306 M € durant el període 2014-2016.

Les àrees d'actuació plantejades en aquest document es van dividir en els següents capítols:

- Estacions
- Subestacions
- Línia aèria de contacte
- Via
- Instal·lacions de seguretat
- infraestructura

La selecció d'aquestes actuacions prioritàries es va fer sense detriment de l'impuls d'altres inversions a la RFIG, ja programades o en execució, així com de la resta d'actuacions previstes o planificades, especialment les referents a noves infraestructures com ara nous corredors ferroviaris, duplicació de via i noves estacions i intercanviadors. Així mateix, es va considerar que tampoc seria objecte d'inclusió en l'esmentat document la prioritització d'actuacions de millora de la integració territorial, com ara tancaments, supressió de passos a nivell i execució de passos a diferent nivell, atès que si bé tenen una incidència directa sobre la seguretat i fiabilitat, la seva especificitat fa necessari que per a la correcta definició i programació s'abordi un estudi global de la xarxa.

La selecció d'aquest conjunt d'actuacions es va fer en base a diferents criteris, com ara: la prioritització d'actuacions dins de cada capítol, la disponibilitat del projecte, el temps requerit per a la seva redacció, el termini requerit per a l'execució de les obres, la seva coordinació amb altres actuacions o el grau de definició de l'actuació.

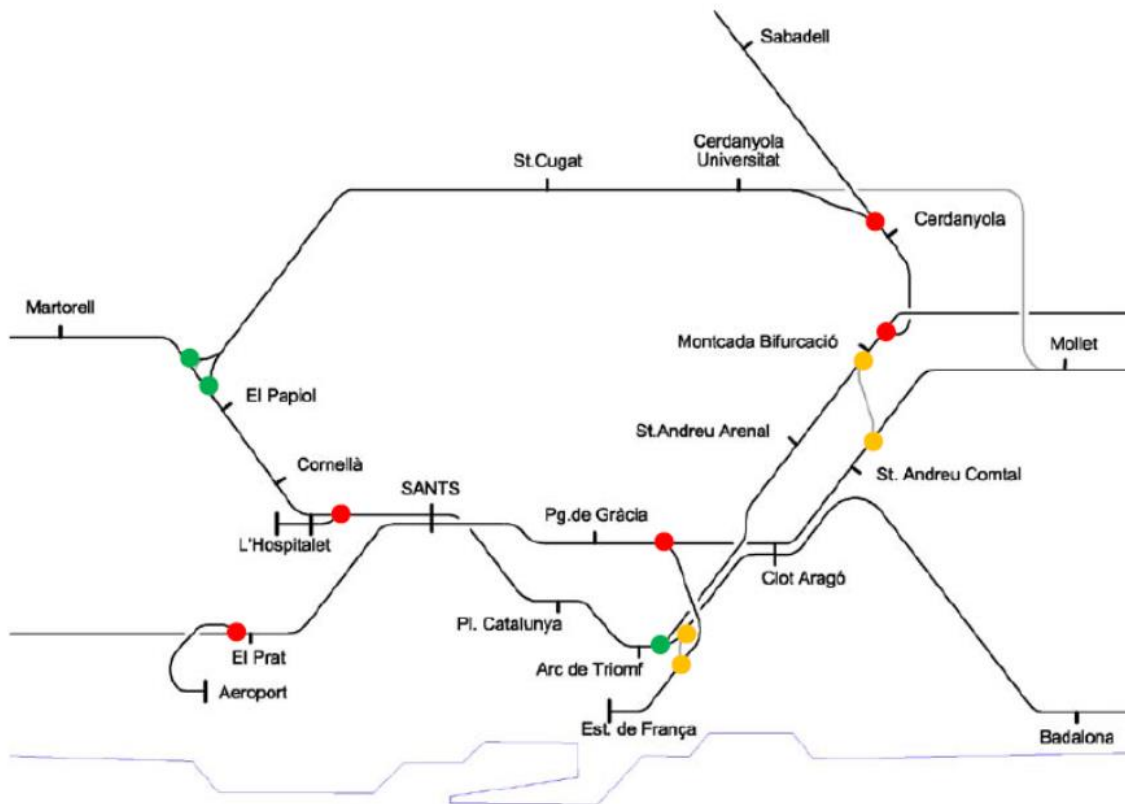
Un altre punt fonamental en l'estudi de capacitat de la infraestructura és l'esquema de configuració en els túnels de Barcelona i els seus enllaços, ja que condicionen tota la xarxa. Els túnels són dos: Plaça Catalunya, dona servei a les línies R1, R3, R4 i R12 i està bifurcat amb salt de moltó a Arc de Triomf, i el del Carrer Aragó, que dona servei a la línia R2 (subdividida en R2 nord i R2 sud), els regionals del sud (R13, R14, R15 i R16) i els regionals del nord (R11) i està bifurcat sense salt de moltó a Passeig de Gràcia.

La xarxa té diferents enllaços entre línies però la majoria d'aquests són a nivell, el que en redueix la capacitat. Això és especialment crític en les zones més centrals i sobre tot en els túnels, on conflueixen diverses línies, ja que redueix la seva capacitat.

A continuació es mostra el esquema de encreuaments a la xarxa. En vermell a nivell, en verd a diferent nivell (salt de moltó) i en groc a nivell on una de les línies és per a

connexions tècniques i no hi ha servei de Rodalia i per tant el nombre de creuament és baix.

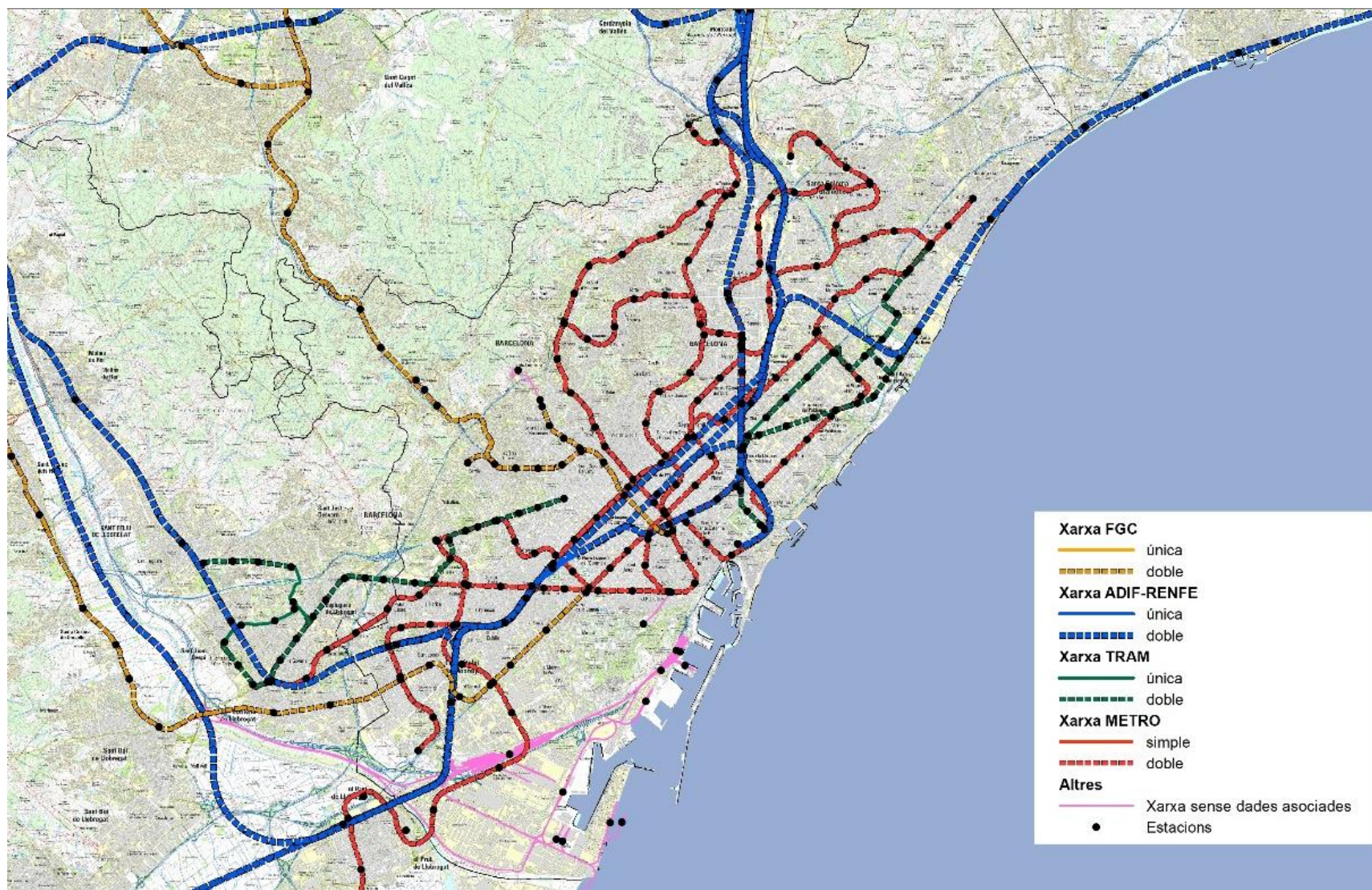
Figura 2: Esquema d'encreuaments de la xarxa de Rodalies



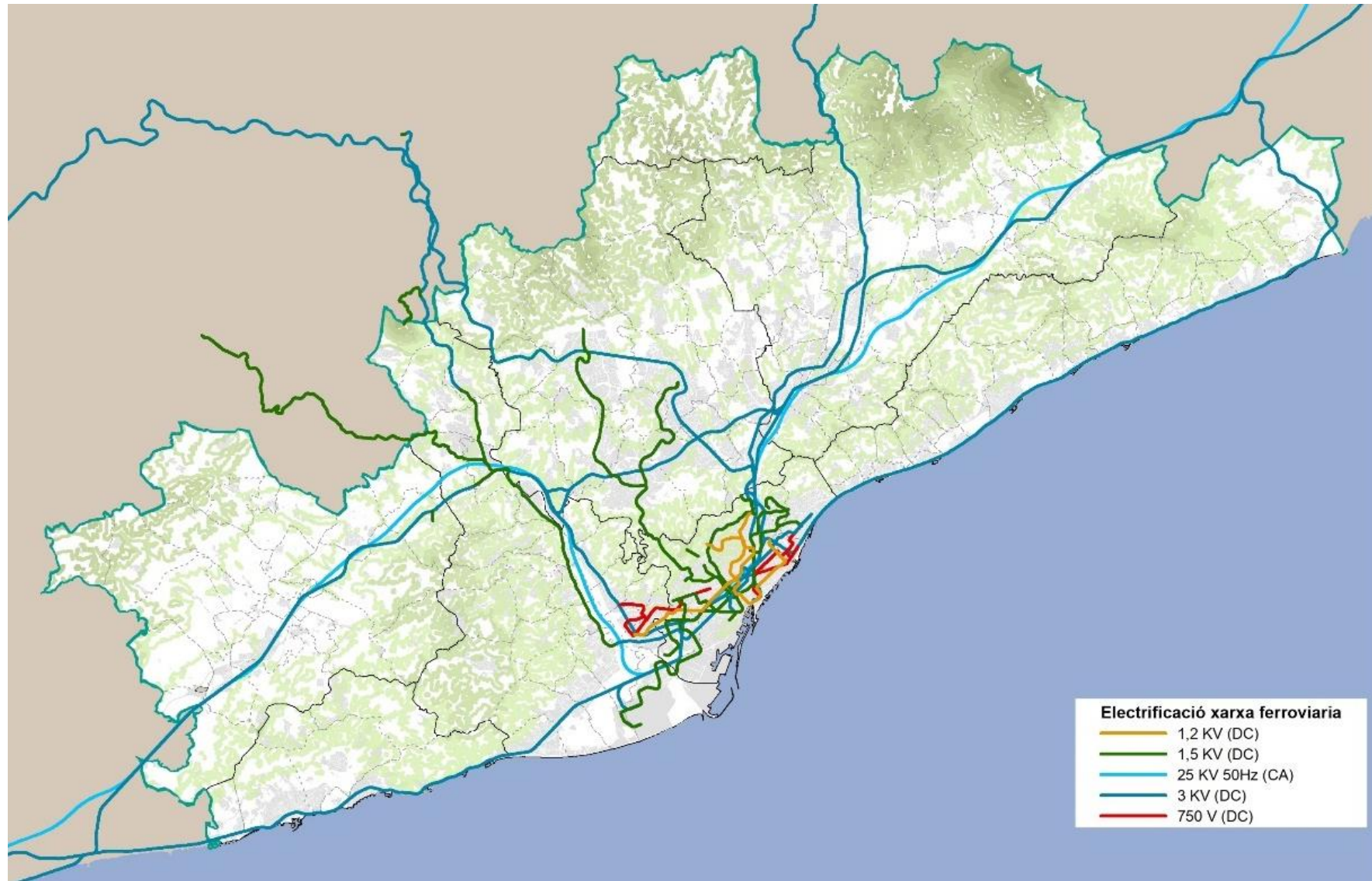
Mapa 7: Trams en via única de la xarxa de viatgers en l'àmbit del SIMMB



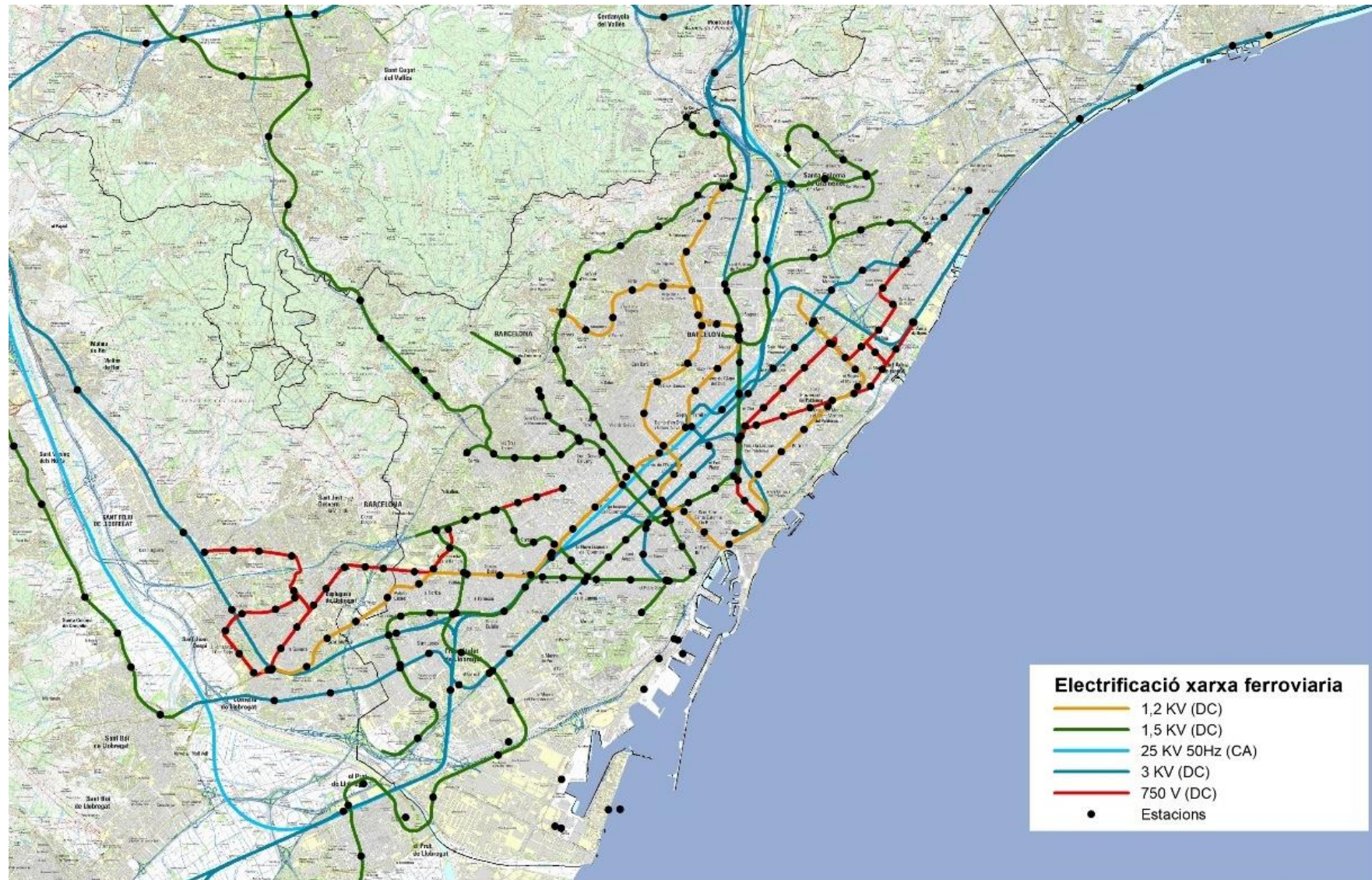
Mapa 8: Trams en via única de la xarxa de viatgers àmbit central



Mapa 9: Electrificació xarxa de viatgers àmbit RMB



Mapa 10: Electrificació xarxa de viatgers àmbit central



7. Evolució recent de l'oferta en modes ferroviaris al SIMMB

7.1. Metro

A la taula s'indiquen les dades actualitzades a l'any 2018 de l'oferta de serveis de Metro.

Taula 12: Característiques generals del servei. Any 2018

Línia	Longitud	Estacions	Ample via	Trens en línia HP	Interval HP	Velocitat comercial	Inter-estació mitjana (km)
Línia 1	20,2	30	1.674	30	3'20"	26,5	0,69
Línia 2	12,8	18	1.435	20	3'15"	27,2	0,75
Línia 3	17,8	26	1.435	26	3'21"	26,5	0,71
Línia 4	16,5	22	1.435	19	4'03"	28,4	0,78
Línia 5	18,6	26	1.435	32	2'49"	26,7	0,74
Línia 9 Nord/10	10,4	12	1.435	6-4	6'04"	30,6-32,7	0,95
Línia 9 Sud	19,7	15	1.435	9	7'19"	37,7	1,4
Línia 11	2,3	5	1.435	2	7'30"	24	0,58
Total	118,3	154	-	148	-	-	0,77

Font: Dades bàsiques 2018. TMB.

