

ESTUDI // Juny 2009

# Estudi per a la reforma de la Diagonal central

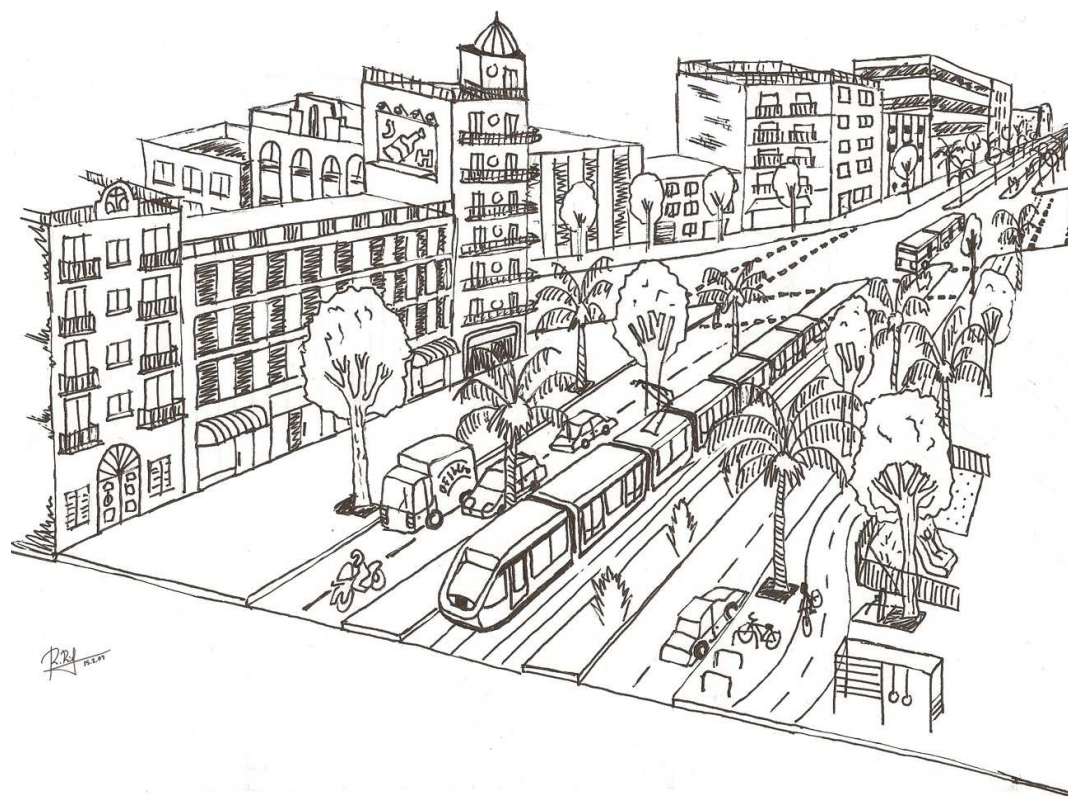
## Proposta urbanística i de serveis de transport públic

Autors

Ricard Riol Jurado i Albert Obiols Juan

Col·laboren

Xavier Lujan Calvo, Javier Paricio Josa, José Luis Rodrigo,  
Pau Noy Serrano, Joan Anton Tineo i Joan Valls Fontova





Aquest treball és l'aportació que realitza l'Associació per a la Promoció del Transport Públic (PTP) en el marc del procés participatiu **i.de.a. Diagonal**, engegat per l'Ajuntament de Barcelona per iniciar la reforma sostenible de l'avinguda més llarga de la ciutat.

## ÍNDEX

1.	<b>Introducció</b> .....	3
2.	<b>Factors de decisió: les voluntats</b> .....	4
3.	<b>Requeriments tècnics: els condicionants</b> .....	8
3.1.	Sistema tramviari .....	8
3.2.	Sistema d'autobusos .....	21
3.3.	Mobilitat no motoritzada .....	29
4.	<b>Propostes d'inserció, avantatges i desavantatges</b> .....	30
5.	<b>Serveis de transport públic proposats</b> .....	66
6.	<b>Conclusions finals</b> .....	88

## 1. Introducció

La Diagonal és probablement el carrer més important de Catalunya, i està cridat a convertir-se en un referent d'espai públic i mobilitat sostenible. