10. XARXA PRINCIPAL DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

Després de donar una visió general de totes les línies gestionades per aquesta empresa pública, en aquest apartat ens centrem en la seva xarxa principal: el Metro del Vallès i el Metro del Llobregat.

Ens interessa conèixer aquestes dues línies perquè son l'objecte del nostre estudi. Concretament, treballarem amb tota la línia Barcelona – Vallès i amb el trajecte Barcelona – Martorell de la línia Llobregat – Anoia, per ser els segments de la Xarxa principal dels F.F.G.C. amb més de 30.000 viatges/any.

Es pretén aquí aprofundir en les seves característiques per després poder caracteritzar-les adequadament de cara a aplicar el mètode del C.E.R.T.U., en el qual es basa una part de la realització dels mapes estratègics. El mètode requereix, entre altres coses, fixar tres paràmetres: la longitud, la velocitat i nombre de circulacions diàries dels trens. Els dos primers depenen directament del traçat de la línia i del tipus de trens que s'utilitzen. El tercer paràmetre depèn de les demandes d'explotació i és fixat per responsables tècnics de F.F.G.C. mitjançant procediments que no corresponen al camp d'estudi d'aquesta tesina i que per tant es prendran directament de les fonts adequades, com es veurà més endavant.

10.1. DADES GENERALS

Aquestes dues explotacions són amb diferència les que més viatgers transporten i per tant constitueixen la principal font d'ingressos de F.F.G.C. Les seves característiques més generals es mostren a la taula següent:

XARXA PRINCIPAL	
Longitud de línies (km)	184
Estacions	71
Unitats de tren	72
Locomotores de mercaderies	8
Vagons de mercaderies	180
Viatgers transportats (milions)	76
Ingressos (milions d'euros)	55,83
Plantilla mitjana	1.237

Taula 10.1 Característiques xarxa principal (extret de [14])

Malgrat la xifra d'ingressos que es veu a la taula 10.1, el compte de guanys i pèrdues de l'entitat seria negatiu si no fos per les subvencions de l'administració. Aquest recolzament governamental, juntament amb préstecs d'importants institucions bancàries, permet mantenir un servei força eficient i que transporta milions de persones durant tot l'any mantenint les tarifes a preus populars. De fet, la xarxa principal dels F.F.G.C. és un dels serveis de transport públic amb millors índexs de funcionament i satisfacció ciutadana, segons

estudis publicats en la memòria pública de l'empresa i que s'exposen a continuació.

INDICADORS DE GESTIÓ		
Puntualitat (%)		99,81
Acompliment producció programada (%)		99,92
Disponibilitat (%)	escales mecàniques	99,77
	ascensors	99,34
	màquines autoexpenedores	98,69
	barreres tarifàries eficients	99,73
	pantalles d'informació al client	99,52
Cost de l'activitat / viatger (EUR)		0,96
Cost de l'activitat / cotxe-km útil (EUR)		2,66

Taula 10.2 Indicadors de gestió de la xarxa principal (extret de [14])

De la taula destaca l'elevat índex de puntualitat. Això no només ajuda a explicar l'alt grau d'acceptació de la població sinó que també ens assegura una homogeneïtat en els valors dels temps de recorregut que es consideraran més endavant en la caracterització de les velocitats dels trens. Aquesta puntualitat ha estat una constant en els últims anys i res fa pensar que en el futur empitjori.

PUNTUALITAT (% circulacions sense retard / circulacions totals)						
Línia	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Barcelona - Vallès	99,46	99,65	99,70	99,78	99,83	99,85
Llobregat - Anoia	96,18	99,15	99,41	99,74	99,69	99,70
Total F.F.G.C.	98,61	99,51	99,62	99,77	99,79	99,81

Taula 10.3 Índexs de puntualitat de la xarxa principal (extret de [14])

La puntualitat és només un dels 27 aspectes del servei avaluats de 0 a 100 pels clients mitjançant enquestes que F.F.G.C. utilitza per elaborar l'índex de satisfacció ciutadana (ISC). Aquest índex és la mitjana ponderada de tots aquests aspectes segons el grau de satisfacció i el pes específic de cada aspecte.

ÍNDEX DE SATISFACCIÓ CIUTADANA (ISC)						
Línia	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Barcelona - Vallès	71,0	68,7	69,9	70,3	69,9	69,9
Llobregat - Anoia	67,6	68,4	68,1	67,5	67,0	68,7

Taula 10.4 Índexs de satisfacció ciutadana de la xarxa principal (extret de [14])

Els responsables de F.F.G.C., amb l'objectiu de valorar i mantenir la qualitat del servei que s'ha exposat fins aquí, sotmeten les seves línies a un Índex de Control de Qualitat que valora de forma mensual la qualitat del servei realment prestat respecte del servei previst o programat. De nou aquest índex mostra una tendència ascendent en els darrers anys.

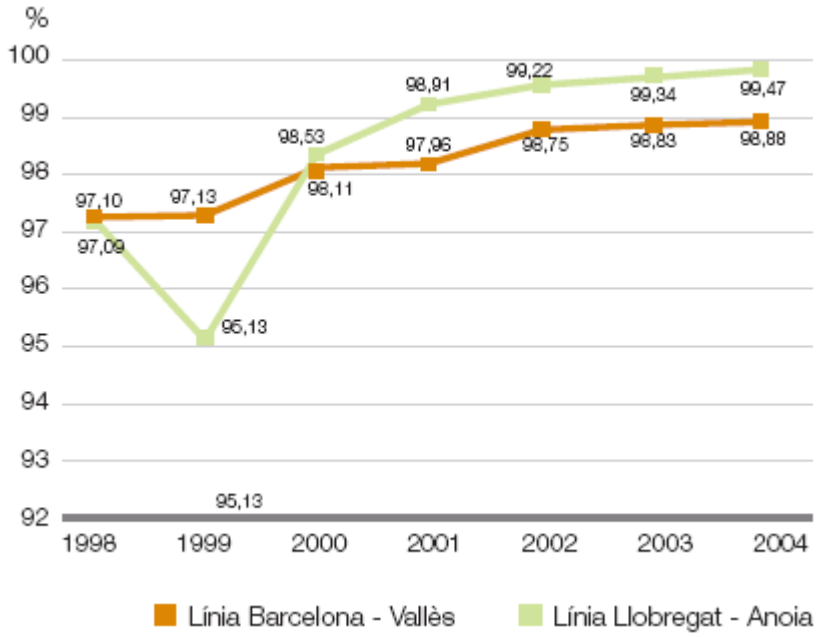

Figura 10.1 Índexs de Control de Qualitat de la xarxa principal (extret de [14])

Després d'aquesta avaluació general de la xarxa principal, passem a examinar aspectes més concrets que ens han d'encaminar a poder determinar els valors representatius que introduirem en les expressions del C.E.R.T.U. Principalment els paràmetres necessaris seran la velocitat dels trens, la seva longitud i el nombre de les seves circulacions. Els dos primers aspectes estan directament relacionats amb el tipus de trens utilitzats en l'explotació de les línies. Evidentment, la velocitat també dependrà del traçat ja que, segons com discorri la via pel territori, el tren podrà moure's a més o menys velocitat. Aleshores, ens serà útil fer una divisió de les línies en diferents trams de característiques amb certa homogeneïtat i conèixer els seus diferents temps de viatge.

10.2. TRAÇAT

El traçat és un dels elements que afecta el tipus i magnitud del soroll provocat pels trens. Aquí s'intenten tenir en compte tots els factors del traçat que en l'apartat 4 s'han mencionat com a determinants en el soroll ferroviari. Així, s'estudia en quins trams la via transcorre en pendent o en rampa, terraplè o trinxera o sobre ponts de formigó o acer. Encara que en l'estudi posterior hauran de prendre's certes simplificacions de càlcul sembla ineludible descriure les característiques del traçat de forma acurada.