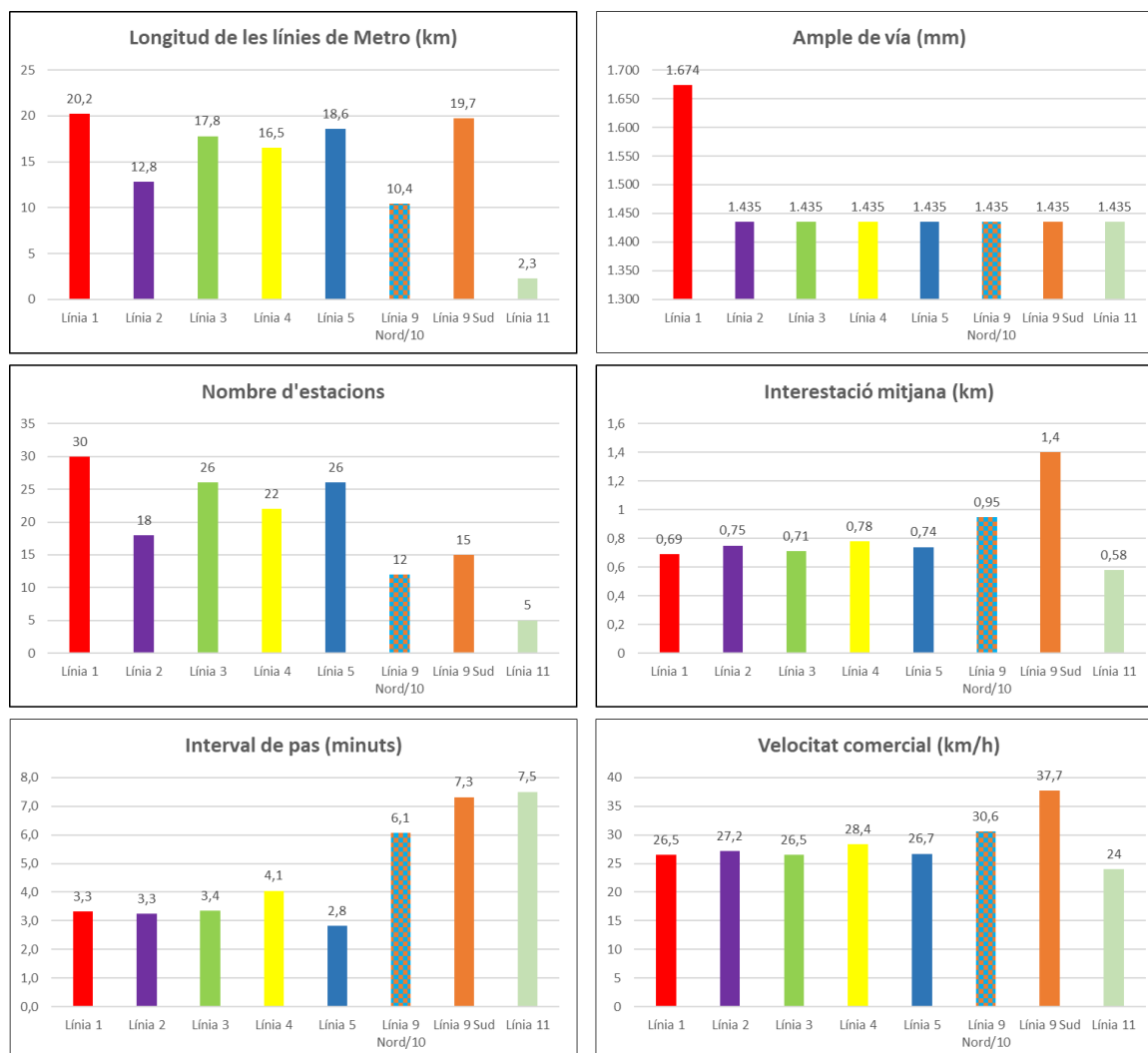
La línia que més ha millorat la freqüència de pas des del 2012 ha estat l'L1, amb una reducció de l'interval de pas per sobre del 10%. A la resta de línies, la reducció és bastant més petita. Per contra, la línia 2 és l'única línia que ha augmentat el seu interval de pas.

El nombre total de cotxes en servei a desembre de 2017 era de 846 unitats, dels quals 678 són motors i 168 són remolcs; la distribució per sèries s'indica a la taula 6.2.

El servei és de les 5h. a les 24 h. de diumenge a dijous, de les 5h. a les 2h les nits de divendres, i sense interrupció les nits de dissabte.

En el gràfic es poden observar alguns trets diferencials de les línies de la xarxa de Metro i dels serveis que s'hi operen. Destaquen l'L1 per la seva longitud i l'ample de via, la L5 pel seu interval de pas en hora punta i l'L9/10 per la seva singularitat com a línies en desenvolupament.

Figura 3: Característiques generals del servei. Any 2018



Font: Dades bàsiques 2018 TMB.

La distribució dels cotxes en funció de la sèrie no ha variat gaire des de l'any 2012, a excepció de la incorporació de 30 noves unitats de la sèrie 9000.

Taula 13: Distribució dels cotxes en funció de la sèrie. Any 2018

Sèrie	S500	S2000	S2100	S3000	S4000	S5000	S6000	S9000	Total
Motors	6	24	60	72	96	156	40	224	678
Remolcs	0	6	15	18	24	39	10	56	168
Total	6	30	75	90	120	195	50	280	846

Font: Dades bàsiques 2018 TMB.

7.2. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Tant al Metro del Vallès com a la línia Llobregat Anoia, tot just s'han produït canvis significatius en els últims anys, a causa de que la infraestructura ja es troba al límit de la seva capacitat.

Tot i això, la línia Barcelona-Vallès manté freqüències bàsiques inferiors a 6 minuts en l'àmbit urbà, que s'estenen a 12 minuts fins als extrems a Sabadell i Terrassa.

Taula 14: Oferta de servei de la línia Barcelona – Vallès. Any 2018

Feiners Trajecte	Interval mitjà			Temps viatge (1)	Nombre de trens /dia 2017		Nombre de trens /dia 2016	
	H. punta	Bàsic	H. vall		Ascend.	Descend.	Ascend.	Descend.
Servei urbà								
Pl. Catalunya - Gràcia	1'53"	2'	2'30"	4'30"	478 (2)	475	478	475
Pl. Catalunya - Sarrià	2'44"	3'	3'45"	11'30" (9'00)	323 (3)	320	323	320
Sarrià– R. Elisenda	6' (4)	6'	7'30"	1'30"	184 (4)	183	184	183
Pl. Catalunya– Av. Tibidabo	6'	6'	7'30"	9'30"	155	155	155	155
Metro del Vallès								
Pl. Catalunya – St. Cugat	2'44"	6'	7'30"	25'	213 (5)	205	213	205
Pl. Catalunya - Rubí	5'30"	12'	15'	33'	102	98	102	98
Pl. Catalunya – Terrassa/ N. U.	10 (6)	12'	15'	50'	81	85	81	85
Pl. Catalunya - U. Autònoma	5'30"	12'	15'	35'	110 (7)	105	110	105
Pl. Catalunya - Sabadell P. N. (8)	10'	12'	15'	50'	82	81	82	81

Font: FGC, 2017.

Notes:

(1) Entre parèntesis, temps emprat pels trens S1 i S2.

(2) 155 trens L7 + 110 trens L6 + 213 trens S1, S2, S5, S6 i S7, inclosos 2 escolars.

(3) 110 trens L6 + 213 trens S1, S2, S5, S6 i S7, inclosos 2 escolars.

(4) Servei L12 amb enllaç a Sarrià.

(5) 163 trens S1 i S2 + 21 trens S5 + 28 trens S6 i S7 + 2 trens escolars.

(6) 5 min 30 s en sentit descendent i 10 min en sentit ascendent.

(7) 82 trens S2 + 27 trens S6 i S7 + 1 tren a Bellaterra.

(8) Fins al 19 de juliol a Sabadell Pl. Major. Des del 20 de juliol a Sabadell Parc del Nord.

Els serveis del Metro del Baix Llobregat presenten una alta freqüència amb intervals bàsics inferiors als 5 minuts en hora punta fins a Sant Boi / Molí Nou i una oferta equilibrada amb intervals inferiors als 8 minuts fins a Martorell.

La velocitat comercial de la xarxa d'FGC és molt variable en funció del tram que es tracti, doncs en àmbits urbans la distància interestació i la freqüència de pas és superior i això es tradueix en una menor velocitat.

Taula 15: Oferta de servei de la línia Llobregat – Anoia. Any 2018

Feiners Trajecte	Interval mitjà		Temps viatge (2)	Nombre de trens /dia 2017		Nombre de trens /dia 2016	
	H. punta (1)	H. vall (1)		Ascend.	Descend.	Ascend.	Descend.
Metro del Baix Llobregat							
Pl. Espanya – Sant Boi	4'	4'	18'	198 ⁽⁴⁾	199	198	199
Pl. Espanya – Molí Nou	4'35"	4'20"	20'	192 ⁽⁵⁾	193	192	193
Pl. Espanya – Can Ros	6'	6'40"	30' (27')	142 ⁽⁶⁾	142	142	142
Pl. Espanya – Pallejà	8'35"	8'35"	34' (31')	117 ⁽⁷⁾	117	117	117
Pl. Espanya – St. Andreu B.	7'35"	8'35"	37' (35')	120 ⁽⁸⁾	120	120	120
Pl. Espanya – Martorell	7'30"	8'35"	47' (43')	120 ⁽⁸⁾	120	120	120
Pl. Espanya – Olesa de M.	12'	30'	56' (53')	49 ⁽⁹⁾	51	42	43
Servei de rodalia (3)							
Pl. Espanya – Manresa B.	20'	30'	86' (82')	30 + (3) ⁽¹⁰⁾	31 + (3)	30 + (3)	31 + (3)
Pl. Espanya – Igualada	20'	30'	94' (84')	31 + (3) ⁽¹¹⁾	31 + (3)	31 + (3)	31 + (3)

Font: FGC, 2017.

Notes:

- (1) En sentit descendent.
- (2) Entre parèntesis, temps emprat pels trens R5 i R6.
- (3) Entre parèntesis, temps emprat pels trens R50 i R60.
- (4) 59 trens R5, R50, R6 i R60, i la resta, suburbans L8, S3, S9, S8 i S4.
- (5) 53 trens R5 i R6, i la resta, suburbans L8, S3, S9, S8 i S4.
- (6) 53 trens R5 i R6, i la resta, suburbans S3, S9, S8 i S4.
- (7) 56 trens R5, R6 i R60, i la resta, suburbans S8 i S4.
- (8) 59 trens R5, R50, R6 i R60, i la resta, suburbans S8 i S4.
- (9) 31 trens R5 i, R50, i la resta, suburbans S4.
- (10) 3 trens inicien el recorregut a Martorell. Entre parèntesis, trens R50.
- (11) 5 trens inicien el recorregut a Martorell. Entre parèntesis, trens R60.

Pel que fa al material mòbil, els últims anys s'ha renovat part de la flota que opera la línia del Vallès, amb la retirada de 20 vehicles tipus UT 111, pels UT 113 i UT 114.

Taula 16: Material mòbil. Any 2018

Tipus	Nombre	Quilòmetres recorreguts
Metro del Vallès		
UT 112	22	2.078.059
UT 113	19	2.215.861
UT 114	5	399.506
Funicular de Vallvidrera (1)	2	43.287
Línia Llobregat - Anoia		
UT 213	42	5.058.465

Font: FGC.

A les taules següents s'indica el nombre d'estacions la interestació mitjana del Metro del Vallès i del Metro Llobregat – Anoia.

Taula 17: Estacions i interestació mitjana del servei del Metro del Vallès

Tram	Estacions	Interestació mitjana km
Barcelona (Pl. Catalunya) - Gràcia	3	0,7
Gràcia – Av. Tibidabo	5	0,4
Ramal R. Elisenda	2	0,3
Gràcia – Sarrià	6	0,43
Sarrià – Sant Cugat	7	1,5
Branca de Sabadell	11	1,5
Branca de Terrassa	9	2
Total	35 (sense repetir)	1,47

Taula 18: Estacions i interestació mitjana del servei de la línia Llobregat - Anoia

Tram	Estacions	Interestació mitjana km
Barcelona (Espanya) – Molí Nou	10	1,179
Molí Nou – El Palau	9	1,43
El Palau – Martorell Enllaç	4	1,375
Branca de Manresa	10	3,29
Branca d'Igualada	11	3,18
Total	40	2,46

7.3. Tramvia

Les dues xarxes de tramvia, Trambaix i Trambesòs, operen de les 5 hores a les 24 hores, de diumenge a dijous, i de 5 hores a 2 hores els divendres i els dissabtes.

Les taules següents resumeixen les característiques del servei ofert a cada xarxa actualment.

Taula 19: Interval mig de pas (minuts) del Trambaix en dia feiner (de dilluns a dijous)

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 10	de 10 a 17	de 17 a 20	de 20 a 22	>22
TC	15	4	5	4	5	15
T1	-	12	15	12	15	-
T2	30	12	15	12	15	30
T3	30	12	15	12	15	30

Taula 20: Interval mig de pas (minuts) del Trambaix en dia feiner (divendres)

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 10	de 10 a 22	>22
TC	15	4	5	15
T1	-	12	15	-
T2	30	12	15	30
T3	30	12	15	30

Taula 21: Interval mig de pas (minuts) del Trambaix en dissabtes

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 22	>22
TC	15	8	15
T1	-	-	-
T2	30	16	30
T3	30	16	30

Taula 22: Interval mig de pas (minuts) del Trambaix en dia festiu

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 22	>22
TC	15	10	15
T1	-	-	-
T2	30	20	30
T3	30	20	30

Taula 23: Interval mig de pas (minuts) del Trambesòs en dia feiner

Tram o línia	de 5 a 6	de 6 a 7	de 7 a 10	de 10 a 13	de 13 a 21	de 21 a 22	>22
T4	20	15		8		20	
T5	30	30	10,7	17	10,7	30	
T6	-	30	24	32	24	30	-

Taula 24: Interval mig de pas (minuts) del Trambesòs en dissabtes

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 10	de 10 a 16	de 16 a 21	de 21 a 22	>22
T4	30	20		10	12	30
T5				30		
T6	-			30		-

Taula 25: Interval mig de pas (minuts) del Trambesòs en festius

Tram o línia	de 5 a 7	de 7 a 10	de 10 a 16	de 16 a 21	de 21 a 22	>22
T4	30	20	10	20	30	
T5			30			
T6	-		30			-

En comparació amb els paràmetres de servei a l'inici de l'explotació de les dues xarxes, al Trambaix s'ha reduït l'interval de pas en hora punta (de 16' a 12' en les línies i de 6' a 4' en el tronc comú). L'oferta de servei del Trambesòs roman essencialment la mateixa atesa la seva menor demanda.

El parc en servei del Trambaix és actualment de 23 tramvies Citadis 302, i el del Trambesòs, de 18 unitats de la mateixa sèrie.

La interestació mitjana és de 0,54 km a totes dues xarxes.

Mapa 11: Xarxa de Tram



7.4. Renfe Rodalies

Des del punt de vista estructural, no s'han introduït canvis substancials en l'oferta de transport en els últims anys més enllà de les últimes línies creades, la R7 i la R8. Pel que es refereix a la R7, es va posar en servei en 2005, i inicialment amb el recorregut L'Hospitalet de Llobregat - Cerdanyola Universitat - Martorell. Al juny de 2011, es crea la línia R8, que connecta Martorell amb Granollers Centre, a través de Cerdanyola Universitat, la primera línia de rodalia que no passa per Barcelona. La posada en servei de la R8 motiva una reorganització de la R7, que es concentra en la seva demanda més específica i passa a realitzar el recorregut Barcelona Sant Andreu Arenal - Cerdanyola Universitat. En tots dos casos, es tracta d'una adequació per al servei de rodalia del ramal de mercaderies El Papiol - Mollet.

Amb aquestes modificacions de juny de 2011, l'oferta actual de les línies de servei de rodalia queda configurada tal com es mostra a les taules següents.

Taula 26: Oferta de les línies de Renfe Rodalies

Línia	Longitud	Estacions	Horari servei(*)	Expedició dia feiner	Inter-estació mitjana (km)
R1. Molins de Rei/L'Hospitalet de Ll. - Maçanet	95,1	31	4:50-0:41	216	3,56
R2. St. Vicenç de Calders – Barcelona França/ Aeroport - Maçanet	142,2	34	4:45-0:50	287	4,42
R3. L'Hospitalet de Ll. - Vic	77	21	4:38-0:39	78	4,03
R4. St. Vicenç de Calders – Manresa	143	40	4:39-0:40	173	3,84
R7. Barcelona St. Andreu Arenal – Cerdanyola Universitat	13,5	7	6:23-22:52	67	2,81
R8. Martorell – Granollers Centre	40,2	8	6:14-22:13	32	6,41

(*) Dades de la sortida de la primera circulació fins a l'arribada de l'última a destinació.

S'observa com la dècada anterior, l'increment tant de nombre d'expedicions com de vehicles quilòmetres van augmentar de manera significativa. Fet que s'explica per la incorporació de les línies R7 i R8 ja comentades anteriorment.

Des del 2011, en canvi, pocs canvis estructurals ha patit la xarxa. D'aquí, que els valors pel que fa a expedicions i vehicles km no hagin sofert grans modificacions.

Si bé és cert, que malgrat que el nombre total d'expedicions ha augmentat un 4%, l'oferta de vehicles km s'ha vist reduïda en un 5%. L'explicació d'aquest fenomen es deu al fet que malgrat haver augmentat el nombre d'expedicions, aquestes són lleugerament més curtes que les anteriors.

Taula 27: Evolució de l'oferta de Renfe Rodalies

Any	Expedicions	Cotxes – km (milions)
2001	692	59,6
2011	820	106,3
2018	853	101,3
Diferència 2011-2001	18%	78%
Diferència 2018-2011	4%	-5%

Així doncs, tant els intervals de pas, com el temps de recorregut de les línies, s'ha mantingut gairebé sense canvis en els últims anys.

Taula 28: Freqüències en hora punta dels serveis de rodalia operats per Renfe

Línia (Origen / Destinació)	Interval	Longitud (km)	Temps (minuts)	Velocitat comercial (km/h)
R1 Blanes	15	66,2	84	47
R1 Mataró	6	34,3	46	45
R2 Sant Celoni	15	52,7	59	54
R2 Granollers – Centre	10	30,7	39	47
R2 Sant Vicenç de Calders	12	59,4	65	55
R2 Vilanova i la Geltrú	7,5	41,4	42	59
R2 Aeroport	30	14,1	19	45
R3 Vic	20	73,2	79	56
R3 Granollers – Canovelles	21	32,9	42	47
R4 Manresa	17	68,2	80	51
R4 Terrassa	8	36,2	47	46
R4 Martorell	9	25,8	31	50
R4 El Vendrell	15	70,2	70	60
R7 Cerdanyola – Universitat	12	13,5	19	43
R8 Granollers – Centre / Martorell	60	40,2	38	63

7.5. Comparativa d'oferta ferroviària en el període 2011-2017

Per tal de comparar de forma agregada l'evolució de l'oferta en els darrers anys, s'ha recopilat de la publicació estadística Transmet Xifres les dades relatives als cotxes·km i els trens que circulen en hora punta.

Les dades analitzades mostren un descens general de l'oferta pel que fa a vehicles km es refereix, amb una disminució general de gairebé el 3 amb respecte 2011%. No

obstant això, el nombre de trens en hora punta ha crescut, però degut exclusivament al metro, ja que la resta d'operadors s'ha mantingut constant o fins i tot ha baixat.

La tendència, però, sembla haver-se invertit en els darrers anys, ja que després de haver-se reduït l'oferta en els anys de recessió, aquest últim any, a excepció de Renfe, tots els operadors han augmentat la seva oferta de vehicles-km.

Taula 29: Resum de l'oferta dels modes ferroviaris al SIMMB

Operador	2011		2017		Variació Cotxes km	Variació Trens/HP
	Cotxes km*10 ⁶	Trens / HP	Cotxes km*10 ⁶	Trens/HP		
Metro	90,6	126	90,2	132	-0,4%	4,8%
FGC	33,3	49	32,1	47	-3,6%	-4,1%
Renfe	105,9	36	101,3	36	-4,3%	0,0%
Tramvia	2,8	23	2,6	23	-7,1%	0,0%
Total	232,6	234	226,2	238	-2,8%	1,7%

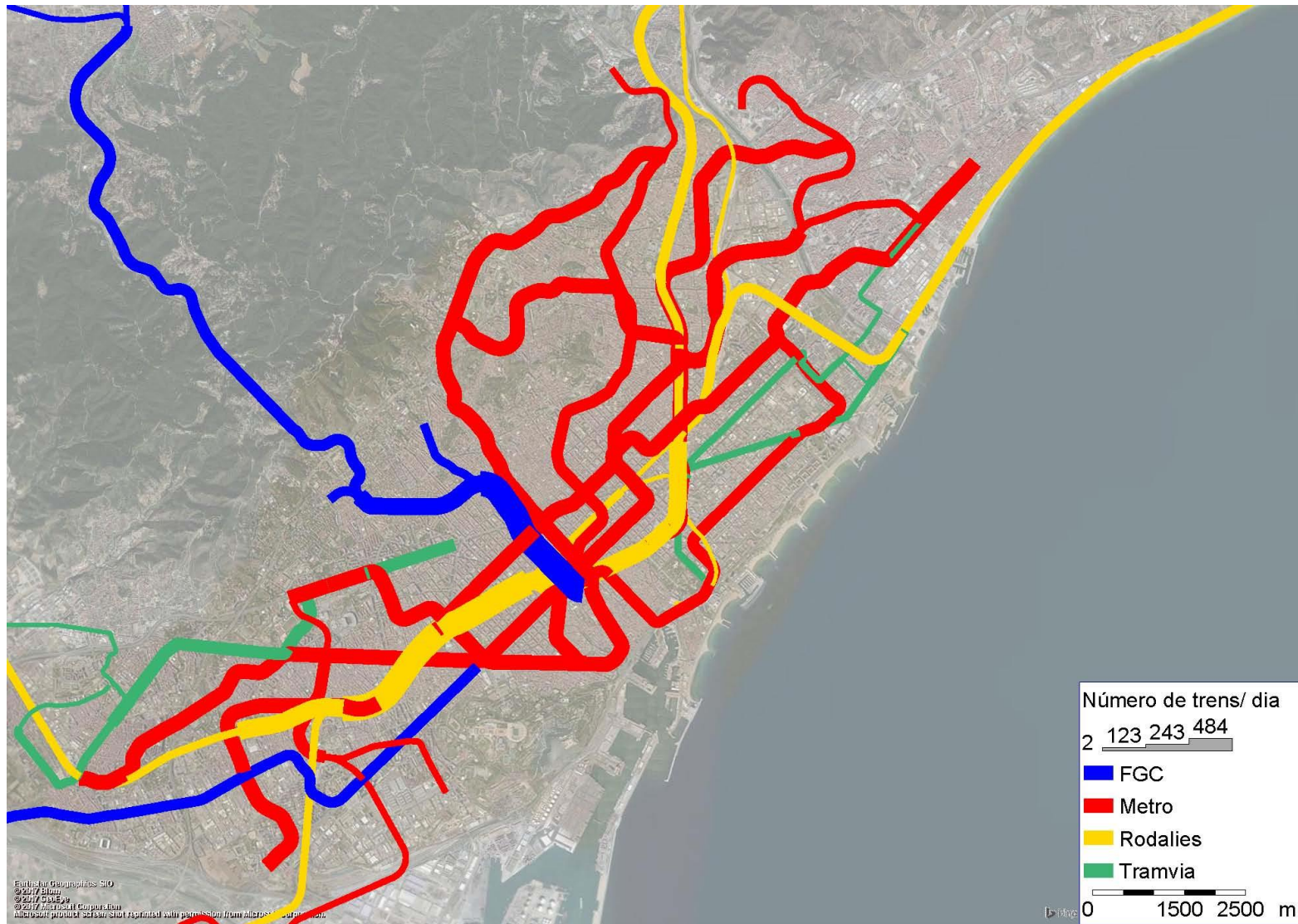
Font: Transmet Xifres 2011 a 2017.

Taula 30: Resum de l'oferta dels modes ferroviaris al SIMMB

Operador	2016		2017		Variació Cotxes km	Variació Trens/HP
	Cotxes km*10 ⁶	Trens / HP	Cotxes km*10 ⁶	Trens/HP		
Metro	85,8	128	90,2	132	5,1%	3,1%
FGC	31,5	49	32,1	47	1,9%	-4,1%
Renfe	101,6	36	101,3	36	-0,3%	0,0%
Tramvia	2,5	23	2,6	23	4,0%	0,0%
Total	221,4	236	226,2	238	2,2%	0,8%

Font: Transmet Xifres 2016 a 2017.

Mapa 12: Nombre de trens al dia per operador



8. Evolució recent de la demanda en modes ferroviaris al SIMMB

8.1. Metro

Sens dubte, el metro segueix sent el referent quant a demanda dels modes ferroviaris. A prop dels 400 milions de passatgers a l'any, suposa més del 60% de la demanda ferroviària del conjunt dels operadors.

Dins de la xarxa de metro, la línia 1 es manté com la línia troncal, amb més de 100 milions de passatgers l'any, seguida per la línia 5 i línia 3.

Taula 31: Demanda per línia de metro

Primera Corona STI	Viatges	Recaptació
Metro		
L1	104,3	
L2	42	
L3	79,6	
L4	53,9	
L5	90,9	
L9 Nord / L10	8,8	
L9 Sud	8,9	
L11	1,3	
Funicular Montjuïc	0,7	
Total	390,4	258,99

8.2. FGC

Pel que fa a la xarxa de Ferrocarrils de la Generalitat, la distribució de la demanda és equilibrada entre la primera corona del Sistema Tarifari Integrat, i la resta de corones.

No obstant això, la demanda entre línies és força desigual, acaparant la línia del corredor del Vallès més del 70% de la demanda de l'operador.

Taula 32: Demanda per línia de FGC

Primera Corona STI	Viatges	Recaptació
FGC		
Línia Barcelona-Vallès	27,3	14,79
Línia Llobregat-Anoia	14	7,62
Total	41,4	22,41

Taula 33: Demanda per línia de FGC

Resta STI	Viatges	Recaptació
-----------	---------	------------

Àmbit corones 2 a 6 del STI

FGC		
Línia Barcelona-Vallès	34,7	40,95
Línia Llobregat-Anoia	8,3	13,67
Total	43	54,62

A continuació es mostren les dades desglossades per parada: Nombre de viatges realitzats per estacions d'origen

Taula 34: Demanda per parada de FGC

Línia Barcelona-Vallès	Servei urbà	Metro del Vallès	Total
Barcelona Pl. Catalunya	6.596.065	5.791.447	12.387.512
Provença	5.275.565	3.299.742	8.575.307
Gràcia	1.992.200	1.465.973	3.458.173
Sant Gervasi	526.181	94.417	620.598
Muntaner	1.901.043	894.661	2.795.704
La Bonanova	788.127	195.676	983.803
Les Tres Torres	882.288	188.308	1.070.596
Sarrià	2.604.542	1.562.177	4.166.719
Reina Elisenda	534.281	118.473	652.754
Plaça Molina	560.762	75.921	636.683
Pàdua	640.661	76.337	716.998
El Putxet	1.410.008	185.138	1.595.146
Av. Tibidabo	1.433.705	198.785	1.632.490
Peu Del Funicular		429.227	429.227
Carretera De Les Aigües		23.687	23.687
Vallvidrera Superior		484.919	484.919
Baixador De Vallvidrera		437.185	437.185
Les Planes		381.102	381.102
La Floresta		425.203	425.203
Valldoreix		1.128.009	1.128.009
Sant Cugat		3.769.948	3.769.948
Mira-Sol		640.138	640.138
Hospital General		591.689	591.689
Rubí		2.447.741	2.447.741
Les Fonts		395.243	395.243
Terrassa Rambla		1.609.770	1.609.770
Vallparadís Universitat		995.38	995.38
Terrassa Estació Del Nord		628.172	628.172
Terrassa Nacions Unides		478.623	478.623
Volpelleres		808.826	808.826
Sant Joan		1.231.866	1.231.866
Bellaterra		503.377	503.377
Universitat Autònoma		1.597.114	1.597.114
Sant Quirze		800.947	800.947
Can Feu Gràcia		648.813	648.813

Sabadell Plaça Major	1.567.689	1.567.689
La Creu Alta (1)	237.808	237.808
Sabadell Nord (1)	277.605	277.605
Sabadell Parc del Nord (1)	153.993	153.993
Total (2)	25.145.428	36.841.129

(1) Obertes al servei públic el 20 de juliol de 2017.

(2) Inclou els viatges amb títols subvencionats.

Taula 35: Demanda per parada de FGC

Línia Llobregat-Anoia	Metro del Baix Llobregat	Servei de rodalia	Total
Barcelona Pl. Espanya	4.766.555	565.801	5.332.356
Magòria La Campana	540.489	12.282	552.771
Ildelfons Cerdà	1.167.571	26.049	1.193.620
Europa Fira	1.584.693	31.812	1.616.505
Gornal	659.325	26.623	685.948
Sant Josep	862.202	10.255	872.457
L'hospitalet Av. Carrilet	1.937.503	64.13	2.001.633
Almeda	1.154.201	22.29	1.176.491
Cornellà Riera	1.264.701	34.818	1.299.519
Sant Boi	1.879.579	41.568	1.921.147
Molí Nou Ciutat Cooperativa	738.749	10.069	748.818
Colònia Güell	42.535	6.593	49.128
Santa Coloma de Cervelló	138.123	3.982	142.105
Sant Vicenç dels Horts	516.845	21.803	538.648
Can Ros	396.648	19.767	416.415
Quatre Camins	163.856	13.012	176.868
Pallejà	252.765	12.329	265.094
Sant Andreu de la Barca	527.388	40.703	568.091
El Palau	210.594	20.374	230.968
Martorell Vila Castellbisbal	28.572	3.325	31.897
Martorell Central	326.217	116.363	442.58
Martorell Enllaç	122.172	41.244	163.416
Abrera	116.357	9.455	125.812
Olesa de Montserrat	249.586	51.243	300.829
Aeri de Montserrat		138.592	138.592
Monistrol de Montserrat		234.55	234.55
Castellbell I El Vilar		6.107	6.107
Sant Vicenç Castellgalí		109.407	109.407
Manresa Viladordis		58.467	58.467
Manresa Alta		73.485	73.485
Manresa Baixador		133.483	133.483
Sant Esteve Sesrovires		103.541	103.541
La Beguda		16.59	16.59
Can Parellada		13.189	13.189
Masquefa		99.531	99.531
Piera		168.044	168.044

Vallbona d'Anoia	27.67	27.67
Capellades	58.019	58.019
La Pobla de Claramunt	31.893	31.893
Vilanova del Camí	34.8	34.8
Igualada	201.346	201.346
Total (1)	19.647.226	2.714.604
		22.361.830

(1) Inclous els viatges amb títols subvencionats.

8.3. Tram

El tramvia és, dels quatre operadors, el que té la menor demanda de tots, però que continua creixent any rere any fins a haver arribat aquest últim any als 28 milions de passatgers.

La línia del Trambaix és la que més demanda mou, amb prop del 65% del total del sistema.

Taula 36: Demanda per línia de tram

Primera Corona STI	Viatges	Recaptació
TRAM		
Trambaix	18,2	9,55
Trambesòs	9,7	4,76
Total	28	14,31

8.4. Renfe Rodalies

Les línies de Renfe Rodalies van moure l'any passat més de 113 milions de passatgers entre totes les seves línies. No obstant això, la distribució va ser força desigual. Entre les línies R1, R2 i R4, acaparen més del 90% de la demanda, sent les línies R3, R7 i R8 responsables de la resta de la demanda.

Per àmbits tarifaris, les línies de Renfe tenen el seu principal focus de demanda entre les corones 2 i 6 del sistema tarifari integrat.

Taula 37: Demanda per línia de Renfe

Primera Corona STI	Viatges	Recaptació
Rodalies de Catalunya (Renfe)		
R1	8	
R2	8,2	
R3	1,5	
R4	8	
R7	0,5	
Total	26,2	nd

Taula 38: Demanda per línia de Renfe

Resta STI		Viatges	Recaptació
Àmbit corones 2 a 6 del STI			
Rodalies de Catalunya (Renfe)			
R1		28,8	
R2		25,6	
R3		5,3	
R4		24,3	
R7		2,1	
R8		1,1	
Total		87,2	145,26 (2)

Taula 39: Demanda per línia de Renfe

Resta STI		Viatges	Recaptació
Àmbit 7a corona del STI			
Rodalies de Catalunya (Renfe)			
R3		0,1	nd
Total		0,1	nd

8.5. Comparativa de demanda ferroviària en el període 2011-2017

Al contrari que en el cas de l'oferta, l'evolució de la demanda per al conjunt de tots els operadors és positiva en comparant amb l'any 2011, amb un augment de gairebé el 3%.

L'increment al llarg d'aquests anys ha estat desigual per a cada un dels operadors. Així, el sistema que més ha crescut en percentatge, és el tramvia, amb un 15,7%, consolidant-se com un mitjà de transport atractiu per als usuaris del transport públic.

Per la seva banda, FGC i Renfe, també han vist augmentada la seva demanda al voltant d'un 5 i un 7%, respectivament.

Aquest fet, enfront de la disminució de l'oferta produïda en aquest període, pot incrementar els problemes de saturació dels vehicles, en els casos que la línia estigui en els límits de capacitat.

Taula 40: Resum de la demanda dels modes ferroviaris al SIMMB

Operador	2011		2017		Variació Viatgers
	Viatges	Recaptació	Viatges	Recaptació	
Metro	389	227,81	390,4	258,99	0,4%
FGC	80,6	65,45	84,3	77,02	4,6%
Renfe	106,2	125,09	113,5	145,26	6,9%
Tramvia	24,2	11,88	28	14,31	15,7%

Total	599,9	430,23	616,2	495,59	2,7%
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------	-------------

Analitzant l'evolució de cada operador durant l'últim any, s'observa un fort increment en tots ells, amb un global superior fins i tot al del conjunt de tot el període analitzat.

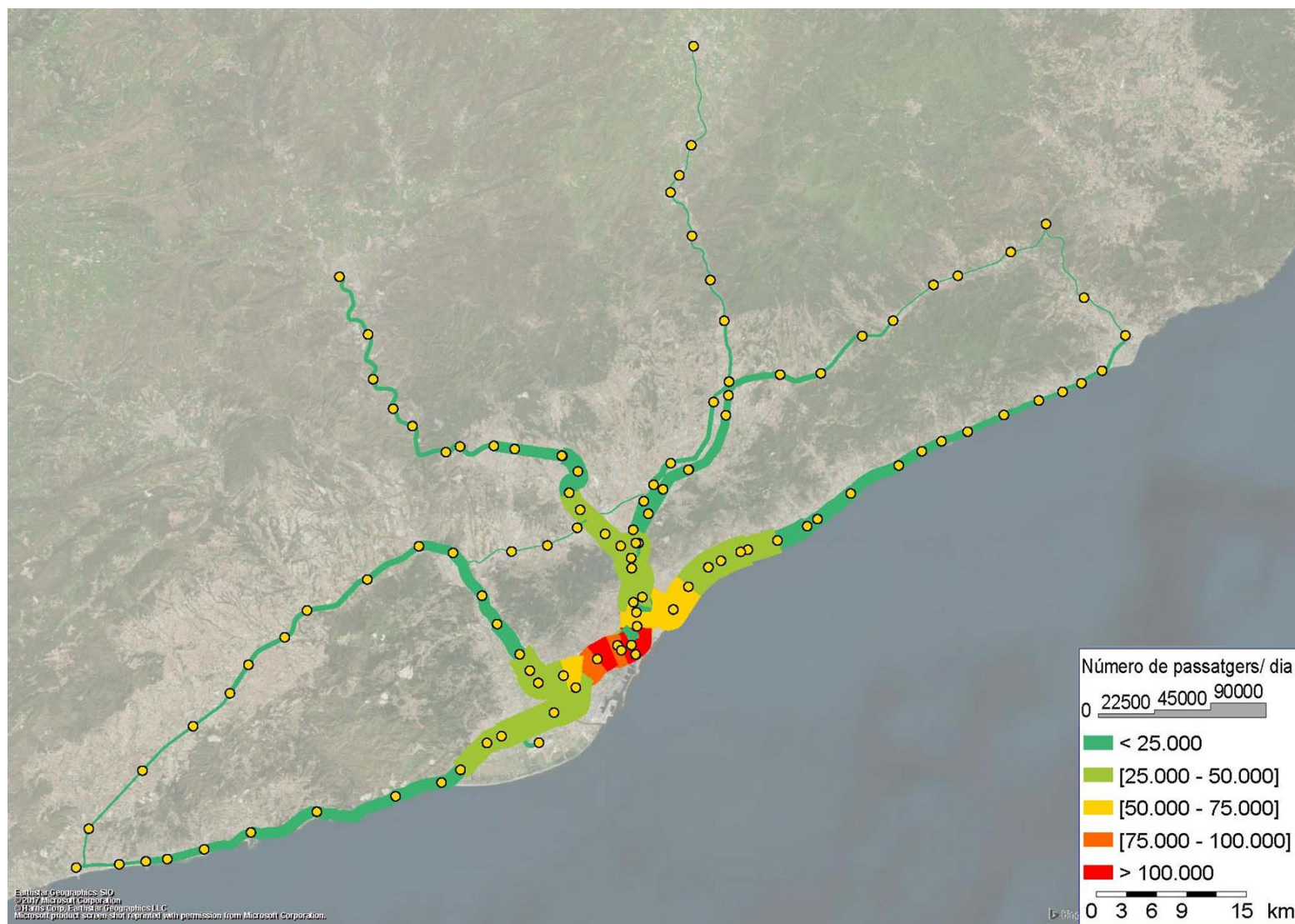
Així, es corrobora la tendència de creixement dels últims anys, després de la caiguda que va patir el transport públic amb l'arribada de la crisi.