10.2.1. Línia Barcelona – Vallès

La línia Barcelona – Vallès, coneguda també amb el nom de metro del Vallès, té una amplada de via de 1435 mm, està totalment electrificada (1500 Vcc) i és de via doble. El trànsit d'aquesta línia és exclusivament de trens de viatgers. El seu traçat es bifurca a Sant Cugat, d'on surten dos ramals, el de l'esquerra cap a Rubí i Terrassa, de 14149 metres de longitud total, i el de la dreta cap a Bellaterra i Sabadell, de 12237 metres, resultant un total de 41701 metres de

línies si s'afegeix el tram que és comú fins a Sant Cugat del Vallés. La velocitat màxima de circulació és de 60 km/h en el recorregut comú (entre Barcelona i Sant Cugat) i de 90 km/h en la resta de trams de la línia. Aquestes velocitats, però, no es poden arribar a assolir en la pràctica per motius de traçat, tècnics i d'explotació comercial. Es veurà que les velocitats reals, a considerar en el nostre estudi, són força més baixes.

En la següent figura es mostra el traçat general dels dos ramals d'aquest línia sobre el territori que travessen.

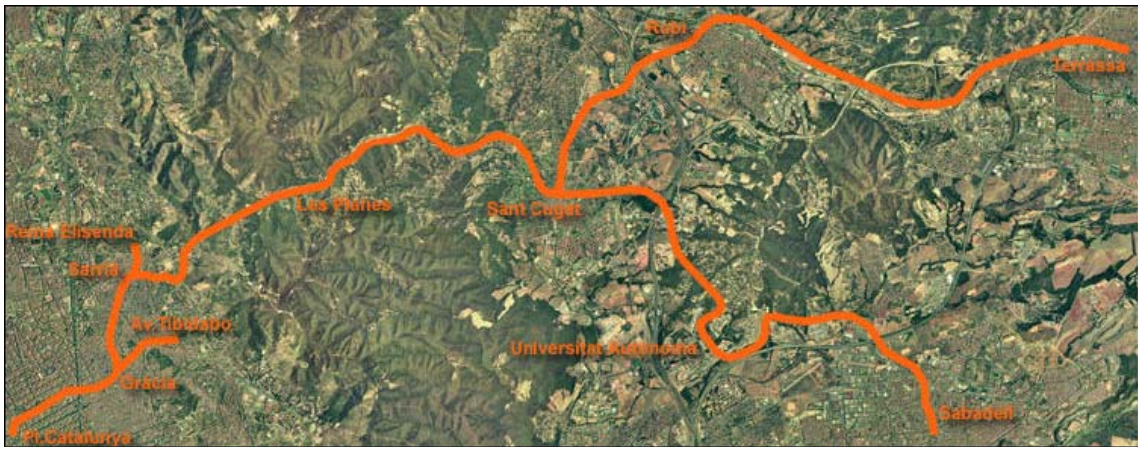

Figura 10.2 Mapa del traçat de la línia Barcelona - Vallés (extret de [8])

A continuació es fa una descripció més detallada dels diferents trams d'aquest traçat.

10.2.1.1. De Plaça Catalunya a Sarrià / Reina Elisenda i Av. Tibidabo

Aquest primer tram de la línia Barcelona - Vallès discorre en la seva totalitat per túnel i per tant no és un dels objectes principals d'aquesta tesina. De tota manera, no està de més estudiar-lo ja que els seus temps de recorregut i velocitats ajuden a caracteritzar les parts posteriors de la línia que ja van a cel obert.

El seu origen es troba a l'estació de Plaça Catalunya, situada al subsòl del carrer Pelai i del carrer Bergara. Just deixar enrere aquesta estació, emprenem una tancada corba a la dreta per enfilar el carrer Balmes. El traçat és rectilini i passem per sota de la línia L1 del Metro, la línia Pl. Catalunya - Sants i la línia Barcelona - Tarragona de la xarxa de via ampla. A més a més, també passem per sobre la línia L2 del Metro de Barcelona. Després de remuntar un bon tram del carrer Balmes, arribem a l'estació de Provença. A la sortida d'aquesta estació, passem per sobre la línia L5 del Metro i, mitjançant una suau corba a la dreta i després a l'esquerra, enfilem el subsòl de la Via Augusta i arribem a l'estació de Gràcia. Sortim d'aquesta estació seguint la mateixa Via Augusta i descrivint una corba suau a l'esquerra. Passem per sota de la via descendent de la línia d'Avinguda Tibidabo i arribem al petit baixador de Sant Gervasi, situat en plena corba. Seguint, aviat arribarem a Muntaner, descrivint una lleugera corba a la dreta. El recorregut segueix ara en traçat quasi rectilini cap

a La Bonanova i Les Tres Torres. L'entrada a l'estació de Sarrià es fa mitjançant una forta rampa i una corba a la dreta. El ramal de Reina Elisenda surt un cop passat Sarrià, situat al subsòl de la Via Augusta. Mitjançant una llarga corba a l'esquerra i després de deixar enrere els antics tallers, arribem a Reina Elisenda que està al subsòl del Passeig de la Reina Elisenda de Montcada. Per altra banda, el ramal de la Línia de Balmes a Avinguda Tibidabo comença a Gràcia i, mitjançant dos túnels independents situats a cada costat de la línia de Sarrià i una rampa considerable, arribem a l'estació de Plaça Molina, després de descriure una corba a la dreta. A partir d'aquí, el traçat puja molt sinuós, seguint el traçat del carrer Balmes, passa per l'estació de Pàdua i arriba a l'estació de El Putxet. Des d'aquí fins a Avinguda Tibidabo, la línia té una forta rampa en línia recta. La línia acaba en aquesta estació, situada a força profunditat al subsòl de la Plaça John Fitzgerald Kennedy.

El fet de trobar fortes rampes i corbes pronunciades juntament amb la proximitat de les estacions entre si fa que en aquest tram no es puguin assolir les velocitats màximes tècniques que permeten els trens.

Figura 10.3 Estació de Gràcia (extret de [8])

10.2.1.2. De Sarrià a Les Planes

En aquest tram és on els trens comencen a circular a l'aire lliure i on comença realment el problema en matèria de contaminació acústica. En concret, el túnel urbà s'acaba poc després de l'estació de Sarrià. Al sortir d'aquesta parada, ens trobem una corba a la dreta seguida per una altra a l'esquerra per, tot seguit, sortir a l'exterior i enfilar cap al Vallès. El túnel urbà no és l'únic de la línia ja que poc després es passa per un primer túnel de 356 metres de llarg, es segueix per un curt tram a cel obert i es troba un altre tram cobert de 172 metres. Una mica més endavant, la línia recorre un tram en trinxera i arriba a l'estació del Peu del Funicular. El tram de línia entre Sarrià i Peu del Funicular

és un dels que tenen unes rampes més importants. A continuació, es troba un altre túnel que passa per sota la Serra de Collserola i és el més llarg de la línia (a part dels urbans) amb 1625 metres, en traçat rectilini en rampa. Just a la sortida, hi ha el Baixador de Vallvidrera. A partir d'aquí, hi ha menys restriccions que en zona plenament urbana i la línia segueix amb un perfil més fàcil i amb una suau pendent cap a l'estació de Les Planes.

Figura 10.4 Sortida túnel de Vallvidrera (extret de [8])

10.2.1.3. De les Planes a Sant Cugat

Aquest tram continua sent relativament suau i poc sinuós excepte en la seva part final. La sortida de Les Planes es fa en suau rampa, trobant-nos un conjunt de corba i contracorba molt seguit i dotat de contracarril. Després, la línia segueix per un tram que es va fer com a variant a principis dels anys noranta degut a la construcció de l'autopista dels Túnels de Vallvidrera. Aquesta variant, d'uns centenars de metres, fa una suau corba a la dreta, estalviant antigues corbes i contracorbes força tancades. La línia segueix i, abans d'arribar al Túnel de la Floresta, de 180 metres de longitud, el traçat descriu alguna corba més. L'estació de La Floresta es troba poc després de la sortida d'aquest túnel. La via segueix entre suaus rampes, una llarga corba a l'esquerra, un tram recte i una altra llarga corba a la dreta cap a l'estació de Valldoreix, situada justament en aquesta darrera corba. Per arribar a Sant Cugat, sempre en pendent des de La Floresta, hi ha un llarg tram de recta que acaba sobtadament amb una tancada corba a l'esquerra que marca l'entrada a l'estació de Sant Cugat.

Figura 10.5 Estació de Les Planes (extret de [8])

10.2.1.4. De Sant Cugat a Rubí

A Sant Cugat, la línia es divideix en dues parts: un ramal cap a Terrassa i l'altre cap a Sabadell. La sortida de Sant Cugat cap a Terrassa es fa mitjançant una tancadíssima corba a l'esquerra, deixant a la dreta el ramal de Sabadell. Un cop superada la corba, la via segueix en traçat força rectilini cap al baixador de Mirasol. El traçat no es complica al passar el baixador i segueix sent rectilini, descrivint una corba a la dreta i una altra corba a l'esquerra, de radi força notable. Arribem a l'estació d'Hospital General. El recorregut segueix cap a Rubí, primer passant per sobre de la línia de Renfe del Papiol - Mollet i després sota l'autopista A-7. La via segueix en línia recta i a l'esquerra hi ha el gran Centre d'Operacions de Rubí (COR) que és el dipòsit i taller central de la línia Barcelona - Vallès. Entrarem a Rubí mitjançant una suau corba a l'esquerra amb pendent pronunciada i coberta recentment.

Figura 10.6 Arribada a Rubí. Centre d'Operacions de Rubí (extret de [8])

10.2.1.5. De Rubí a Terrassa

La sortida de l'estació de Rubí es fa mitjançant una rampa important per tal que la via passi per sobre de la riera de Rubí, curs que seguirà fins a Terrassa. El traçat és molt rectilini, especialment fins al baixador de Les Fonts on l'únic destacable són dues suaus corbes a la dreta i una suau corba a l'esquerra, just abans de l'estació. Per arribar fins a Terrassa, la via puja descrivint una lleugera corba a l'esquerra i una altra a la dreta. A partir d'aquí, el traçat serà força recte ja fins al final de la línia. El recorregut passa per sota de l'autopista C-58 i s'endinsa cap a l'entramat urbà de Terrassa mitjançant un túnel posat en servei a mitjans dels anys vuitanta. L'estació de Terrassa - Rambla es situa sota la Rambla d'Ègara. La via finalitza, de moment, a la cua de maniobres de l'estació, a l'alçada del carrer Iscle Soler.

Figura 10.7 Tram recte proper a Les Fonts (extret de [8])

10.2.1.6. De Sant Cugat a Universitat Autònoma

La sortida del ramal de Sabadell des de Sant Cugat es fa en recta, deixant a l'esquerra la línia de Terrassa. En traçat força rectilini, passarem per un petit tram amb triple via (on la central acaba en topall), per seguir passant per sobre la línia de Renfe, el Papiol - Mollet i per sobre l'autopista AP-7. Tot seguit, s'arriba al baixador de Sant Joan. La línia segueix per una trinxera i boscos fins a l'estació de Bellaterra. Des d'aquí, la via, des dels anys noranta, segueix cap a la Universitat Autònoma (antigament ho feia directament cap a Sant Quirze) mitjançat una corba i contracorba en forta pendent.

Figura 10.8 Bellaterra Estació (elaboració pròpia)

10.2.1.7. D'Universitat Autònoma a Sabadell

Sortint de l'estació d'Universitat Autònoma, passem per un túnel, a la sortida del qual podem veure l'autopista C-58 i la ciutat de Badia del Vallès. Passant un altre túnel, el traçat recupera la seva traça original per assolir Sant Quirze en uns centenars de metres. Fins a Sabadell, el traçat és força rectilini, passem per sota de l'autopista C-58 i ens endinsem en el teixit urbà de Sabadell fins arribar a Sabadell - Estació. En aquest punt, s'acaba la doble via i segueix un túnel petit i estret en via única fins al centre de la ciutat, a Sabadell - Rambla.

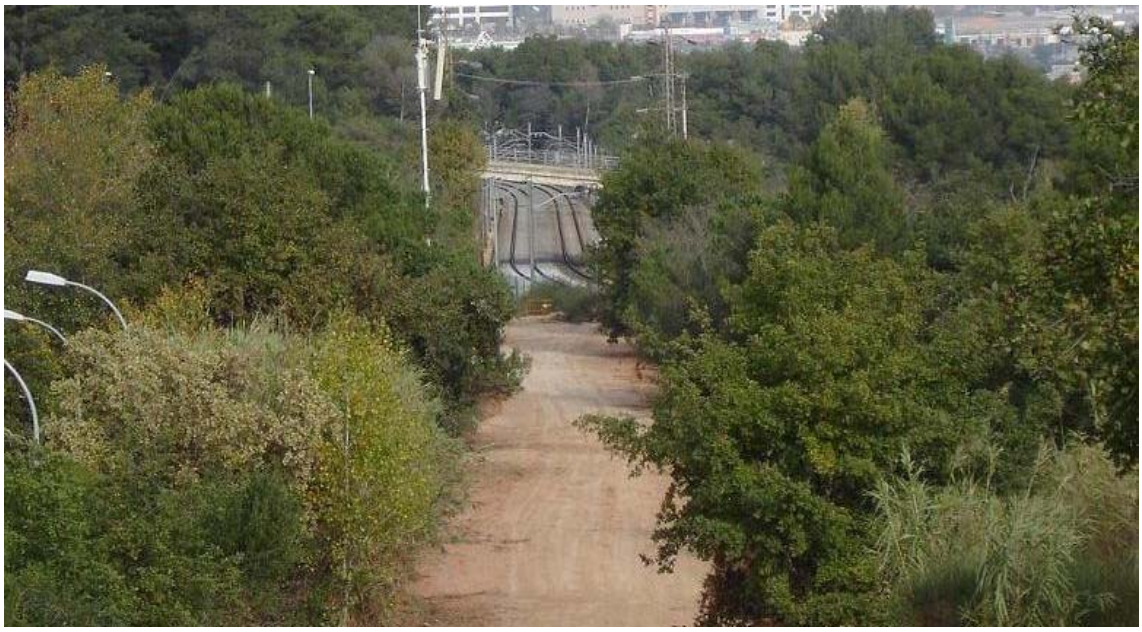

Figura 10.9 Traçat antic de la via, convertit en un camí (elaboració pròpia)

10.2.2. Línia Llobregat – Anoia

La línia Llobregat–Anoia té una amplada de via de 1000 mm i està totalment electrificada. La part de la línia corresponent al tram entre Barcelona i Olesa de Montserrat es coneix també com el metro del Baix Llobregat. Aquesta línia es bifurca a Martorell amb un ramal cap a Manresa de 32896 metres i un altre cap a Igualada de 27812 metres. Afegint el tram comú de 28696 es tenen un total de 89404 metres de traçat. La línia és de doble via entre Barcelona i Quatre Camins i entre Sant Andreu de la Barca i El Palau, i de via única en la resta de la línia. En un futur pròxim la línia serà de via doble fins a Olesa de Montserrat, ja que els trams de via única que hi ha fins a Olesa estan en obres. Aquesta línia no és només de viatgers sinó que també suporta un trànsit de trens de sal i potassa. Existeixen els ramals destinats a aquesta finalitat entre Sallent i Súria, la factoria Solvay a Martorell i el Port de Barcelona. També s'utilitza la xarxa de viatgers entre Manresa, Martorell i Sant Boi. A més a més es considera part de la línia Llobregat - Anoia i en concret del Metro del Baix Llobregat el nou telefèric entre Olesa de Montserrat i Esparreguera.