Taula 41: Resum de la demanda dels modes ferroviaris al SIMMB

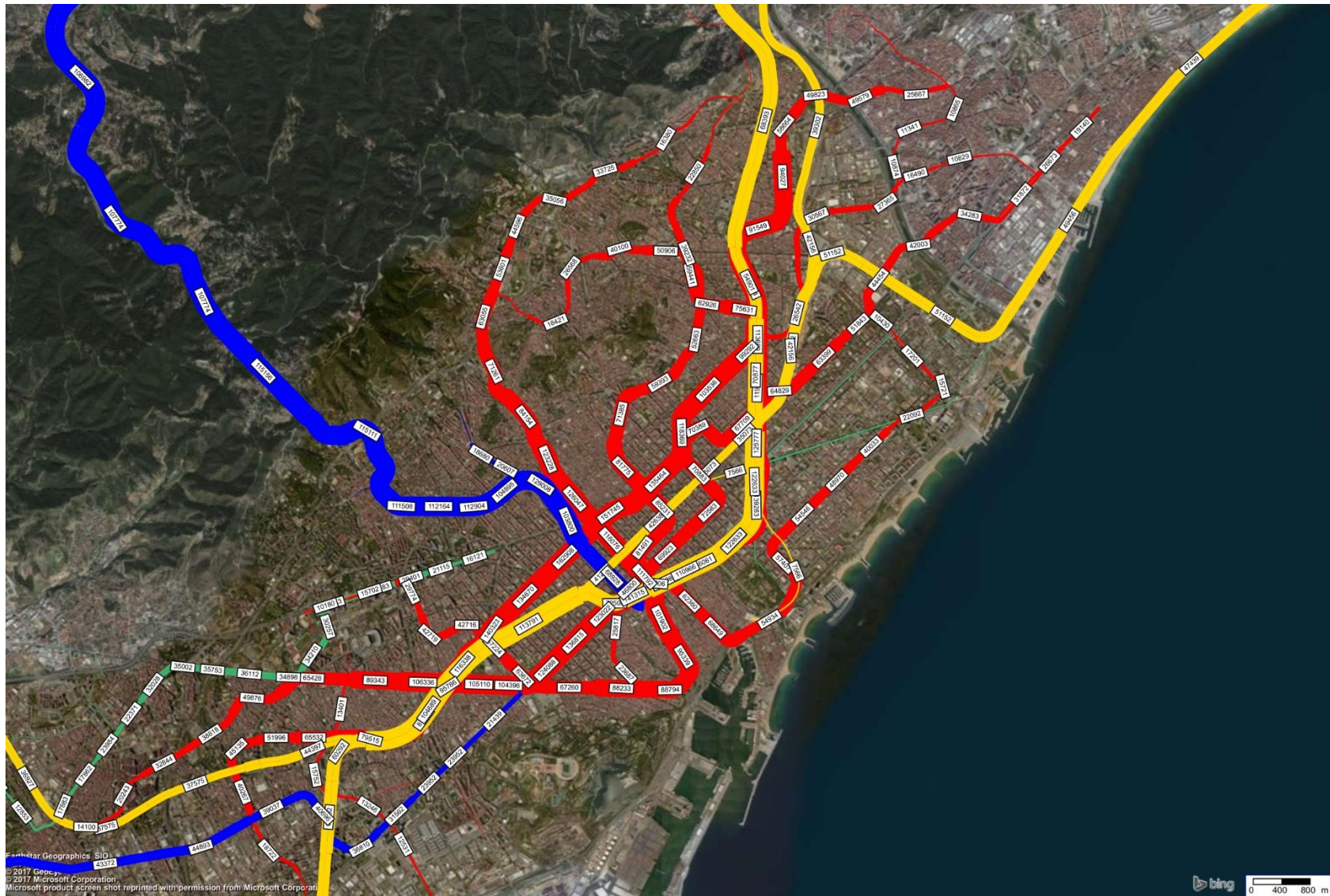
Operador	2016		2017		Variació Viatgers
	Viatges	Recaptació	Viatges	Recaptació	
Metro	381,5	227,81	390,4	258,99	2,3%
FGC	81,4	65,45	84,3	77,02	3,6%
Renfe	108,3	125,09	113,5	145,26	4,8%
Tramvia	26,8	11,88	28	14,31	4,5%
Total	598	430,23	616,2	495,59	3,0%

Les línies que compten amb majors problemes de saturació en hora punta a dia d'avui són: la línia del Vallès, les línies de metro L1 i L5 en els seus trams centrals, la línia del Trambaix, i les línies R1 i R4 de rodalies.

Mapa 13: Volum de passatgers en l'àmbit del SIMMB (Xarxa Rodalies)



Mapa 14: Volum de passatgers en la conurbació central



9. Intercanviadors

Al SIMMB es localitzen 101 intercanviadors i punts de correspondència que incloguin almenys un mode ferroviari. La major part d'ells estan situats en el conjunt urbà de Barcelona, o el que és el mateix, la primera corona tarifària, que engloba un total de 18 municipis.

Del conjunt de intercanviadors i punts de correspondència, 19 són objecte de un mateix mode de transport i operador: 15 en el cas del metro; 1 en el cas de Ferrocarrils de la Generalitat amb la estació de Sarrià, i 3 en el cas de Renfe Rodalies, l'intercanviador de Montcada Bifurcació dins del àmbit RMB i els de Maçanet-Massanes i Sant Vicenç de Calders fora de aquest.

A la resta d'intercanviadors si que es crea una sinergia entre, almenys, dos operadors diferents de transport ferroviari o bé amb la xarxa d'autobusos. Per exemple, l'intercanviador de La Sagrera connecta tres modes de transport: metro, rodalies i autobusos de llarga distància.

La consolidació del procés d'integració tarifària juntament amb el increment del nombre de punts de correspondència, ha incrementat els fluxos en els intercanviadors, passant de 1.125.000 intercanvis al any 2011 a 1.250.000 al 2018.

Durant els últims anys s'han incrementat considerablement el nombre de intercanviadors. Els més destacables són els del metro del Vallès, a Sabadell i Terrassa, o els de les línies 9 i 10 de metro: Zona Universitària, Collblanc, Torrassa, Europa Fira, el Prat Estació i Aeroport T2. A més, s'han remodelat alguns intercanviadors, com el cas d'Arc de Triomf.

9.1. Característiques generals dels intercanvis modals

La major part dels fluxos es produeixen dins de la primera corona tarifària, amb gairebé el 99% del total de la demanda. La resta de corones, amb prou feines supera l'1% del total de moviments, tot i comptar amb un nombre considerable d'intercanviadors en el seu àmbit.

Taula 42: Fluxos als intercanviadors per corones tarifàries

Corona	Fluxos	Nombre d'intercanviadors	Percentatge
1	1.234.825	77	98,7%
2	7.950	5	0,6%
3	4.875	12	0,4%
4	3.875	7	0,3%
Total	1.251.525	101	100%

Dividint per tipologies, es torna a produir el mateix efecte, una tipologia acapara pràcticament la totalitat dels fluxos, en aquest cas els produïts entre modes ferroviaris exclusivament.

En aquest cas, es fa fins i tot més evident, com un nombre reduït de intercanviadors (tot just el 46%) aconseguix acaparar casí el total de fluxos d'intercanvi.

Taula 43: Fluxos als intercanviadors per tipologia

Tipologia	Fluxos	Nombre d'intercanviadors	Percentatge
Ferroviaris	1.221.000	47	97,6%
Ferroviaris + bus	7.650	6	0,6%
Virtuals	4.200	26	0,3%
Bifurcacions	17.425	16	1,4%
Ferrovitari + Funicular	1.250	6	0,1%
Total	1.251.525	101	100%

9.2. Correspondències dels operadors ferroviaris

La xarxa de Metro disposa actualment de 46 intercanvis amb el conjunt de la xarxa ferroviària, tal com es mostra a la taula següent:

Taula 44: Estacions amb correspondència de la xarxa de Metro

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodales	Altres
Arc de Triomf	L1				R1-R3-R4	
Av.Carrilet	L1			L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9		
Barceloneta	L4				R2	
Besòs	L4		T5-T6			
Bon Pastor	L9-L10	L9-L10				
Catalunya	L1-L3	L1-L3		L6-L7-S1-S2-S5-S6-S7	R1-R3-R4	
Ciutadella Vila Ol.	L4		T4			
Clot	L1-L2	L1-L2			R1-R2	
Cornellà Centre	L5		T1-T2		R1-R4	
Diagonal	L3-L5	L3-L5		L6-L7-S1-S2-S5-S6-S7		
El Maresme-Fòrum	L4		T4			
Espanya	L1-L3	L1-L3		L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9		
Fabra i Puig	L1				R3-R4-R7	
Fondo	L1-L9	L1-L9				
Glòries	L1		T4-T5-T6			
Gorg	L2-L10	L2-L10	T5			

La Pau	L2-L4	L2-L4		
La Sagrera	L1-L5-L9-L10	L1-L5-L9-L10		R3-R4
Maragall	L4-L5	L4-L5		
Maria Cristina	L3		T1-T2-T3	
Marina	L1		T4	
Palau Reial	L3		T1-T2-T3	
Paral·lel	L2-L3	L2-L3		Funicular Montjuic
Passeig de Gràcia	L2-L3-L4	L2-L3-L4		R2
Plaça de Sants	L1-L5	L1-L5		
Rbla. Just Oliveres	L1			R1-R3-R4
Sagrada Família	L2-L5	L2-L5		
Sant Andreu	L1			R2
Sant Roc	L2		T5	
Sants Estació	L3-L5	L3-L5		R1-R2-R3-R4
Selva de Mar	L4		T4	
Torre Baró-Vallbona	L11			R3-R4-R7
Trinitat Nova	L3-L4-L11	L3-L4-L11		
Universitat	L1-L2	L1-L2		
Urquinaona	L1-L4	L1-L4		
Vall d'Hebron	L3-L5	L3-L5		
Verdaguer	L4-L5	L4-L5		
Zona Universitària	L3-L9	L3-L9	T1-T2-T3	
Bellvitge	L1			R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9
Torrassa	L1-L9-L10	L1-L9-L10		
Can tries-Gornal	L9-L10	L9-L10		
Collblanc	L5-L9-L10	L5-L9-L10		
Onze de Setembre	L9-L10	L9-L10		
Aeroport T2	L9			R2
El Prat estació	L9			R2
Europa/Fira	L9			L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9

En el Metro del Vallès, 7 estacions tenen correspondència amb altres serveis ferroviaris. Concretament, existeixen dues parades amb correspondència amb el metro de Barcelona, una de les quals (Pl. Catalunya) té connexió també amb el servei de rodalies de Renfe. També hi ha una parada amb connexió amb el Tramvia Blau i una altra amb el Funicular de Vallvidrera. A més, cal destacar l'intercanviador de Sarrià amb la pròpia línia L12 de FGC.

Taula 45: Correspondències del metro del Vallès

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodalies	Altres
Catalunya	L6-L7-S1-S2-S5-S6-S7	L1-L3			R1-R3-R4	

Provença	L6-L7-S1-S2-S5-S6-S7	L3-L5		
Sarrià	L6-S1-S2-S5-S6-S7		L12	
Peu del funicular	S1-S2			Funicular de Vallvidrera
Volpelleres	S2-S6			R8
Sabadell Nord	S2			R4
Terrassa Estació del Nord	S1			R4
Av. Tibidabo	L7			Tramvia Blau

En la taula següent es presenten les parades que tenen correspondència de la línia Llobregat – Anoia amb altres serveis ferroviaris. Així, aquesta xarxa té tres estacions amb correspondència amb els serveis de metro i altres dues amb el servei de rodalies de Renfe.

Taula 46: Parades i correspondències de la línia Llobregat – Anoia

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodalies	Altres
Plaça Espanya	L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9	L1-L3				
Europa/Fira	L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9	L9				
Gornal	L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9				R2	
L'Hospitalet Av. Carrilet	L8-R5-R6-R50-R60-S3-S4-S8-S9	L1				
Martorell Central	R5-R6-R50-R60-S4-S8				R4-R8	
Aeri de Montserrat	R5-R50					Aeri de Montserrat
Monistrol de Montserrat	R5-R50					Cremallera de Montserrat

En relació a la xarxa de Rodalies, a la taula següent s'indiquen quines són les estacions on es pot realitzar correspondència amb els altres operadors ferroviaris, sense incloure les pròpies rodalies.

Taula 47: Correspondències de rodalies amb altres serveis ferroviaris

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodalies	Altres
L'Hospitalet de Llobregat	R1-R3-R4	L1				
Sants	R1-R2-R3-R4	L3-L5				
Catalunya	R1-R3-R4	L1-L3		L6-L7-S1-S2-S5-S6-S7		
Arc de Triomf	R1-R3-R4	L1				
El Clot-Aragó	R1-R2	L1-L2				
Sant Adrià del Besòs	R1		T4-T6			

Bellvitge	R2			L8-R5-R6-R50- R60-S3-S4-S8- S9
Passeig de Gràcia	R2	L2-L3-L4		
Sant Andreu Comtal	R2	L1-L2		
Estació de França	R2 Sud	L24		
La Sagrera-Meridiana	R3-R4	L1-L5-L9-L10		
Sant andreu Arenal	R3-R4-R7	L1		
Torre del Baró	R3-R4-R7	L11		
Martorell	R4-R8			S4-S8-R5-R50- R6-R60
Cornellà	R1-R4	L5	T1-T2	
Sabadell Nord	R4			S2
Terrasa	R4			
Sant Cugat del Vallès	R8			S2-S6

Finalment, la xarxa de tramvia corresponent al Trambaix conforma un sistema ferroviari de 5 parades amb correspondències amb altres serveis ferroviaris a les parades que s'indiquen en la taula següent, a més de les cotxeres - tallers de què disposa a Sant Joan Despí.

Taula 48: Estacions amb correspondència del Trambaix

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodalies	Altres
Maria Cristina	T1-T2-T3	L3				
Palau Reial	T1-T2-T3	L3				
Zona Universitària	T1-T2-T3	L3-L9				
Can Rigal	T1-T2-T3	L5				
Cornellà Centre	T1-T2	L5			R1-R4	

Pel que fa al Trambesòs, compta amb 10 parades en les quals poder transbordar amb altres serveis ferroviaris. A la taula següent es poden veure quines són les correspondències que el Trambesòs té amb altres serveis ferroviaris.

Taula 49: Estacions amb correspondència del Trambesòs

Estació	Línia	Correspondències				
		Metro	Tram	FGC	Rodalies	Altres
Ciudadella/Vila Olímpica	T4	L4				
Marina	T4	L1				
Glòries	T4-T5-T6	L1				
Selva de Mar	T4	L4				
El Maresme	T4	L4				
Fòrum	T4	L4				
Estació de Sant Adrià	T4-T6				R1	
Besòs	T5-T6	L4				
Sant Roc	T5	L2				

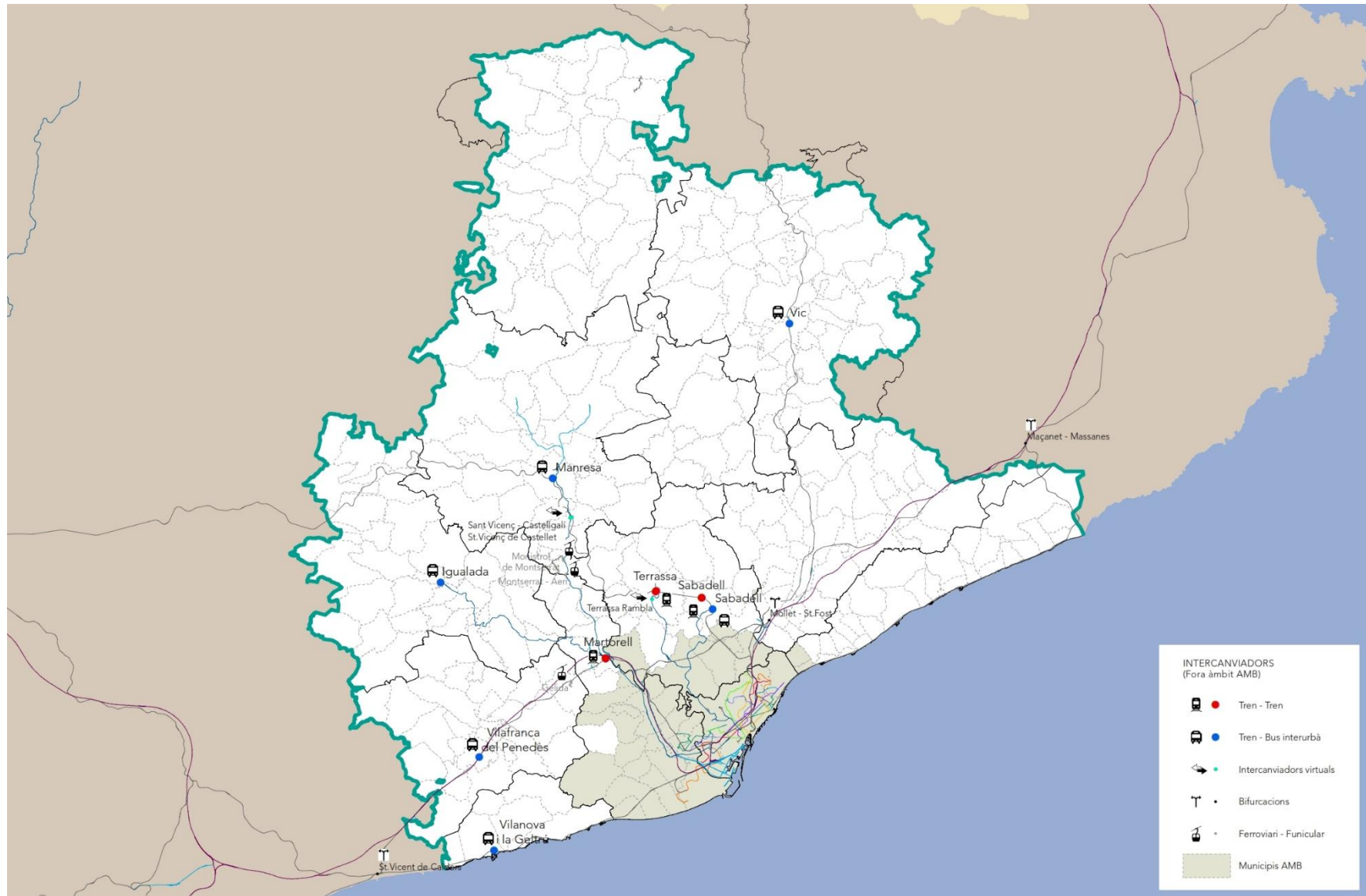
9.3. Conclusió

Un xarxa robusta d'intercanviadors és una eina fonamental per crear així una xarxa de transport públic integrada.