Com en el cas anterior es mostra un plànol del traçat abans de descriure els trams:

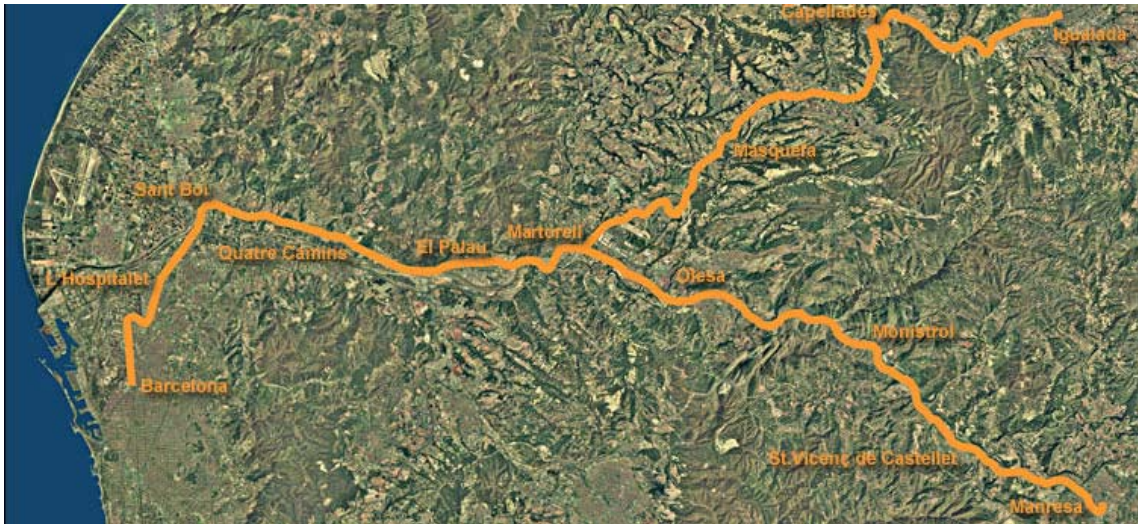

Figura 10.10 Mapa del traçat de la línia Llobregat - Anoia (extret de [8])

10.2.2.1. De Barcelona Plaça d'Espanya a Cornellà

La línia Llobregat - Anoia comença a l'estació de Plaça Espanya, situada al subsòl de la Gran Via al costat mateix de la Plaça Espanya. A la sortida de l'estació, mitjançant un complex entramat de vies, s'enllacen les vies de la nau antiga i les de la nau nova per seguir sota la Gran Via i desembocar a l'estació de Magòria - La Campana. El traçat segueix en línia recta amb túnels independents per a cada via fins poc abans de l'estació d'Ildefons Cerdà. La línia de moment no es separa de la Gran Via, seguint recta fins abans de l'estació de Gornal, on el traçat fa una tancada corba a la dreta que va a parar a Gornal. Entre Ildefons Cerdà i Gornal, pròximament hi haurà la nova estació

d'Amadeu Torner, on s'enllaçarà amb la també nova línia L9 del Metro. A la sortida de Gornal el traçat descriu una doble corba de radis força tancats que passa per sota de la línia Barcelona - Vilanova i acaba al baixador de Sant Josep. Just abans d'arribar a Sant Josep, a la dreta, hi ha un petit tram tapiat pel qual la línia sortia a la superfície quan el soterrament es limitava el tram entre el baixador de Sant Josep i Sant Boi. La línia segueix ara per sota de l'Avinguda Carrilet sense massa dificultats fins a L'Hospitalet, passant per sota de la línia L1 del metro de Barcelona. La sortida de l'estació de L'Hospitalet es fa pel subsòl de l'Avinguda Carrilet la qual es segueix en traçat força fàcil fins a l'estació d'Almeda. El traçat s'endinsa cap a Cornellà on hi ha l'estació de Cornellà - Riera situada sota el carrer Amadeu Vives.

Figura 10.11 Estació Europa (extret de [8])

10.2.2.2. De Cornellà a Molí Nou

En uns centenars de metres, la línia surt a la superfície mitjançant una llarga rampa parcialment coberta amb bigues. Entre horts, les vies passen per sota de la ronda litoral per unir-se poc després amb la línia de mercaderies que va al port de Barcelona. Immediatament, creua per sobre del riu Llobregat mitjançant el pont de St. Boi, format per onze trams independents i construït amb bigues pretesades de formigó. Aquest pont, construït el 1971, va substituir-ne un de metàl·lic de l'any 1912 que era de via única. Passat el pont, la via fa una tancada corba a la dreta per entrar a l'estació de Sant Boi. Sortint de l'estació de Sant Boi hi ha un tram de recta amb quatre vies, a més de tenir a la nostra esquerra quatre vies més per a estacionament de trens. Un cop passem per sota la carretera BV - 2002, les quatre vies es converteixen en dues per seguir per un nou traçat posat en servei l'any 2000 cap a l'estació de Molí Nou, seguint el canal de la Dreta del Llobregat. Aquest tram descriu una corba a la dreta i després una a l'esquerra.

Figura 10.12 Sortida a la superfície de la via (extret de [8])

10.2.2.3. De Molí Nou a Can Ros

Sortint de Molí Nou, hi ha una via morta situada entre les dues generals per tal que els trens de la línia L8 facin el canvi de sentit. Les vies ara descriuen una recta per després fer una corba a la dreta i una a l'esquerra fins arribar a la Colònia Güell. Sortint de l'estació, el recorregut passa per un llarg pas sota una rotonda de la carretera de la BV-2002, vial que ara es situarà a la banda dreta de les vies. Aquesta rotonda i pas elevat va substituir el famós pas a nivell que hi havia en aquest punt. La línia segueix ara enganxada a la citada carretera fins a Santa Coloma de Cervelló, estació situada en una corba a la dreta. Entre polígons industrials, la via segueix en traçat força rectilini direcció Martorell. Ja a prop de Sant Vicenç dels Horts hi ha un tram de triple via en el qual es poden fer avançaments de trens, sobretot de mercaderies. Aquestes tres vies passen també pel pont sobre la riera de Torrelles per, a continuació i altre cop en via doble, entrar a Sant Vicenç dels Horts descrivint una corba a l'esquerra. El traçat entre Sant Vicenç i Can Ros va entre les cases d'aquesta població, primer en un tram sobre terraplè i després aproximadament al mateix nivell del carrer. La via descriu una corba a la dreta i una a l'esquerra fins a Can Ros.

Figura 10.13 Des de l'andana de Sant Vicenç dels Horts (extret de [8])

10.2.2.4. De Can Ros al Palau

Sortint del baixador, hi ha una via morta entre les vies generals per als trens de la línia S33 que hagin de canviar el sentit. Poc després, es passa un pont per sobre la riera de Cervelló i després un altre per sobre l'antiga N-340 per entrar a l'estació de Quatre Camins. La sortida de l'estació de Quatre Camins es fa mitjançant una corba a la dreta i amb quatre vies. Poc després, s'acaba la quàdruple via i uns metres més enllà s'acaba de moment també la doble via. Així doncs, a partir de Quatre Camins, el traçat és en via única i passa immediatament per sota l'autovia B-24. El traçat s'endinsa en la trama urbana de Pallejà, de moment en superfície, però ja s'estan fent les obres per soterrar-lo i a més passar-lo a doble via. Entrant a Pallejà, trobem un primer pas a nivell per a continuació passar per un pont de formigó sobre un carrer de la ciutat. A partir d'aquí, comença un desviament provisional del traçat degut a les obres de soterrament i ben aviat arribarem a l'estació provisional de Pallejà, on hi ha dues vies per permetre encreuaments de trens. A la sortida de l'estació, altre cop en via única, mitjançant una corba a la dreta i una altra a l'esquerra la via segueix entre les cases, tot aquest tram en obres al seu voltant i per traçat provisional. A la sortida del nucli urbà de Pallejà pel costat de St. Andreu, hi ha una altra nova variant de traçat. Seguidament, la via única es torna a convertir en doble, que serà així fins a El Palau. Passem pel túnel de la Roca de Droc, amb unes curioses boques d'entrada aerodinàmiques, a l'estil dels túnels per a línies d'alta velocitat. Passat aquest túnel seguim el traçat de la N - I per arribar a Sant Andreu de la Barca, en pendent per tal d'entrar en el túnel urbà d'aquesta ciutat. Un cop passada l'estació soterrada de Sant Andreu de la Barca, mitjançant dos túnels independents però paral·lels, seguim cap a l'estació de El Palau, on arribarem després de tornar a sortir a la superfície i en traçat rectilini en suau rampa.

Figura 10.14 Tram en obres de Pallejà (extret de [8])

10.2.2.5. D' El Palau a Martorell Enllaç

Sortint de l'estació d'El Palau, les vies passen per sobre la riera de Palau, mitjançant un pont de formigó. Segueixen entre diverses naus industrials fins a descriure una corba a la dreta, de manera que es passa per sota la NO-I per seguir amb una corba a l'esquerra. Les vies segueixen anant entre polígons industrials però molt aviat arriben al pont de la Resclosa, que salva el riu Llobregat per segona vegada venint des de Barcelona. El traçat s'obre pas pel congost de Martorell, entre l'autopista AP-7 i l'autovia A-2. Just abans de Martorell - Vila, les vies giren a la dreta en una corba força tancada, deixant a l'esquerra el famós Pont del Diable i passant per sota l'autovia A-2. Un cop passada l'estació de Martorell - Vila, el traçat segueix en recta, passant per sota la carretera C-243c i després per sobre la línia de ferrocarril de via ampla de Barcelona a Vilafranca. Fins l'any 2005, a partir d'aquí el traçat seguia directament cap a Martorell - Enllaç, tenint com a obra realment molt significativa el pont metàl·lic de Santa Llúcia sobre el riu Llobregat. El pas de la línia d'alta velocitat va fer modificar aquest traçat. Així doncs, actualment, després del pont sobre la línia de via ampla comença la variant de Martorell amb una corba a l'esquerra que passa per sota la carretera BV-1201 i a continuació sota l'autovia A-2. Immediatament, la línia creua el riu Llobregat per un pont de formigó de sis trams i el ramal a Solvay, tant de F.F.G.C. com de Renfe. La doble via es separa, ja que entre aquestes hi ha dues vies mortes, i en pendent baixa fins a Martorell - Central, no sense abans ajuntar-se amb una via en cada sentit que va a la Solvay. Sortint de Martorell - Central la via passa per sota la nova Avinguda Montserrat i segueix el traçat cap a Martorell - Enllaç, passant per un pont de formigó sobre el torrent dels Llops. Just abans de Martorell - Enllaç les vies passen per sobre la futura línia d'alta velocitat Lleida - Barcelona i es retroben amb el traçat existent fins l'any 2005. A Martorell està ubicat el dipòsit i els tallers de la línia Llobregat–Anoia.

Figura 10.15 Potasser a l'Estació de Martorell – Vila (extret de [8])

A partir de Martorell, el traçat de la línia és força sinuós amb rampes considerables i gran quantitat de ponts i túnels, ja sigui en el ramal amb direcció a Manresa o a Igualada.

10.2.2.6. De Martorell Enllaç a Olesa de Montserrat

La sortida de l'estació de Martorell Enllaç direcció Manresa es fa mitjançant una sèrie de desviaments que fan una corba a la dreta. A l'esquerra queda la línia d'Igualada i a la dreta el dipòsit i tallers de Martorell. Seguim en un tram recte on hi ha dues vies, si bé no s'usa com a via doble de moment. Quasi al final de la recta la via torna a ser única i passa per sota de l'autovia A-2. Mitjançant una corba a la dreta i una altra a l'esquerra, la via segueix cap a Abrera entre camps de conreu. Després d'un tram de recta i una suau corba a la dreta, s'arriba a l'estació d'Abrera. Passada aquesta estació i fins a Olesa, s'està procedint a la construcció de doble via, que també es prolongarà d'Abrera a Martorell. Després de l'estació d'Abrera, la via passa per sota d'un pont que comunica el nucli amb la urbanització de Sant Hilari. La línia segueix en trinxera pel costat del cementiri abrerenc per, a continuació, passar pel pont sobre la Riera de Magarola. Un centenar de metres més enllà, creua el riu Llobregat de nou pel Pont d'Olesa. Aviat s'arriba a l'estació olesana però abans passarem per sobre el vial d'accés a la vila. A l'esquerra podem veure el telefèric que comunica Olesa amb Esparreguera.

Figura 10.16 Fantàstic entorn amb un camp verd (extret de [8])

10.2.2.7. D'Olesa de Montserrat a Monistrol de Montserrat

Just a la sortida de l'estació d'Olesa, el tren passa un petit pont sobre la riera de Can Llimona per, a continuació, en traçat força rectilini amb una corba a la dreta entremig, recórrer l'últim tram de plana abans d'enfrontar-se a les primeres estribacions de Montserrat. En aquest tram la via està en obres de desdoblament i passa per un pont sobre la C-1414. A l'alçada de la factoria KAO el traçat, ja en via única, fa una corba a la dreta bastant tancada, és el punt d'inici d'una secció de línia més complicada. Mitjançant un traçat una mica més sinuós i sempre a la dreta del riu Llobregat, la via primerament va paral·lela a la C-55 si bé guanya força alçada respecte aquesta. A continuació la via s'endinsa en el túnel de Casablanca, de 444,32 metres de llarg. Segueix un curt tram a l'aire lliure per a continuació entrar al túnel de La Puda, de 1053,83 metres de longitud i hi ha un altre tram curt a l'aire lliure fins al túnel de Can Tobella que fa 31,06 metres de recorregut. Ara ja tenim la muntanya de Montserrat molt a prop. La via segueix franquejant el Llobregat i passa pel túnel de Montserrat que té dues seccions de 67,39 i 83,46 metres de llarg, separades per un tram a l'aire lliure de 13,04 metres. Ja podem veure el monestir de Montserrat i l'aeri just abans d'arribar a l'estació de Montserrat - Aeri, situada en una corba a la dreta. Fins a Monistrol la via descriu una suau corba a l'esquerra i passa pel túnel de Gomis, de 268,16 metres de llarg. A la nostra esquerra podem veure la muntanya de Montserrat amb el seu cremallera. L'entrada a Monistrol de Montserrat es fa en una corba a la dreta ja en dues vies.

Figura 10.17 Una unitat 213 amb Esparreguera al fons (extret de [8])

10.2.2.8. De Monistrol de Montserrat a Sant Vicenç de Castellet

La línia segueix després de l'estació de Monistrol per endinsar-se immediatament en el túnel de Monistrol, en corba a la dreta i de 389 metres de llarg, amb un petit tram a cel obert. En el primer tram de túnel compartim l'espai amb la via del nou cremallera de Montserrat, que deixarem a l'esquerra en el nou túnel de la Foradada. Passat el túnel de Monistrol, la via segueix en traçat sense complicacions a prop del riu Llobregat fins que la via gira a l'esquerra per un terraplè i a continuació passa per l'espectacular viaducte de Monistrol. Aquest pont, que salva el riu Llobregat, té 208 metres de llarg i cinc arcs laterals de 6,50 a 15,50 metres de llum, que flanquegen quatre arcs peraltats centrals de 27 metres de llum. Passat el pont, la via gira a la dreta, passa per sota la carretera C-58 i s'endinsa al túnel de la Bauma de 795,57 metres de recorregut. Sortint del túnel, la via es retroba amb el riu i, mitjançant algunes corbes, segueix fins el baixador de Castellbell i el Vilar. Passada l'estació, a pocs metres la via passa pel pont metàl·lic sobre la riera de Marganell que fa 50 metres de llum. Immediatament entra al túnel de Castellbell de 151,17 metres de longitud. A la sortida del túnel, a l'altra banda del riu, ja es veu la línia Barcelona – Manresa - Lleida de via ampla. La via gira a l'esquerra i després a la dreta. Segueix un tram de recta, paral·lel a la carretera C-55. L'entrada al nucli de Sant Vicenç es fa mitjançant un pont de formigó sobre el riu Llobregat de 170 metres de llarg. El traçat descriu llavors una corba a l'esquerra, passa per un pont sobre la BV-1229 al seu pas per Sant Vicenç i arriba a l'estació que està situada en una suau corba a la dreta.