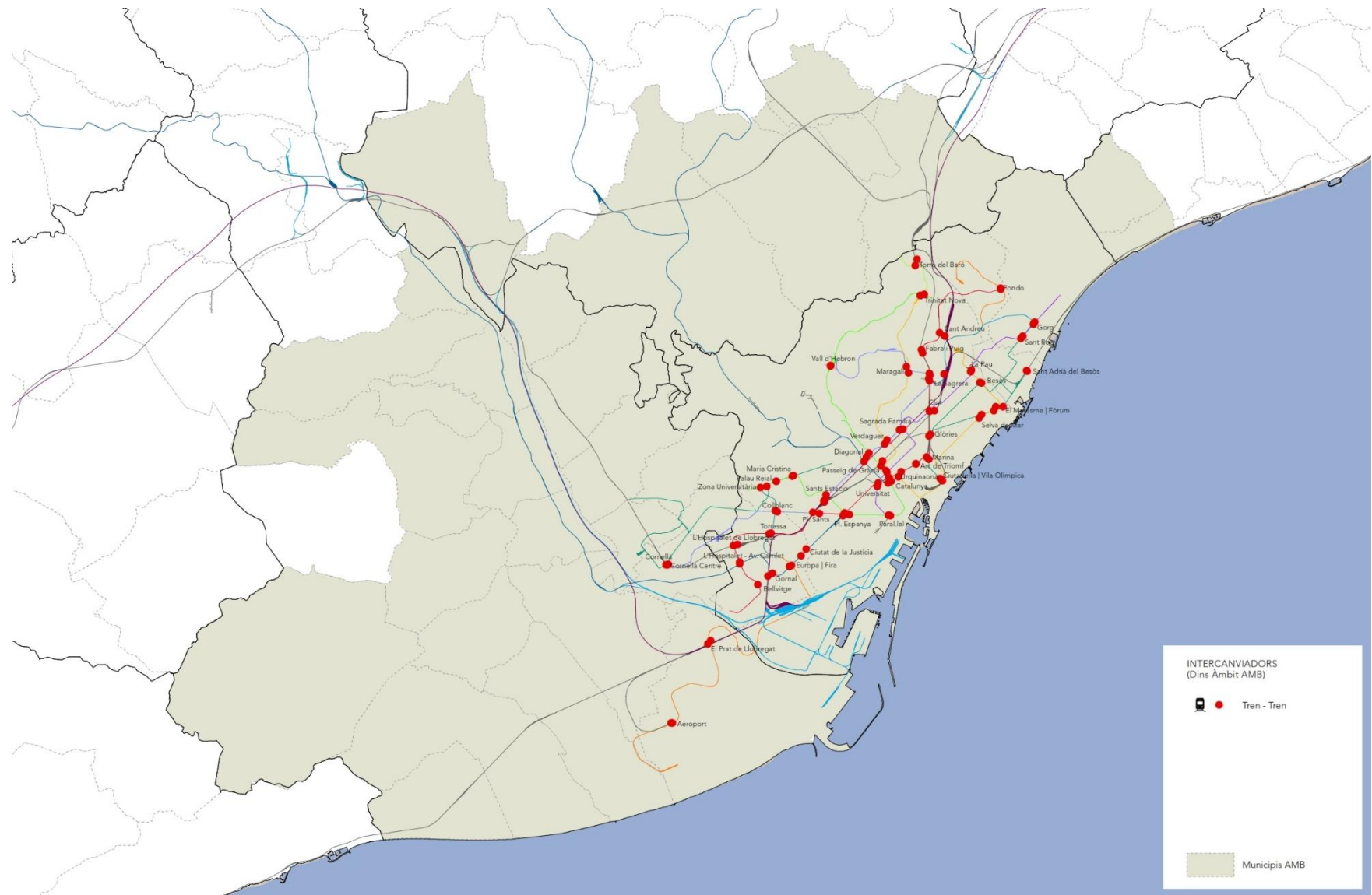
En els últims anys s'han inaugurat nous intercanviadors que multipliquen les possibilitats dels usuaris, creant així un major efecte de xarxa i cobertura territorial.

A l'hora de planificar intercanviadors, però, cal minimitzar els temps de recorregut i de correspondència amb la resta de modes, de cara a no penalitzar als usuaris. Un bon exemple d'això és l'intercanviador de La Sagrera, amb més de 50.000 passatgers al dia i un temps de correspondència entre la línia 1 i la línia 5 inferior al minut. En la banda oposada es troba el transbord de Passeig de Gràcia entre les línies 3 i 4 de metro, amb un temps de transbordament de 6 minuts

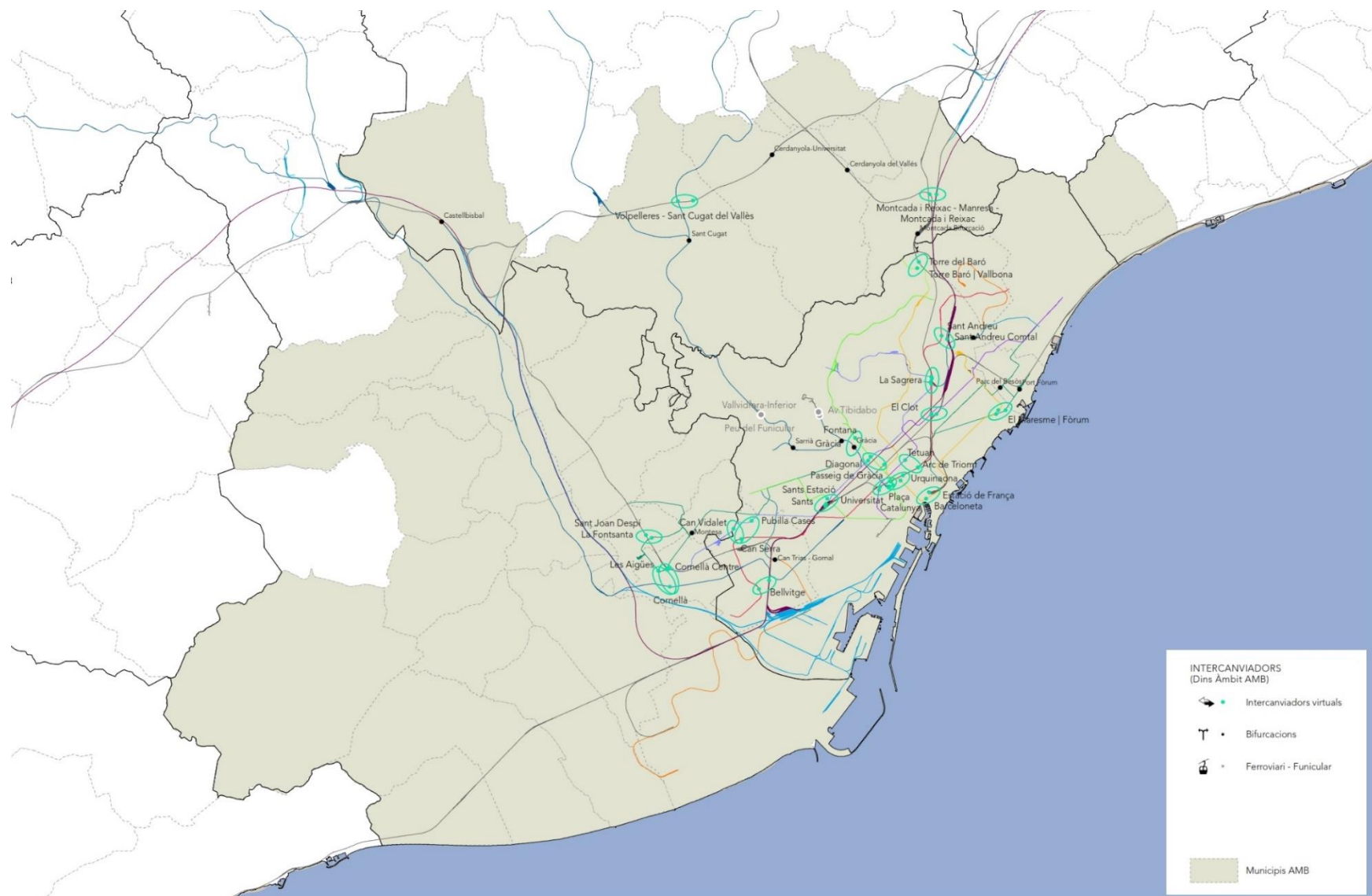
Mapa 15: Intercanviadors fora del àmbit AMB



Mapa 16: Intercanviadors dins del àmbit AMB



Mapa 17: Intercanviadors fora del àmbit AMB (virtuals)



10. Aparcaments d'intercanvi

10.1. Aparcaments per a vehicles lleugers

Els aparcaments d'intercanvi (o de dissuasió) són una eina fonamental en la gestió de mobilitat que busquen fomentar la intermodalitat i el canvi modal, del vehicle privat al transport públic, mitjançant estacionaments propers a les estacions de transport públic.

Al SIMMB es localitzen 107 estacions amb aparcaments vinculats a l'operador, dels quals 36 estan associats a estacions d'FGC i 71 a estacions de Renfe Rodalies. En total, tots els aparcaments d'intercanvi del SIMMB sumen 13.076 places.

A la taula es resumeixen els aparcaments i places associades a cada línia i operador l'any 2018.

Taula 50: Aparcaments i nombre de places associats

Línia	Nombre	Places
FGC		
Metro del Vallès	11	1.354
Metro Llobregat - Anoia	25	2.380
Subtotal	36	3.734
Renfe		
R1	16	2.534
R2	21	3.595
R3	10	753
R4	19	1.927
R7-R8	3	500
R12	2	33
Subtotal	71	9.342
Total	107	13.076

En relació a la seva distribució territorial, destaca que el 50,% de les places es concentren a la segona corona tarifària de l'RMB (6.778 places).

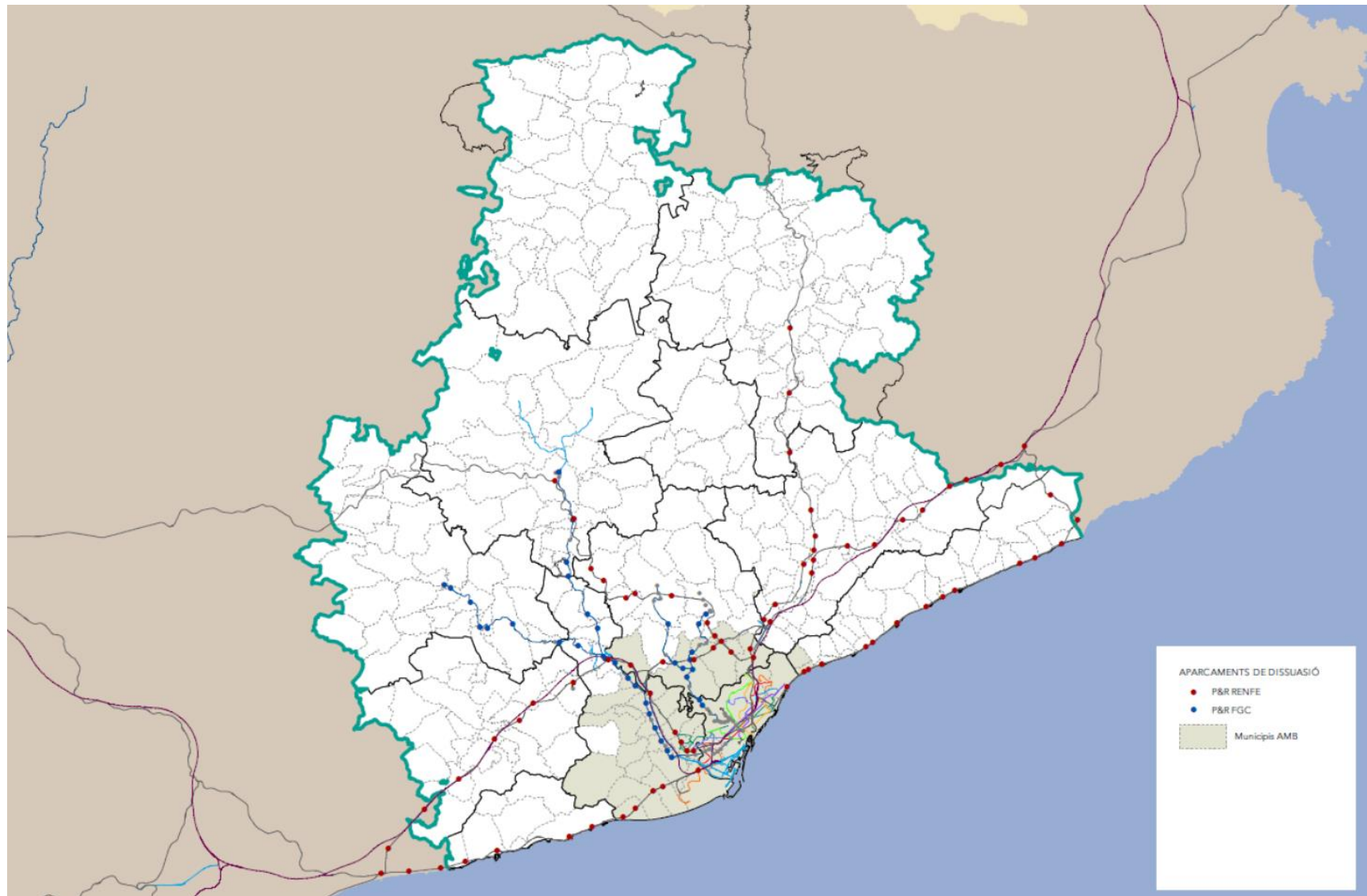
Per sobre de la primera corona, destaca també que la tercera corona compta amb major nombre de places que la primera, amb un 21% de l'oferta, respecte al 14% de la primera corona. A partir de la segona corona, a mesura que s'allunya del nucli urbà de Barcelona, l'oferta de places disminueix gradualment.

Taula 51: Nombre de places associades per corona

Corona	Nombre de places	Percentatge
1	1.865	13,8%
2	6.778	50,0%
3	2.889	21,3%
4	1.225	9,0%

5	540	4,0%
6	81	0,6%
Resta	174	1,3%
Total	13.552	100%

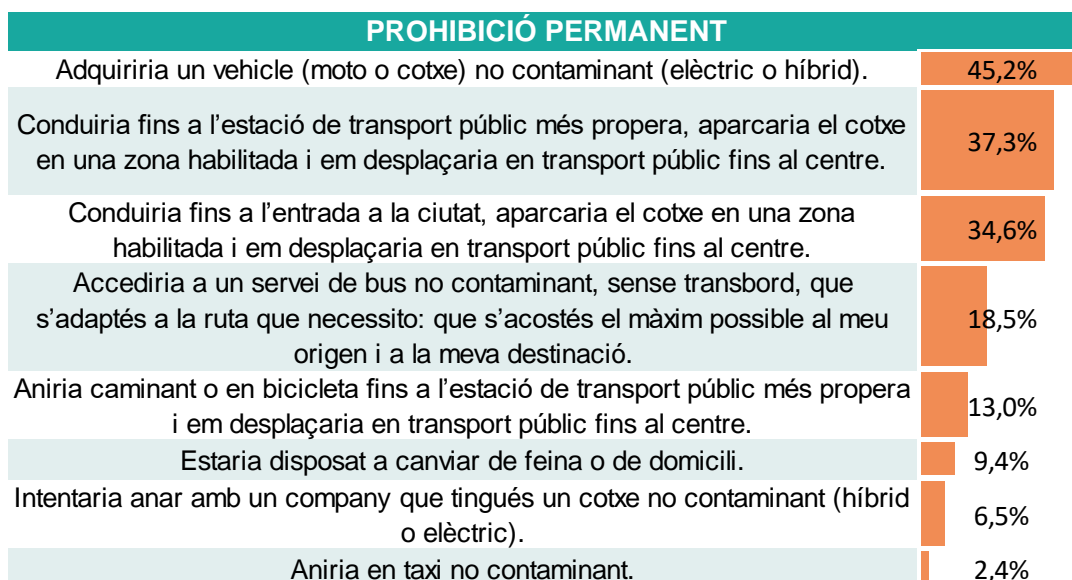
Mapa 18: Aparcaments de dissuasió



Recentment es realitzava un estudi de l'impacte que podrien tenir les restriccions al vehicle privat en cas d'episodis de contaminació.

Les alternatives que més es plantegen els ciutadans que accedeixen a Barcelona des de l'àrea metropolitana en el cas de restriccions per episodis de contaminació ambientals impliquen l'ús del cotxe privat, que es posiciona com a element imprescindible de la mobilitat, en combinació amb el transport públic.

En el cas de restriccions temporals, un 67,5% es plantejaria l'ús d'aparcaments de dissuasió des d'on utilitzar el transport públic (park & ride), ja sigui a l'estació més propera o a l'entrada de la ciutat. En el cas de restriccions permanents, el percentatge baixaria al 55%, i l'adquisició d'un vehicle no contaminant, que no estigui afectat per aquestes restriccions, seria la segona opció (45,2%).



Aquestes dades fan reflexionar en la necessitat d'una estratègia metropolitana per estar preparats davant d'aquests episodis, reforçant l'oferta d'aparcaments en la primera i segona corona, que és on la gent estaria disposada a realitzar l'intercanvi modal.

10.1.1. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

FGC compta amb 3.734 places per a vehicles privats associades a les estacions que hi ha a l'RMB. Les places pertanyents a l'aparcament d'intercanvi de la Universitat Autònoma de Barcelona no estan incloses en aquest total. La majoria d'aquests aparcaments es troben en superfície.

Els aparcaments d'intercanvi d'FGC es poden agrupar en cinc tipus diferents segons el modes de gestió del seu ús.

El més habitual és aquell en el que les places d'aparcament són places situades a les vies urbanes de l'entorn de l'estació, sense cap recinte tancat ni cap distinció significativa respecte a qualsevol altra plaça d'aparcament de la població. És el cas de les estacions de Sant Joan, Hospital General i totes aquelles no incloses en els altres quatre grups que s'esmenten tot seguit.

El segon grup és el dels aparcaments en un recinte tancat i senyalitzat, però que el seu accés i ús és totalment lliure i gratuït. És el cas de les estacions de Sant Boi i de Les Fonts.

El tercer grup és el dels aparcaments públics de pagament que passen a ser gratuïts per als clients d'FGC si acrediten que han adquirit un títol de transport superior a una T-10. És el cas de l'estació de Can Feu | Gràcia.

El quart grup és el dels aparcaments públics de pagament que ofereixen descomptes als clients d'FGC si acrediten que ha adquirit un títol de transport. És el cas de les estacions de Mira-sol i Volpelleres.

Finalment hi ha el cas de l'aparcament de l'estació de Sant Cugat que requereix l'adquisició d'un abonament per poder ser utilitzat pels clients d'FGC.

Molts aparcaments de la xarxa d'FGC assoleixen el 100 % d'ocupació a les hores de major demanda. D'entre tots ells es poden destacar els de Sant Quirze (354 places), Sant Joan (180), Sant Andreu de la Barca (144), Martorell Central (116) i Valldoreix (110), que assoleixen la saturació tot i disposar de més de 100 places.

Taula 52: Grau de saturació del aparcaments de FGC

Grau de Saturació	Nombre de estacions (%)
Major o igual a 100	36,1%
Entre el 90 y el 99	11,1%
Entre el 50 i el 89	22,2%
Entre el 0 i el 49	30,6%
Total	100%

10.1.2. Renfe

Pel que fa a les estacions sota l'autoritat de Renfe, l'oferta de places d'aparcament ascendeix fins a les 9.309, distribuïdes en les diferents línies tal com es mostren a la següent taula:

Taula 53: Nombre d'aparcaments i places de Renfe

Línia	Places	Nombre de estacions
R1	2.534	16
R2	3.595	21
R3	753	10
R4-R12	1.927	19
R7-R8	500	3
Total	9.309	69

De totes elles, més del 65% es troben al límit de la capacitat, i més del 85% es troben en un nivell de saturació per sobre del 90%.

Taula 54: Grau de saturació del aparcaments de Renfe

Grau de Saturació	Nombre de estacions (%)
Major o igual a 100	67,3%
Entre el 90 y el 99	19,2%
Entre el 50 i el 89	7,7%
Entre el 0 i el 49	5,8%
Total	100%

10.2. Aparcaments per a bicicletes

La major part de les estacions suburbanes ferroviàries de rodalies no disposen d'aparcaments per a bicicletes, la qual cosa provoca una clara disfuncionalitat davant l'ús progressiu de la bicicleta com a mode de transport, especialment per als desplaçaments domicili - feina/estudis.

Pel que fa FGC, en canvi, la major part de les estacions urbanes i suburbanes si disposen d'aparcaments. En concret, de les 39 estacions de la línia Barcelona-Vallès, 38 en disposen (només no en disposa Carretera de les Aigües) i de les 41 estacions de la línia Llobregat-Anoia, 38 en disposen (només no en disposen Europa | Fira, Sant Josep i Aeri de Montserrat).

11. Adaptació de les estacions del sistema ferroviari a PMR

La xarxa de Metro està en un procés avançat d'adaptació a PMR mentre que a la xarxa de l'Adif només estan adaptades un nombre limitat d'estacions. La xarxa tramviària i d'FGC estan adaptada al 100%.

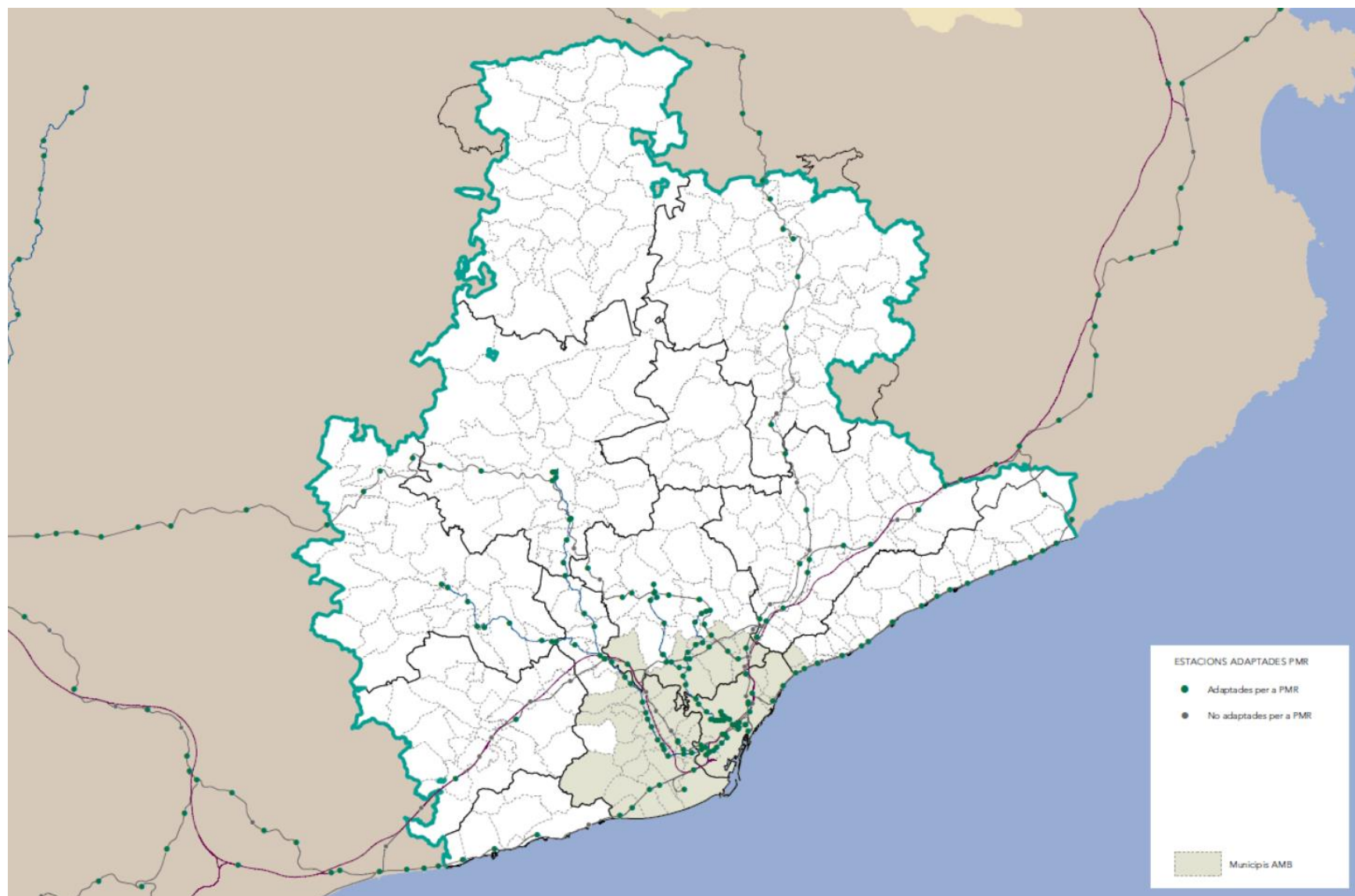
A data de gener del 2019, la xarxa de Metro tenia un 94% de les estacions adaptades i una en obres. Resten 8 estacions (5%) no iniciades: Vallcarca (L3), Ciutadella-Vila Olímpica (L4), Clot (L1-L2), Maragall (L4-L5), Verdaguer (L4-L5), Plaça Espanya (L1-L3), Urquinaona (L1-L4) i Plaça de Sants (L1-L5).

Taula 55: Estat de l'adaptació de les estacions d'TMB a PMR a 31.12.2017

Estat de les estacions	L1	L2	L3	L4	L5	L9	L9L10	L10	L11	Total
Adaptades	28	18	25	17	25	17	7	3	5	145
En obres	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
No adaptades	2	0	1	4	1	0	0	0	0	8
Total	30	18	26	22	26	17	7	3	5	154

El conjunt de les estacions del SIMMB gestionades per Renfe i Adif estan sent progressivament adaptades a mida que es realitza la seva remodelació i millora integral. Actualment, al voltant d'un 70% de les estacions es troben ja adaptades.

Mapa 19: Estacions adaptades a PMR



12. Diagnosi de les xarxes ferroviàries

Tot i que la oferta la xarxa ferroviària compta amb una bona distribució al llarg del territori i una bona accessibilitat a la majoria de les capitals de comarca del SIMMB, sovint les carències del sistema ferroviari venen de la falta de competitivitat en temps de viatge i no tant de les freqüències de les diferents línies.

Analitzant el temps de viatge des del centre de les capitals al centre de Barcelona (calculat com la mitjana entre els temps a Plaça Catalunya, Plaça Espanya i Sants) tant en tren com en cotxe, s'observa com des de algunes comarques el temps en tren es poc competitiu en front del cotxe, amb temps de viatges per sobre del 30% respecte al vehicle privat (en flux lliure).

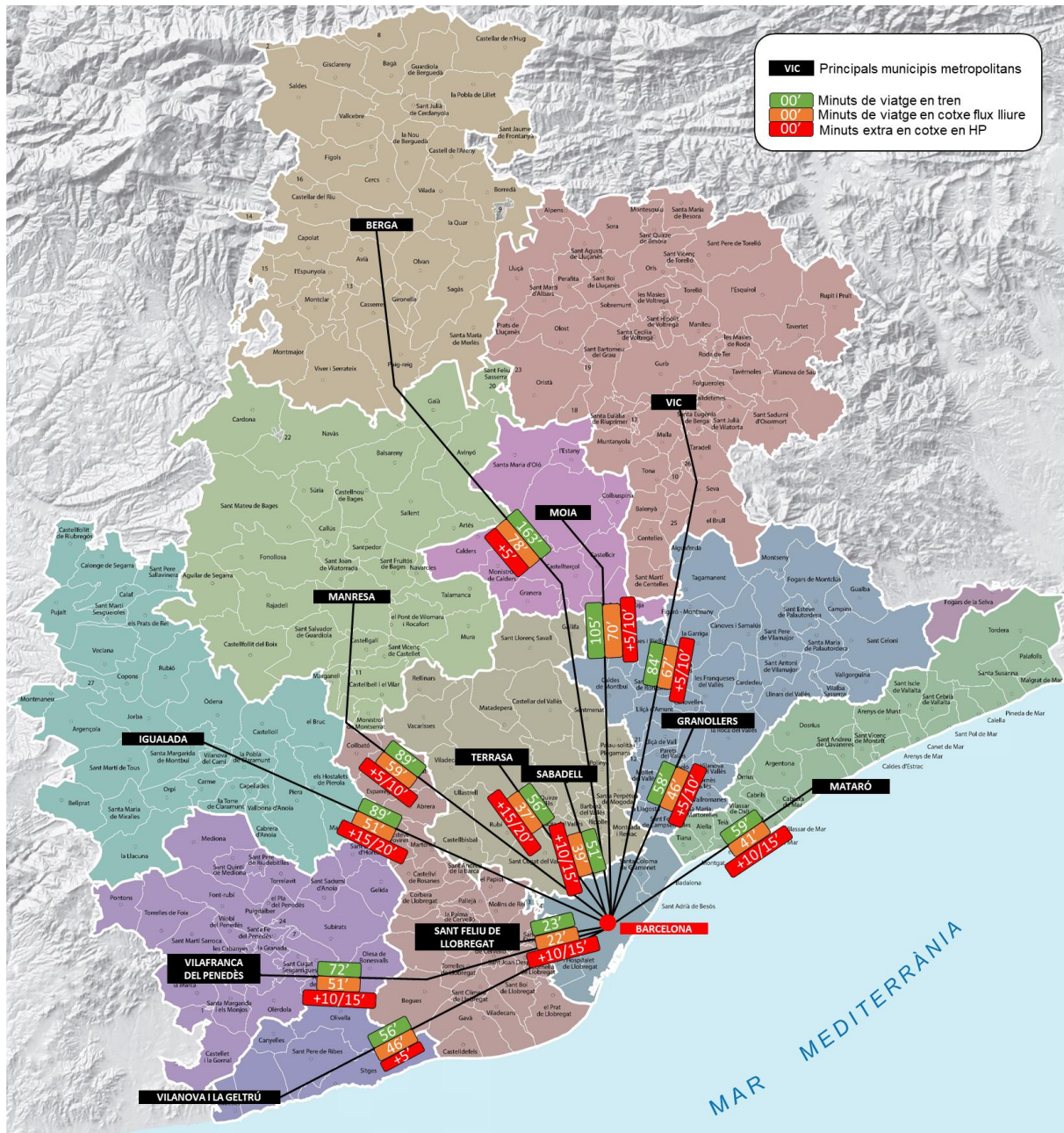
Però, si es considera el temps de viatge per accedir al aeroport de Barcelona, aquestes percentatges encara creixen de manera més preocupant. Tot i que la connexió des del centre de Barcelona amb el aeroport es prou bona, des de les capitals de comarques el temps en transport públic es considerablement superior al del vehicle privat, amb percentatges per sobre del 50% en la majoria dels casos, arribant a prop del 70% en alguns casos.

Taula 56: Temps de viatge entre capitals de comarques i Barcelona/Aeroport en tren i cotxe (vermell en HP)

Comarca	Capital	Tren (min)		Cotxe (min)		Variació	
		Barcelo na Centre	Aeropo rt	Barcelon a Centre	Aeropo rt	Barcelo na Centre	Aeropo rt
Alt Penedès	Vilafranca del Penedès	72	112	51 (+10'/15')	41	-29%	-63%
Anoia	Igualada	89	140	51 (+15'/20')	42	-43%	-70%
Bages	Manresa	89	128	59 (+5'/10')	52	-34%	-59%
Baix Llobregat	San Feliú de Llobregat	23	51	22 (+10'/15')	16	-6%	-69%
Berguedà	Berga	163	182	78 (+5')	72	-52%	-60%
Garraf	Vilanova i la Geltrú	56	54	46 (+5')	29	-18%	-46%
Maresme	Mataró	41	89	41 (+10'/15')	42	-30%	-53%
Moianès	Moià	105	174	70 (+10'/15')	67	-34%	-61%
Osona	Vic	84	121	67 (+5'/10')	66	-20%	-45%
Vallés Occidental	Sabadell	51	77	39 (+10'/15')	36	-24%	-53%
Vallés Occidental	Terrassa	56	98	37 (+15'/20')	32	-35%	-67%
Vallés Oriental	Granollers	58	79	46 (+5'/10')	43	-20%	-46%

L'entrada en servei de la nova plataforma d'ample UIC al Corredor del Mediterrani suposa una gran oportunitat per a alliberar circulacions i destinar els solcs lliures a potenciar serveis exprés (menys parades, temps de recorregut més competitiu) o crear alguns serveis directes que interconnecten el SIMMB més enllà de les relacions centrals amb Barcelona (serveis transversals Vallès <> Aeroport, per exemple).

Mapa 20: Temps de recorregut des de les capitals de comarques

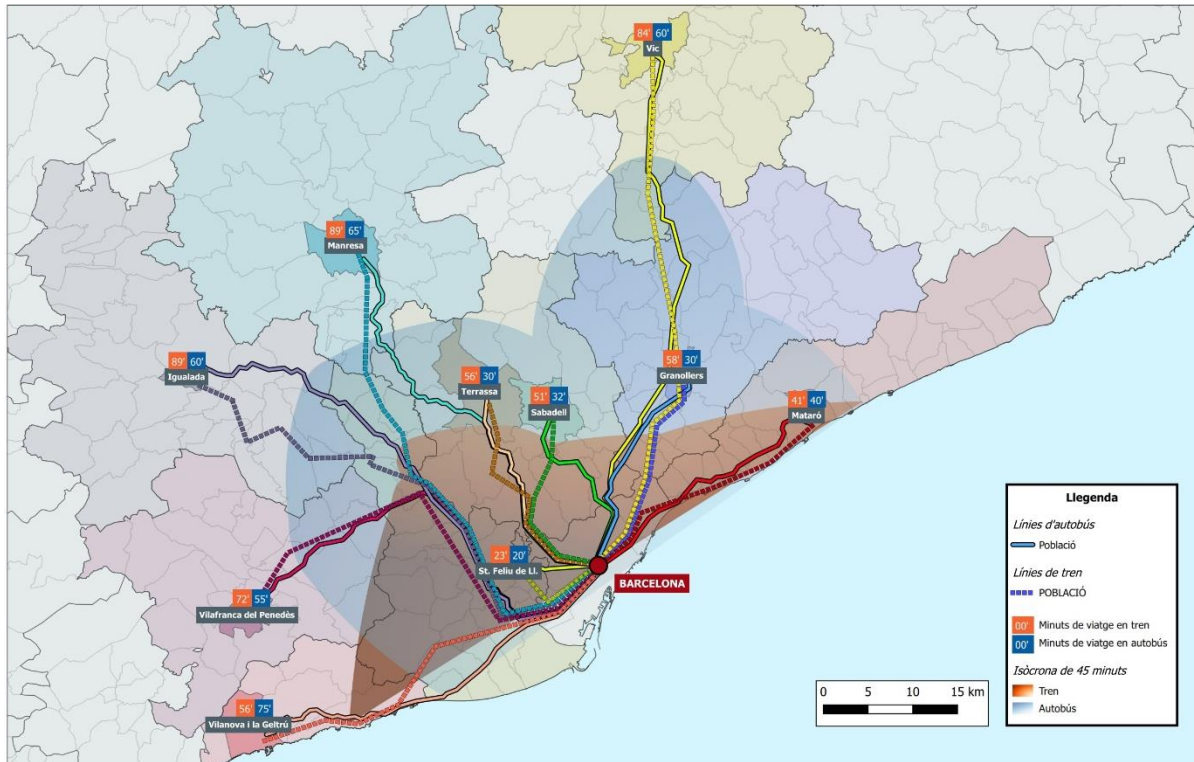


A favor del tren, cal dir que tot i no ser en moltes ocasions competitiu en temps de recorregut amb altres mitjans de transport (com el vehicle privat), al seu favor juga la fiabilitat del sistema. La regularitat en els seus temps de viatge no es veuen afectats, generalment, al llarg del dia (excepte per incidències tècniques), i pot, per tant,

assegurar amb bastant certesa el compliment dels seus horaris. Això no passa, per exemple, amb el vehicle privat, o els autobusos interurbans en els accessos a Barcelona, ja que en funció del trànsit i del moment del dia, poden veure incrementat el seu temps de viatge notablement.

No obstant això, a excepció de les relacions radials amb Barcelona, els temps de recorregut transversals entre capitals de comarca en transport públic es troben molt penalitzades davant del vehicle privat.