Figura 10.18 El pont de Sant Vicenç sobre el riu Llobregat (extret de [8])

10.2.2.9. De Sant Vicenç de Castellet a Manresa – Baixador

Sortint de l'estació de Sant Vicenç de Castellet, la línia s'atansa a la línia de via ampla Barcelona – Manresa – Lleida. De fet, un cop deixat enrere el nucli de St. Vicenç. trobem l'apartador d'Ares que comunica la xarxa de via mètrica amb la de via ampla. Esporàdicament en aquest apartador es fa el traspàs de sal dels trens de F.F.G.C. als trens de RENFE. Passat aquest apartador, la línia va guanyant alçada, gira a la dreta i després de passar per un pas a nivell el traçat travessa la línia de via ampla Barcelona – Manresa – Lleida per un pont de formigó. La via segueix circulant entre camps de conreu mitjançant un traçat poc sinuós. A continuació la via travessa el riu Llobregat per última vegada mitjançant el pont metàl·lic de Boades format per dos trams metàl·lics centrals de 50 metres de llum i quatre arcs laterals de 7,50 metres. El recorregut abandona ja la vall del Llobregat a través del túnel de Firmat de 566,63 metres de llarg. Ara la línia entra ja a la vall del riu Cardener. El paisatge és bastant àrid i la via va guanyant alçada ràpidament respecte al riu per la seva riba dreta, mitjançant fortes rampes. Des de la línia es poden veure encara les vies de la línia de via ampla Barcelona – Manresa – Lleida al fons de la vall. Aquest tram té algunes corbes i també un túnel, el de Rajadell de 200 metres de llarg. Un cop passat un pas per sota la carretera C-55, entrem en el túnel de Sant Pau, de 241,77 metres. Seguidament podem veure l'estació de Manresa de RENFE al fons de la vall del Cardener per, a continuació, entrar al túnel de Santa Clara, de 986,42 metres de longitud el qual alberga en el seu interior el baixador de Manresa - Viladordis, situat en una corba a la dreta. Les vies voregen Manresa per un terraplè i ben aviat la via única es converteix en doble per després passar, per un pont metàl·lic, la carretera de Vic i entrar a l'estació de Manresa - Alta. A l'esquerra les vies giren fortament cap a les andanes de

Manresa - Alta i a la dreta hi ha el ramal d'enllaç directe amb la línia de mercaderies de Manresa a Sallent i Súria. L'estació de viatgers de Manresa - Alta es troba en recta i a ella s'hi incorpora la línia de mercaderies de Manresa a Sallent i Súria per la seva banda dreta, formant tot el conjunt un triangle. L'últim tram fins a Manresa - Baixador es fa per una estreta trinxera entre les cases de la ciutat. A poca distància de Manresa – Alta, s'arriba a Manresa - Baixador, estació aquesta situada a un nivell més elevat del carrer.

Figura 10.19 Pont de Boades amb un saler circulant cap a Súria (extret de [8])

10.2.2.10. De Martorell Enllaç a Masquefa

La sortida de l'estació de Martorell Enllaç cap a Igualada es fa deixant a la dreta el ramal de Manresa i emprenent una forta rampa que, seguida d'una corba a l'esquerra, ens condueix al pont de formigó sobre la N-II. La línia deixa a l'esquerra les darreres cases de Martorell per passar a continuació pel pont sobre el ramal de l'AP-7, pont de formigó pretesat, amb tres obertures centrals de 13,94 metres de llum i dues de laterals de 11,67 metres de llum, que descansa sobre quatre pilars centrals i dos estreps laterals. Ara a la dreta tenim la gran fàbrica de la SEAT i ben aviat passarem per sobre del ramal que hi té RENFE. La línia segueix pujant i, mitjançant un bon seguit de corbes que transcorren entre boscos i camps de conreu, arribem a l'estació de Sant Esteve Sesrovires. Passada l'estació, la via gira a la dreta entre les cases de les urbanitzacions del poble les quals evita fent una forta volta en traçat molt sinuós, tota l'estona en rampa important. Encara amb les darreres cases de les urbanitzacions de Sant Esteve a l'esquerra, la via entra al túnel Llarg, de 148,56 metres. En alineació recta i a pocs metres hi ha el túnel de La Beguda, de 73 metres de longitud. Tant el túnel Llarg com el túnel de La Beguda estan recoberts interiorment de maons. Després d'una corba a l'esquerra i una altra a la dreta, arribem al baixador de La Beguda. Passat el baixador la via gira a l'esquerra i a la dreta per, a curta distància, trobar l'estació de Can Parellada. Seguidament el traçat passa pel túnel de Can Parellada, de 70,97 metres. Ara

girem a l'esquerra per passar per dos túnels de 177 i 78,50 metres, just a l'entrada de la població de Masquefa. La via tomba a la dreta deixant les primeres cases del poble a l'esquerra per arribar ben aviat a l'estació, després de passar per un pas a nivell.

Figura 10.20 Trams en trinxera reforçat amb formigó (extret de [8])

10.2.2.11. De Masquefa a Capellades

La línia deixa l'estació de Masquefa i aviat també el nucli urbà de la població. La via gira a l'esquerra i a continuació a la dreta per enfilar una llarga recta. A la nostra dreta, podem veure la muntanya de Montserrat, element predominant en el paisatge. La via circula paral·lela a la carretera de Martorell a Capellades, amb algunes corbes i la passa per sota. Seguidament, passa pel costat de la urbanització de Can Bonastre i fa unes altres corbes seguint la carretera. Continua un altre tram de recta en el qual passava per un pas a nivell que s'està suprimint. La via tomba a la dreta per passar per sobre la carretera de Martorell a Capellades i ben aviat arriba a l'estació de Piera. Sortint d'aquesta, el traçat fa una corba a la dreta i una altra a l'esquerra per passar pel pont de Piera, sobre una riera. Aquest pont està format per tres trams metàl·lics i 20 metres de llum que descansen sobre dos pilars centrals i dos estreps laterals. Seguidament, passa altre cop per sobre la carretera de Martorell a Capellades mitjançant un pont de bigues pretesades de 24,3 metres de llum. En aquesta mateixa recta trobem encara un tercer pont, el dels Capellans, que té una longitud de 38 metres i està format per tres arcs de mig punt. La carretera segueix propera a la via i aquesta última té en el tram entre Piera i Vallbona bons radis de corba, que fan que el tren pugi assolir majors velocitats. La via passa per entremig de la urbanització de La Venta i Can Mussarro per, a poca distància, passar pel pont dels Quartos. La via segueix amb traçat fàcil, sempre descendent des de Piera, fins a fer una corba més tancada a la dreta i arribar a l'estació de Vallbona, després de passar per un pas a nivell amb la carretera de

Martorell a Capellades. Entre Vallbona i Capellades, el traçat és realment curiós ja que si bé en línia recta les dues estacions són properes, el desnivell existent entre elles fa que la línia hagi de fer una llarga volta per adaptar-se al terreny. En aquest tram trobem el túnel de Vallbona, de 66,77 metres de longitud. L'entrada a l'estació de Capellades es fa mitjançant una corba a la dreta. Hem entrat ja a la vall del riu Anoia.