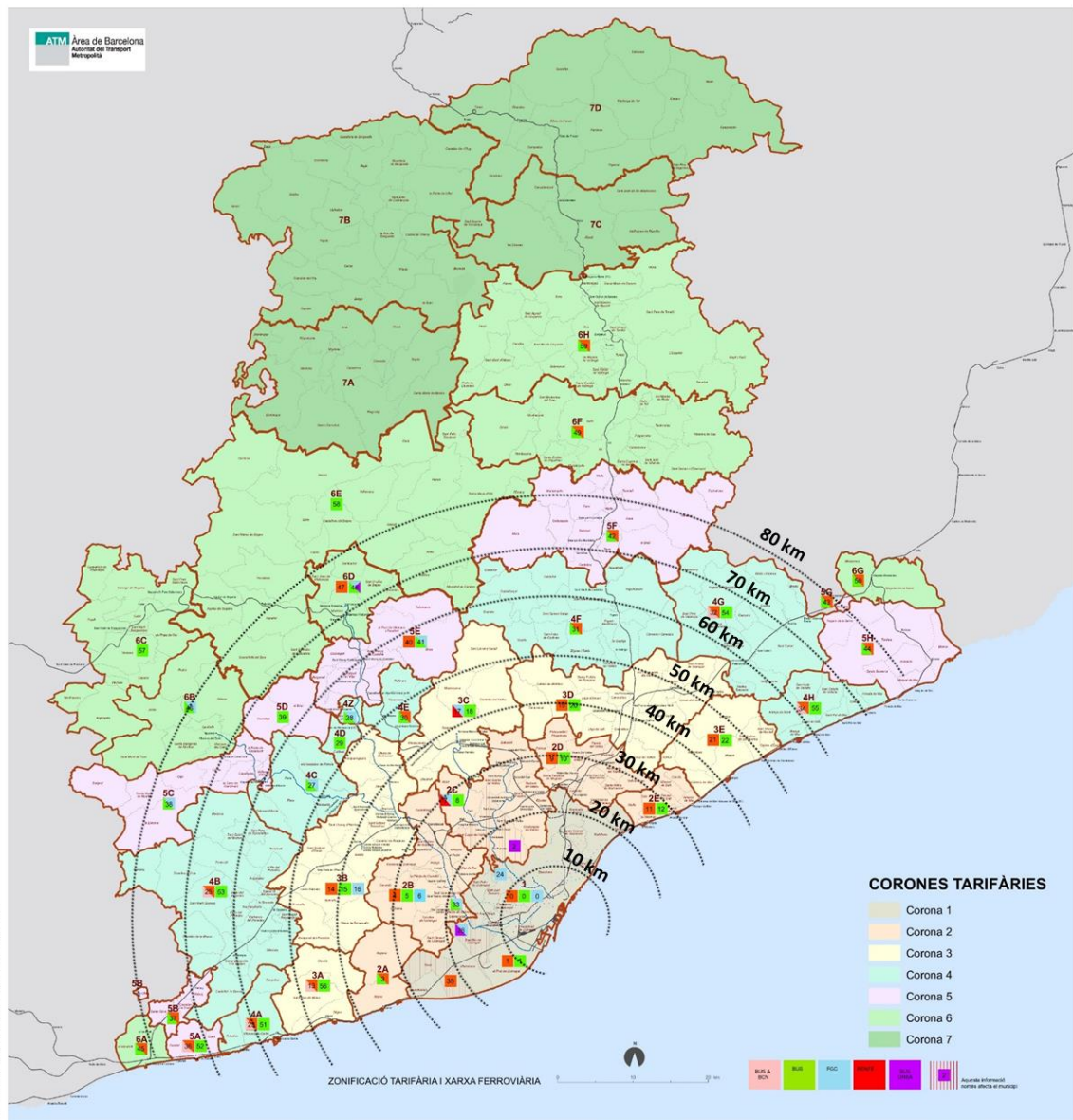
Mapa 21: Isòcrones de temps en tren i bus



Una altra reflexió interessant del transport públic en general és que en el sistema tarifari de corones hi disfuncions a nivell territorial. Per exemple, diferents municipis situats a la mateixa distància del centre de Barcelona, poden estar considerats en diferents corones tarifàries.

A mesura que la distància respecte a Barcelona creix, es fa més notable aquest desequilibri.

Mapa 22: Corones tarifàries i distàncies al centre de Barcelona



Amb la futura implantació de la T-Mobilitat, basada en una tarifació quilomètrica, s'aconseguirà eliminar els actuals desequilibris, però mantenint l'alta personalització de títols que existeixen avui dia i millorant-los per adaptar-se a les necessitats de la ciutadania.

Tot i això, la possibilitat d'aplicar restriccions al vehicle privat, com per exemple, les mesures estructurals vinculades a la millora de la qualitat de l'aire, poden fer augmentar la pressió en aquests trams més congestionats, que per tant seran els que caldrà reforçar de forma prioritària.

La resta de línies presenten nivells de saturació inferiors, però que caldrà analitzar de forma continua el seu comportament davant els increments de demanda anteriorment esmentats.

12.2. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

El servei d'FGC és un servei d'elevada qualitat i ben valorat per els usuaris. L'any 2017, les línies del Vallès i del Baix Llobregat d'FGC van transportar 84,3 milions de passatgers, una demanda que ha experimentat un increment del 4,6 % des de l'any 2011. Aquest augment de passatgers no es deu al augment d'oferta de vehicles-km (de fet va disminuir un 3,6%) , sinó que és el resultat de diverses actuacions de millora del servei i la posada en servei de nous quilòmetres de via (perllongaments a Terrassa y Sabadell), que n'han incrementat l'àrea d'influència.

Els serveis d'FGC disposen d'uns indicadors de puntualitat i de compliment de l'oferta programada molt elevats, per la qual cosa suposa un sistema molt fiable en el que els usuaris confien.

Pel que fa les condicions de les estacions, des de FGC s'ha fet un esforç per millorar la accessibilitat de les estacions, de manera, que avui dia, el 100% de elles son accessibles.

Amb tot, les línies metropolitanas d'FGC presenten una sèrie de qüestions que caldria resoldre:

12.2.1. Línia del Vallès

La principal disfunció del Metro del Vallès és la manca de capacitat del tram urbà comprès entre Gràcia i Plaça Catalunya perquè hi conflueixen tots els serveis d'aquesta xarxa. El nombre de serveis, 32 a l'hora punta i sentit, amb un interval de només 112', són insuficients per tal d'absorbir tant la demanda existent com la potencial de la línia amb una qualitat de servei suficient.

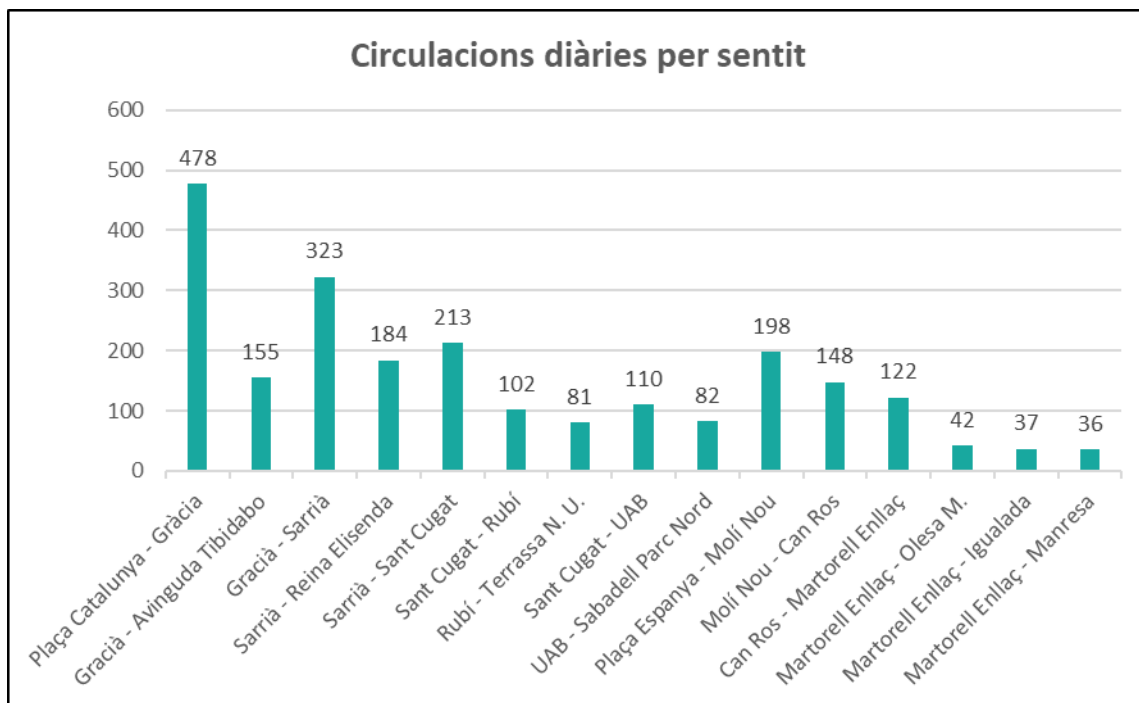
En el tram Pl. Catalunya – Gràcia la línia ja ha assolit la seva màxima capacitat en servei. La recent reforma de l'estació de Sarrià permet, si el servei ho requereix, oferir 32 trens per hora i sentit en el tram Sarrià – Plaça Catalunya.

Relacionat amb la capacitat d'evacuació de les estacions, cal indicar que les del seu tram més urbà, presenten una tipologia d'usuaris diversa que fa que sigui més difícil la gestió de les seves andanes. A les andanes ascendents de les principals estacions urbanes d'FGC es troben habitualment usuaris que fan "espera" ja que no totes les circulacions els duen al seu destí. La coexistència d'aquests usuaris amb els

fluxos d'accés i sortida dels combois genera dificultats, especialment a les andanes sense espai suficient.

Un cop solucionats els casos de les andanes de Gràcia i de Sarrià, el cas més crític pel que fa a saturació d'andanes és el de l'andana ascendent de l'estació de Provença que, a més de donar servei a una zona central de Barcelona, és un intercanviador amb les línies L3 i L5 de metro. La situació actual de congestió de l'andana en hora punta, que ha portat a disposar parcialment portes d'andana per prevenir accidents, fa fonamental la seva ampliació (actualment ja en curs). L'afluència d'usuaris ha portat FGC, en moments puntuals, a limitar l'accés a les andanes.

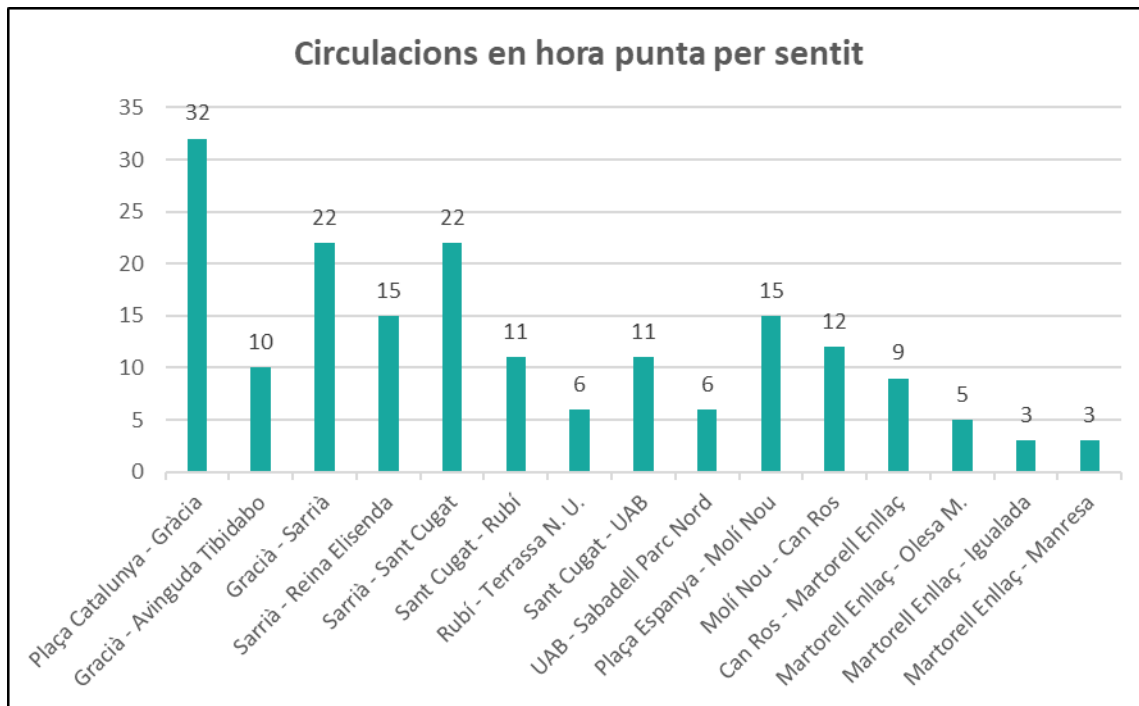
Figura 4: Circulacions diàries per sentit xarxa FGC



Font: FGC.

L'estació del Peu del Funicular és l'única estació del tronc central de la línia del Vallès que no té cap andana amb longitud suficient per a l'estacionament dels trens de 4 cotxes (80 m) fet que obliga a que un dels cotxes del tren quedi dins del túnel en aquesta estació. Aquesta situació resta pendent de solucionar. La línia del Tibidabo tampoc no permet trens de 4 cotxes, però la demanda actual no justifica l'ús d'aquest tipus de composició. Finalment, Les vies 1 a 4 de Barcelona Pl. Catalunya i les de l'estació de La Bonanova presenten algunes andanes sense longitud suficient per a trens de 4 cotxes i això obliga a mantenir tancades les portes d'un dels costats del quart cotxe.

Figura 5: Circulacions en hora punta per sentit xarxa FGC



Font: FGC.

Pel que fa a les amplades, la situació és més dispersa. Es pot considerar 4 metres com una amplada que permet una bona capacitat però aquest valor “de disseny” és discutible en funció del volum de viatgers. Així, amplades de 3 metres poden ser suficients en cas de poc volum de viatgers. Altre cop, els punts crítics són les andanes de Provença (3 m), Gràcia (3,5 m, andana descendent), Sant Gervasi (3 m) i Muntaner (3,3 m).

Un altre punt crític per a la capacitat de les línies són els cisallaments que es produeixen en les bifurcacions en via doble sense salt de moltó. Un cop evitat el problema de la bifurcació de Sarrià, separant els serveis L6 (P. Catalunya – Sarrià) dels nous serveis L12 (Sarrià – Reina Elisenda), les bifurcacions que es troben a les línies del Vallès són:

- Bifurcació Gràcia-Tibidabo (salt de moltó)
- Bifurcació Sarrià (cisallament)
- Bifurcació Sant Cugat (cisallament)

El cisallament a Sant Cugat pot convertir-se en un futur en un punt crític per a la capacitat de tota la línia del Vallès i sobretot per a l'estabilitat dels horaris ja que el fet de mantenir el cisallament amb horaris molt ajustats dificulta la recuperació de l'horari després d'una incidència. Es podria considerar la ubicació d'un salt de moltó entre Sant Cugat i Valldoreix ja que no hi ha espai entre l'estació de Sant Cugat i l'actual bifurcació.

Aquest problema podria solucionar-se en el cas de construir un segon túnel directe entre Barcelona i Sant Cugat que permetés segregat els serveis de caire més urbà (L6, L7 i S5) dels serveis de caràcter més comarcal (S1, S2, S6 i S7).

Un altre element que pot jugar un paper molt important a l'hora de donar qualitat de servei són els escapaments que permeten la comunicació entre les vies d'un i altre sentit. La senyalització d'FGC permet la circulació a contrasentit i aquest fet permet reduir l'impacte de les incidències en el cas de la interrupció de la circulació per una de les dues vies. Tanmateix, en algun tram la distància entre escapaments és molt gran, fent que, en cas d'incidència, s'hagi d'operat en via única una longitud important, la qual cosa redueix la capacitat de forma notable.

En aquest sentit, la línia del Vallès presenta absència d'escapaments entre Muntaner i Les Planes. Seria necessària la incorporació de nous escapaments en aquest tram. En particular, podria ser convenient la seva instal·lació a Peu del Funicular, dins del túnel 4 o en un altre punt que aportés operativitat.

Pel que fa a la catenària, aèria en tots els casos, és compensada als trams a cel obert i sense compensar als trams en túnel. En aquests trams les variacions de temperatura són molt inferiors i les velocitats assolides no justifiquen des del punt de vista estrictament tècnic la necessitat d'instal·lació de catenària compensada. Per a un augment del temps de disposició de la infraestructura, ja que permet reduir el temps de tall de la línia necessari per al manteniment, s'ha instal·lat catenària rígida als túnels dels perllongaments de Terrassa i de Sabadell, i als túnels urbans de Barcelona (en curs).

En la mateixa línia, convindria estudiar el pas de via sobre balast a via en placa en alguns trams en que la disminució de les despeses de manteniment ho justifiqui.

12.2.2. Línia Llobregat - Anoia

La línia Llobregat-Anoia només disposa de via única entre Martorell i Igualada i entre Olesa i Manresa. Això fa que, en les franges en que es dona servei d'hora punta, aquests trams assoleixin la saturació, sobretot en el cas del tram Olesa-Manresa, on queda poca capacitat per a la circulació dels trens de mercaderies.

A més, aquests trams de via única presenten unes característiques de traçat pròpies de ferrocarril econòmic del segle XIX, amb revolts molt tancats que obliguen molt sovint a reduir la velocitat a 60, 50 o, fins i tot, 40 km/h. En aquest context, resulta difícilment plantejable un objectiu de millora significativa de la velocitat comercial sense inversions molt costoses en canvis de traçat.

L'increment de les prestacions ha d'anar associat també amb una política d'eliminació dels passos a nivell encara existents. A la línia del Llobregat-Anoia és on trobem els únics passos a nivell de la xarxa metropolitana d'FGC, tot i que no condicionen les circulacions a la línia. Només 3 dels passos a nivell es troben als trams amb tràfic de viatgers i han estat condicionats per minimitzar-ne els riscos, tot i

l'augment del volum de tràfic és un factor que incrementa el risc i només la seva supressió permetria la completa reducció de risc a mig-llarg termini.

També trobem travessies en zona portuària però, en aquest cas, la seva supressió no és estrictament necessària ja que la circulació es fa molt lenta i en alguns casos amb via integrada a l'asfalt del carrer (embeguda). A més, tampoc hi ha obligació legal de suprimir-les.