Figura 10.21 Tren procedent d'Igualada arribant a Masquefa (extret de [8])

10.2.2.12. De Capellades a Igualada

Sortint de l'estació de Capellades, la via gira a la dreta i entra de ple a la vall del riu Anoia. La línia voreja el riu juntament amb la carretera C-15 (Vilafranca - Igualada) pel congost de Capellades. A l'altra banda del riu hi ha les indústries papereres i a dalt d'una impressionant cinglera, la població de Capellades i el mirador del Capelló. La vall es va estrenyent i fins i tot hi ha algun petit túnel artificial per evitar despreniments. La via passa a l'altra banda de la C-15 mitjançant un pas inferior. La vall s'obre i la via segueix en traçat no gaire complicat. Aviat es passa pel pont de Les Planes, pont d'obra de 38 metres de llarg amb tres arcs de 8 metres de llum. Ja a prop de La Pobla de Claramunt, la via gira a l'esquerra i passa pel pont de Can Valls, que té una longitud de 31 metres i un arc central de 12 metres de llum. La via gira a la dreta mitjançant una tancada corba i arriba a l'estació de La Pobla de Claramunt. Sortint de l'estació, la via segueix pel marge del riu i fa una gran volta seguint un dels seus meandres. Seguidament passa per sota la carretera C-244 i circulen en paral·lel en un tram de llarga recta fins a Vilanova del Camí. En aquest tram hi ha el pont de formigó de Rigat, de 16,3 metres de llarg, que salva la riera de Castellolí. A l'entrada del nucli, la via es separa una mica de la carretera i arriba a l'estació de Vilanova del Camí. L'última part de la línia circula entre les cases de la població vilanovina i en trinxera. El traçat gira a l'esquerra i passa pel pont sobre la riera d'Òdena, que té una longitud de 48 metres i tres arcs de mig punt

de 12 metres de llum. El ramal acaba amb un tram de rampa per passar després per un pas a nivell i entrar, ja en pla, a l'estació final d'Igualada.

Figura 10.22 Pas a nivell a l'entrada de l'estació d'Igualada (extret de [8])

10.3. TRENS

L'estudi dels tipus de trens amb què s'exploten aquestes línies és essencial per caracteritzar com a mínim dues de les variables que requereix el mètode aplicat: la longitud i la velocitat. Òbviament també depenen d'altres aspectes com el traçat, ja estudiat, o la quantitat de viatgers que usen la línia i per tant del tipus de gestió aplicada pels responsables de la infrastructura. Aquest últim factor és més subjectiu i determinarà el número de circulacions diàries de trens, l'altre paràmetre que necessitarem determinar.

Les característiques principals dels models de trens que s'utilitzen en aquestes línies es resumeixen a continuació:

10.3.1. Línia Barcelona–Vallès

UT 111

El model UT 111 s'utilitza principalment dins del nucli urbà de Barcelona que correspon a les línies que van fins a Reina Elisenda (L6) i Av. Tibidabo (L7). És un model format per tres cotxes. La composició d'aquesta unitat està constituïda per dos cotxes motors amb cabina situats als extrems i un remolc intermedi model 181 (Mc-R-Mc). Cada Mc té una longitud de 19.400 mm mentre que el R té 19.300 mm, resultant una longitud total de la unitat de 58.100 mm. A aquesta longitud s'ha d'afegir la separació entre les caixes dels distints cotxes i la llargada dels topalls. Aquestes longituds són 540 i 675 mm respectivament i deixen un total de 59.180 mm. La seva velocitat màxima és de 90 km/h. La quantitat de trens d'aquest model és de 20 unitats i entre tots recorren un total de 1.269.107 km a l'any. Les característiques tècniques del conjunt 111-181-111 es resumeixen a la taula 10.5.

CONJUNT 111-181-111				
característiques		**Cotxe motor1**	**Cotxe remolc**	**Cotxe motor2**
Longitud caixa (mm)		19.400	19.300	19.400
Amplada caixa (mm)		2.748	2.748	2.748
Alçada de carril al sostre (mm)		3.573	3.573	3.573
Alçada de carril al pis (mm)		1.070	1.070	1.070
Distància entre pivots de bogí (mm)		13.200	13.200	13.200
Distància entre eixos de bogí, empat (mm)		2.200	2.200	2.200
Pes en buit (Kg)		39.100	28.250	37.700
Càrrega màxima (Kg)		14.280	15.510	14.280
Capacitat en passatge	asseguts	56	64	56
	dempeus (6 persones/m^2)	134	143	134
Motors en tracció		2 (1/bogí)	—	2 (1/bogí)
Velocitat motor nominal (rpm)		1.700	—	1.700
Velocitat motor màxima de servei (rpm)		3.310	—	3.310
Potencia nominal (KW)		276	—	276
Bogí	longitud (mm)	4.033	4.033	4.033
	amplada (mm)	2.628	2.628	2.628
	pes (Kg)	8.300	5.300	8.300
Amplada llanda (mm)		135	135	135

Taula 10.5 Característiques model UT 111 (extret de [14])

Figura 10.23 Model UT 111 (extret de [8])

UT 112

El model UT 112 consta de quatre cotxes: dos cotxes motors amb cabina als extrems, un cotxe motor sense cabina (model 122) i un remolc al mig (model 182). Usant la mateixa nomenclatura del cas anterior resulta un conjunt Mc-M-R-Mc. La longitud dels Mc és de 19.111, mentre que la dels M i els R és de 19.068. La longitud total d'aquest model, afegint-hi com abans les separacions entre caixes i els topalls (ara de 732 mm), és de 77.978 mm. La seva velocitat

màxima és de 90 km/h. N'hi ha 22 unitats que recorren entre totes 3.099.036 km a l'any i amb les que s'exploten les línies interurbanes, és a dir, les que van fins a Sant Cugat i Rubí (S5), Terrassa (S1), Universitat Autònoma (S55) i Sabadell (S2). Aquest serà per tant el model de tren que utilitzarem per realitzar els càlculs de la tesina corresponents a la línia Barcelona - Vallès, com es veurà més endavant.

CONJUNT 112-122-182-111					
Característiques		**Cotxe motor 1**	**Cotxe motor sense cabina**	**Cotxe remolc**	**Cotxe motor 2**
Longitud caixa (mm)		19.111	19.068	19.068	19.111
Amplada caixa (mm)		2.750	2.750	2.750	2.750
Alçada de carril al sostre (mm)		3.570	3.570	3.570	3.570
Alçada de carril al pis (mm)		1.070	1.070	1.070	1.070
Distància entre pivots de bogí (mm)		13.200	13.200	13.200	13.200
Distància entre eixos de bogí, empat (mm)		2.200	2.200	2.200	2.200
Pes en buit (Kg)		39.195	36.280	28.435	39.045
Càrrega màxima (Kg)		12.750	14.400	14.400	12.750
Capacitat en passatge	asseguts	52	64	64	52
	dempeus (6 persones/m^2)	118	128	128	118
Motors en tracció		4 (2/bogí)	4 (2/bogí)	—	4 (2/bogí)
Velocitat motor nominal (rpm)		1.759	1.759	—	1.759
Velocitat motor màxima de servei (rpm)		3.884	3.884	—	3.884
Potencia nominal (KW)		180	180	—	180
Bogí	longitud (mm)	3.780	3.780	3.780	3.780
	pes (Kg)	7.500	7.500	5.072	7.500
Amplada llanda (mm)		135	135	135	135

Taula 10.6 Característiques model UT 112 (extret de [14])

Figura 10.24 Model UT 112 (elaboració pròpia)

10.3.2. Línia Llobregat – Anoia

10.3.2.1. Trens de viatgers

UT 211

El model UT 211 és molt semblant al model UT 111, però els cotxes són una mica més curts. N'hi ha de dos cotxes i de tres cotxes amb les composicions de cotxe motor amb cabina i remolc amb cabina (Mc-Rc) i cotxe motor amb cabina, remolc intermedi (model 281) i remolc amb cabina (model 282), es a dir Mc-R-Rc respectivament. El model de dos cotxes mesura 36.692 mm i el de tres 54.434 mm. Aquest model permet fer composicions mixtes entre els models de dos cotxes i els de tres, donant lloc a composicions de quatre cotxes, resultat de la unió de dos models de dos cotxes, i composicions de cinc, degut a la unió d'un model de dos cotxes amb un altre de tres. El model UT 211 mai circula amb una composició de dos cotxes, sempre ho fa amb composicions de tres, quatre o cinc cotxes. En total hi ha 10 trens d'aquest model, 3 de dos cotxes i 7 de tres, però només circulen 8 trens: 6 de tres cotxes, 1 de quatre i 1 de cinc. Les longituds d'aquestes composicions són de 54.434 mm, 73.384 mm i 91.126 mm respectivament. La velocitat màxima d'aquest model és de 90 km/h. El model UT 211 recorre les línies que van fins a Molí Nou - Ciutat Cooperativa (L8), Can Ros (S33), El Palau (S7), Martorell Enllaç (S8) i Olesa de Montserrat (S4). En total, els quilòmetres recorreguts a l'any pel model de dos cotxes són 94.930 i pel model de tres cotxes són 544.553. Aquest últim serà el que utilitzarem com a referència pels càlculs de la tesina corresponents a la línia Llobregat – Anoia, quan estiguem parlant de transport de viatgers.