A la línia Llobregat-Anoia, les bifurcacions són:

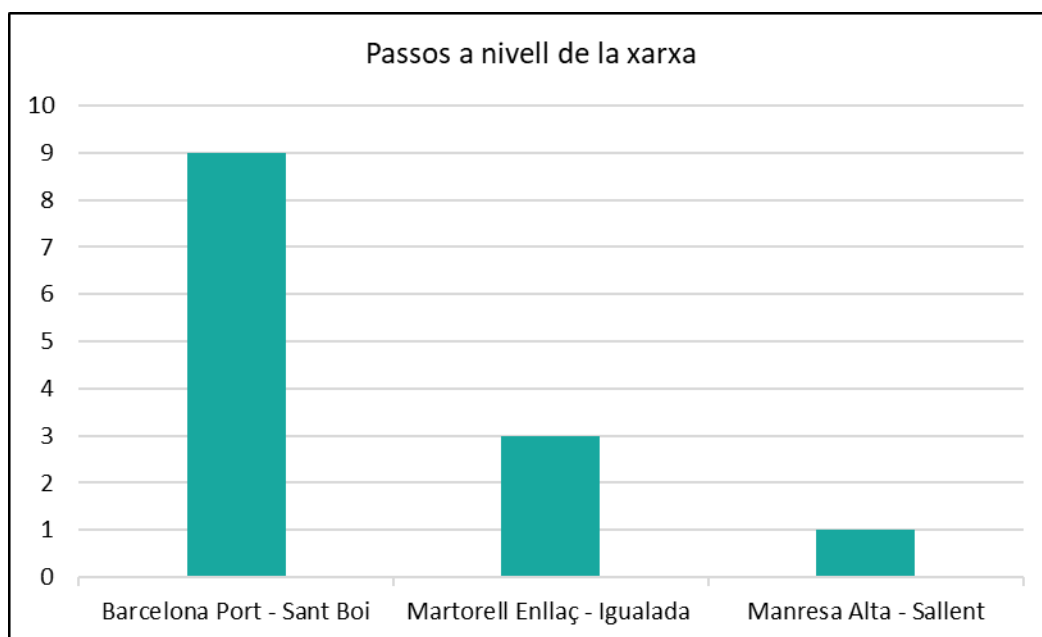
- Bifurcació Sant Boi (cisallament)
- Bifurcació Solvay (salt de moltó)
- Bifurcació Martorell (cisallament)

El cisallament de Sant Boi es produeix quan les circulacions de mercaderies amb origen al port s'incorporen a la línia Sant Boi – Martorell. Actualment aquest punt ja presenta problemes operatius que s'agreujaran a mesura que, com es preveu, s'incrementin les circulacions de mercaderies a la línia Martorell-Barcelona. Actualment el nombre de circulacions que accedeixen al port de Barcelona diàriament és de 5 a 6 entre transport de cotxes i de potasses i, com ja s'ha dit, es preveu que s'incrementin a mig termini.

La bifurcació de Martorell no es preveu que presenti problemes de capacitat ni a curt ni a mig termini.

En el tram entre Sant Josep i Cornellà la via original de 1985 era sobre balast. Per tal de disminuir les despeses de manteniment, en un tram en que les filtracions d'aigua freàtica són molt abundants, s'està renovant amb via en placa similar a la que ja es disposa entre Plaça Espanya i Sant Josep.

Figura 6: Passos a nivell xarxa FGC



12.3. Tramvia

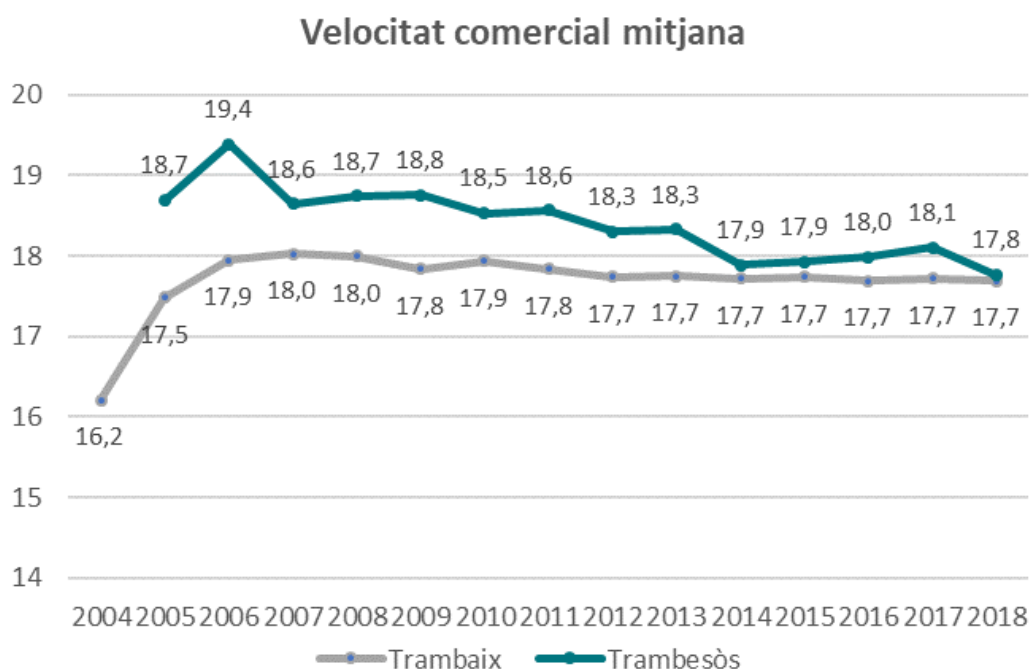
La xarxa tramviària compta amb dos ramals independents no connectats entre si, però amb les mateixes característiques funcionals. Per una banda hi ha el Trambaix, situat a l'àmbit del Barcelonès-Llobregat i per l'altre el Trambesòs, a l'àmbit del Barcelonès- Besòs. La xarxa es compon de 6 línies i gairebé 30 km de via amb plataforma reservada exclusiva, excepte en les interseccions on comparteix l'espai amb la xarxa viària.

Una de les principals característiques del sistema de transport públic, la fiabilitat, suposa un factor determinant a l'hora de triar un mitjà de transport o un altre. Per aquest motiu, el tramvia, és considerat com un dels mitjans més atractius entre la població, i fruit d'això és l'evolució de la demanda que any rere any s'ha vist incrementada fins arribar l'any 2017 a superar els 28 milions de passatgers.

Bona part de la culpa la té el Trambaix, que és responsable del 65% de la demanda total, a causa de la menor accessibilitat d'aquesta zona amb el centre de Barcelona i de la major densitat de població respecte al Besòs.

Tot i comptar amb una bona imatge i ser un dels mitjà de transport més atractius per als usuaris, el servei presenta alguns aspectes que cal millorar, sobretot pel que fa a la velocitat comercial per tal de guanyar competitivitat respecte altres modes (la velocitat comercial en comptes de tenir una evolució positiva, ha disminuït lleugerament des de els seus valors inicials).

Figura 7: Evolució de la velocitat comercial



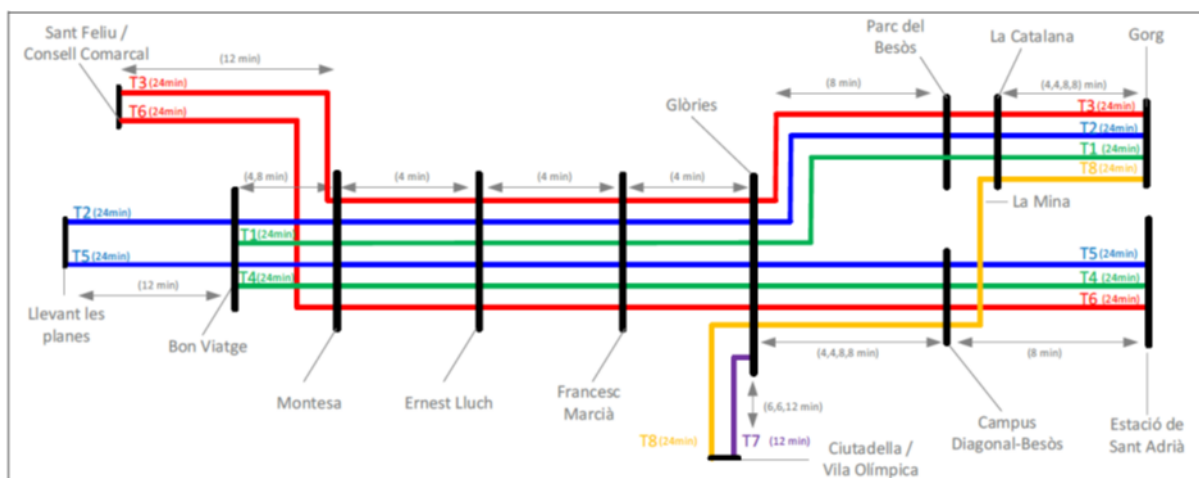
Amb l'objectiu de millorar aquesta característica del sistema, cal establir un sistema d'ordenació semafòrica a les interseccions on coincideixen diverses modes, per tal que els semàfors del tramvia prevalguin sobre els semàfors de la resta de vehicles. Encara que actualment existeixen punts on s'atorga prioritat de pas al tramvia (prioritat dinàmica), és necessari incrementar-los perquè aquest sistema guanyi velocitat.

Una altra de les disfuncions del sistema i que impedeixen el desenvolupament d'una xarxa tramviària robusta i compacta, és la manca de connexió (Trambaix-Trambesòs) pel centre de Barcelona. A això se li suma la falta de perllongaments que permetin incrementar la cobertura territorial d'aquest mitjà, particularment en corredors on l'oferta de transport amb autobús ja no pugui absorbir la demanda, tenint en compte que el tramvia és un sistema de superfície d'alta capacitat.

En aquest sentit es consideren necessàries les actuacions planificades de perllongament cap a Sant Feliu com al Port de Badalona, prioritzant la primera d'elles, així com la connexió d'Esplugues amb Sant Just Desvern per Laureà Miró.

Aquest escenari, juntament amb l'execució del trams de la diagonal permetria unir els dos extrems de la ciutat amb una composició que podria assolir unes freqüències de 4 minuts en el tram central.

Figura 8: Esquema operació xarxa unificada



12.4. Xarxa d'Adif

Pel que fa als serveis de Rodalies de Catalunya, gestionats per Renfe operadora, que dona servei a les set comarques de l'RMB més les del Baix Penedès, la Selva, el Bages i Osona amb la prolongació fins al Ripollès i la Cerdanya a la línia R-3, les possibilitats de millora de l'oferta de serveis vénen molt condicionades pel compliment del Pla de millora de les infraestructures dels serveis de Rodalies de Catalunya que es va comprometre a implantar l'Administració General de l'Estat i que es troba molt endarrerit en la seva execució.

Sense la realització d'aquestes inversions que condicionen de manera greu el funcionament de la xarxa i la fiabilitat del servei no resulta previsible la introducció de grans millores quantitatives de l'oferta de serveis.

La principal disfunció que presenta la xarxa és la manca de capacitat especialment en el tram central (túnel passants de Barcelona).

L'altra limitació important és la dels trams de via única que limiten la capacitat: Arenys de Mar-Maçanet, Montcada-La Garriga-Vic i el ramal Sants-Aeroport.

D'acord amb el pdl 2011-2020, les millores introduïdes a la xarxa ferroviària d'interès general que haurien d'estar en condicions d'explotació durant el seu termini de vigència, l'any 2020, serien les següents:

- Duplicació de la línia entre les estacions d'Arenys de Mar i Blanes
- Nou accés a l'aeroport en doble via entre l'estació intermodal del Prat i l'aeroport
- Duplicació Montcada-Vic
- Túnel de Montcada
- Nova línia Castelldefels, Cornellà, Zona Universitària:
- Nou traçat a l'Hospitalet de Llobregat
- Remodelació de l'estació de l'Hospitalet de Llobregat

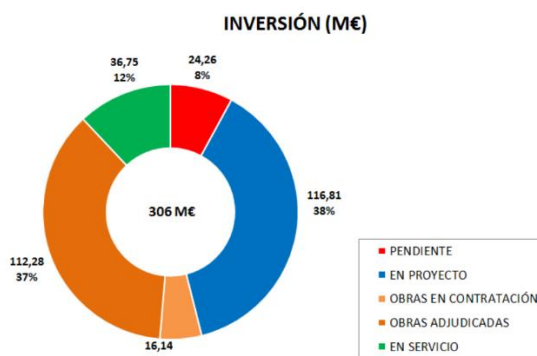
Desafortunadament, de totes les actuacions plantejades, tan sols la remodelació de l'estació de l'Hospitalet de Llobregat es troba finalitzada, i el nou accés a l'aeroport d'es troba en fase de execució. La resta es troben en fase d'estudi informatiu, excepte el túnel de Moncada, que està pendent de començar amb aquest.

Per tant, sense una inversió significativa en aquestes obres pendents per realitzar, pocs avenços es podran dur a terme pel que fa a l'oferta i qualitat del servei.

En el curt termini s'està treballant per incrementar la seguretat, la fiabilitat i la millora de la qualitat del servei mitjançant actuacions sobre la xarxa amb baix cost d'inversió i un termini d'execució inferior a un any, que permetin millorar significativament els serveis. Entre aquestes s'inclouen actuacions per a la millora de l'accessibilitat a les estacions i per la millora de la funcionalitat del servei mitjançant principalment la modernització d'algunes estacions, així com de millores en la via, la infraestructura o les instal·lacions de seguretat.

Les àrees d'actuació plantejades en aquest curt termini es van dividir en els següents capítols:

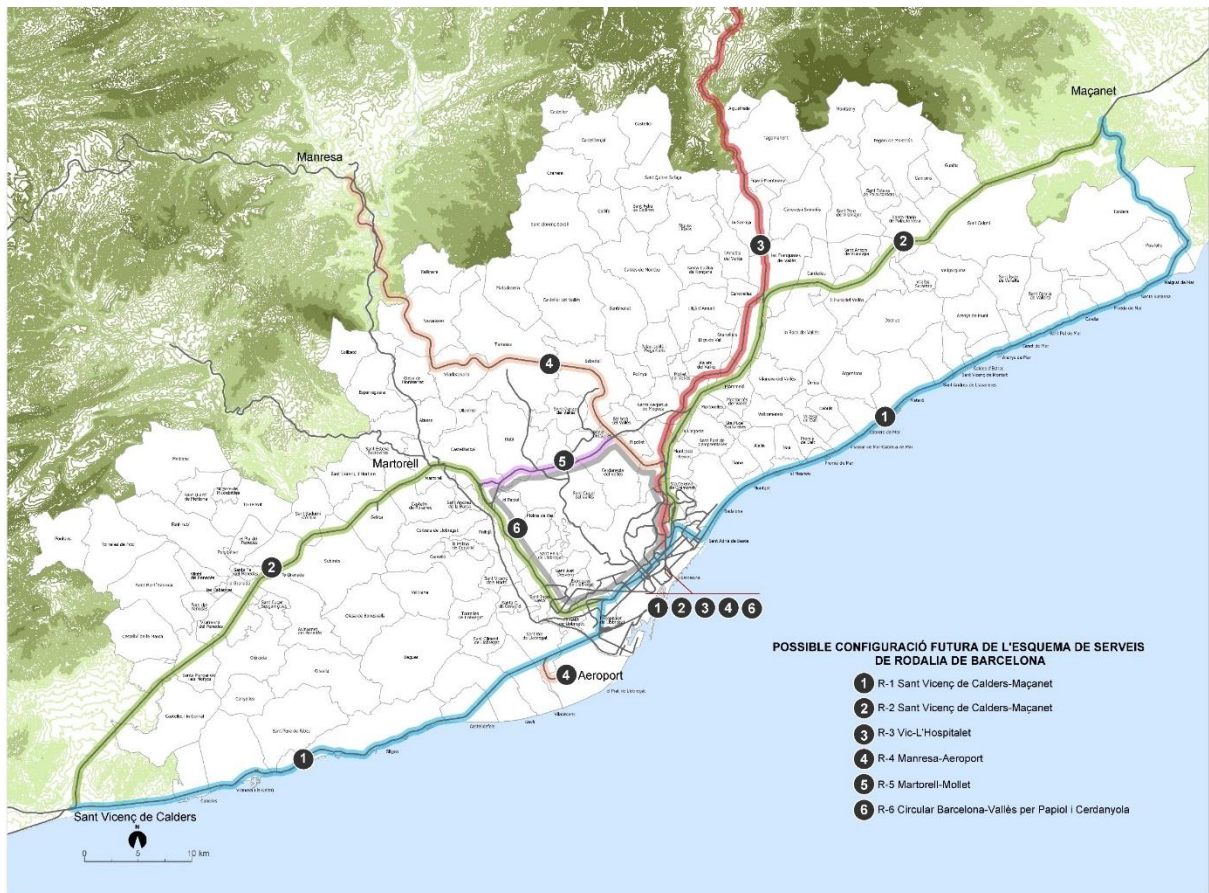
- Estacions
- Subestacions
- Línia aèria de contacte
- Via
- Instal·lacions de seguretat
- infraestructura



En el gràfic i en la taula es poden veure els detalls de l'estat actual de les actuacions, on tan sols un 8% no es troben almenys en fase de projecte, contractació o adjudicació. Així i tot, a maig de 2018, tan sols un 12% dels treballs es troben en servei.

CAPÍTULO	ACUERDO INICIAL		SITUACIÓN ACTUAL									
	Inversión	%	PENDIENTE		EN PROYECTO		OBRAS EN CONTRATACIÓN		OBRAS ADJUDICADAS		EN SERVICIO	
	M€	%	Inversión	%	Inversión	%	Inversión	%	Inversión	%	Inversión	%
Estaciones	91,14	30%			54,05	18%	2,63	1%	12,98	4%	21,48	7%
Subestaciones	29,28	10%			0,58	0%	13,51	4%	14,95	5%	0,24	0%
Línea aérea de contacto	35,35	12%			17,35	6%	0,00	0%	12,38	4%	5,62	2%
Vía	79,33	26%	22,70	7%	17,28	6%	0,00	0%	36,39	12%	2,96	1%
Instalaciones de seguridad	45,19	15%	1,56	1%	19,15	6%	0,00	0%	21,57	7%	2,92	1%
Infraestructura	25,95	8%			8,40	3%	0,00	0%	14,02	5%	3,53	1%
TOTAL	306,24	M€	24,26	7,9%	116,81	38,2%	16,14	5,3%	112,28	36,7%	36,75	12,0%

A més, s'hauria d'estudiar l'adaptació de la xarxa als fluxos existents, de manera que no passin tots per Barcelona i el seu continu urbà. L'explotació del servei de rodalia seguint un esquema "costa-costa" i "interior-interior" podria facilitar i optimitzar els desplaçaments en transport públic de les persones en el conjunt de l'RMB.



Possible configuració futura de l'esquema de serveis de rodalia