CONJUNT 211-281-282				
Característiques		**Cotxe motor**	**Cotxe remolc intermedi**	**Cotxe remolc amb cabina**
Longitud caixa (mm)		17.200	17.200	17.200
Amplada caixa (mm)		2.548	2.548	2.548
Alçada de carril al sostre (mm)		3.573	3.573	3.573
Alçada de carril al pis (mm)		1.070	1.070	1.070
Distància entre pivots de bogí (mm)		11.700	11.700	11.700
Distància entre eixos de bogí, empat (mm)		2.200	2.200	2.200
Pes en buit (Kg)		36.420	26.280	29.700
Càrrega màxima (Kg)		12.000	12.825	12.000
Capacitat en passatge	asseguts	34	37	31
	dempeus (6 persones/m^2)	126	134	125
Motors en tracció		2 (1/bogí)	—	—
Velocitat motor nominal (rpm)		1.700	—	—
Velocitat motor màxima de servei (rpm)		3.310	—	—
Potencia nominal (KW)		276	—	—
Bogí	longitud (mm)	3.750	3.750	3.750
	amplada (mm)	1.750	1.750	1.750
	pes (Kg)	8.100	5.200	5.200
Amplada llanda (mm)		135	135	135

Taula 10.7 Característiques model UT 211 (extret de [14])

Figura 10.25 Model UT 211 (extret de [8])

UT 213

El model UT 213 està format per tres cotxes: dos cotxes motors amb cabina als extrems i un remolc al mig (model 283), resultant un conjunt Mc-R-Mc. La longitud d'aquesta unitat és de 51.980 mm i té una velocitat màxima de 90 km/h. El nombre d'unitats d'aquest model són 20 i recorren durant un any 3.454.309 quilòmetres. El model UT 213 dóna servei a les poblacions més llunyanes que corresponen a les línies que arriben fins a Manresa - Baixador (R5) i Igualada (R6).

CONJUNT 213-283-213				
Característiques		**Cotxe motor1**	**Cotxe remolc**	**Cotxe motor2**
Longitud caixa (mm)		16.323	16.196	16.323
Amplada caixa (mm)		2.750	2.750	2.750
Alçada de carril al sostre (mm)		3.570	3.570	3.570
Alçada de carril al pis (mm)		1.070	1.070	1.070
Distància entre pivots de bogí (mm)		10.960	10.960	10.960
Distància entre eixos de bogí, empat (mm)		2.200	2.200	2.200
Pes en buit (Kg)		39.100	28.250	37.700
Càrrega màxima (Kg)		14.280	15.510	14.280
Capacitat en passatge	asseguts	48	36	44
	dempeus (6 persones/m^2)	94	181	94
Motors en tracció		4 (2/bogí)	—	4 (2/bogí)
Velocitat motor nominal (rpm)		1.759	—	1.759
Velocitat motor màxima de servei (rpm)		3.584	—	3.584
Potencia nominal (KW)		180	—	180
Bogí	longitud entre eixos (mm)	2.200	2.200	2.200
	pes (Kg)	7.185	4.570	7.185
Amplada llanda (mm)		135	135	135

Taula 10.8 Característiques model UT 213 (extret de [14])

Figura 10.26 Model UT 213 (extret de [8])

10.3.2.2. Trens de mercaderies

Locomotora 254

Les locomotores 254, posades en servei el 1990, són unes gran locomotores diesel destinades a remolcar els trens de mercaderies de la línia Llobregat - Anoia, en concret els trens de sal i els de potassa de Súria i Sallent cap a la Solvay i el Port de Barcelona. Les locomotores són del tipus Co-Co DE, amb tres rodes per bogí. Tenen un motor diesel de 1600 H.P. a 900 rpm i sis motors elèctrics. Poden remolcar fins a 22 vagons tapats de la sèrie 62000 (principalment potassa) i fins a 40 vagons descoberts de la sèrie 63000 (principalment sal) . F.F.G.C. disposa de tres d'aquestes locomotores que tenen un pes de 82000 kg, una velocitat màxima de 90km/h i recorren uns 119.560 Km l'any.

Figura 10.27 Locomotora 254 (extret de [8])

Locomotora 700/1000

Les locomotores de la sèrie 700 i 1000 (renumerades per F.F.G.C. com a sèrie 251) provenen d'antigues adquisicions per part de la CGFC (Companyia General dels Ferrocarrils Catalans) de les locomotores de la sèrie 700 i per part del MO (Manresa-Olvan, explotat per l'Estat) de les locomotores de la sèrie 1000. Van ser un total de deu locomotores (entre les 700 i les 1000) anomenades Alsthom que es van començar a utilitzar a finals dels anys cinquanta, per remolcar tant trens de viatgers com de mercaderies. Més endavant, l'aparició d'automotors les va anar convertint en locomotores només de mercaderies. Les locomotores de la sèrie 700/1000 són del tipus B-B, tenen un motor diesel de 4 temps que ofereix una potència nominal de 850 CV i un esforç de tracció de 10.300 kg. Desenvolupen una velocitat màxima de fins a 90 km/h, tenen una longitud de 11,174 m i un pes en ordre de marxa de 44000 kg. L'arribada de les potents 254 l'any 1990 va deixar-les en segon pla i recorren cada any uns 12.800 Km en tasques auxiliars dels trens de mercaderies. Molt rarament fan serveis complets de remolc de vagons en plena línia; més aviat fan d'ajuda per a maniobres de trens, sobretot a Solvay i al Port de Barcelona. De les deu locomotores que hi havia a F.F.G.C. en queden cinc, ja que la resta s'han venut a empreses de construcció de ferrocarrils com són Comsa, Vías y Construcciones, TECSA i Guinovart.

Figura 10.28 Locomotora 700/1000 (extret de [8])

Vagons de mercaderies 62000

F.F.G.C. compta amb 94 vagons de mercaderies de la sèrie 62000. Són vagons tremuja de bogís, que pesen en buit uns 18000 kg, admeten una càrrega de potassa de fins a 42000 kg i recorren 1.020.519 Km a l'any. Estan

dotats d'enganxall automàtic tipus Alliance. Són vagons tancats, de manera que s'evita la humidificació i les pèrdues de càrrega, i es carreguen per la seva part superior, mentre que la descàrrega es fa per la part inferior, gràcies a unes comportes que hi ha al centre del vagó. Solen circular entre Sallent i Súria fins al Port de Barcelona i en alguns casos fins a l'apartador d'Ares a Sant Vicenç de Castellet.

Figura 10.29 Model 62000 (extret de [8])

Vagons de mercaderies 63000

Els 86 vagons d'aquest tipus són de vores mitjanes, de dos eixos, amb una tara de 7500 kg, una càrrega de sal de fins a 22500 kg i recorren 1.648.900 Km cada any. La caixa té forma de banyera en acer inoxidable per evitar la corrosió de la sal. Els vagons tenen enganxall automàtic tipus Alliance. Els vagons cal descarregar-los mitjançant un bolcador que els col·loqui cap per avall. Solen circular entre les mines de Súria i la factoria Solvay, situada a Martorell.

Figura 10.30 Model 63000 (extret de [8])

Tot allò explicat en aquest apartat ens serà útil posteriorment per determinar els valors representatius que s'hauran d'utilitzar en els càlculs dels mapes estratègics. L'objectiu serà escollir un "tren mig" que caracteritzi bé tots aquells que circulen per les vies d'estudi i que alhora permeti simplificar de forma raonada la metodologia de treball.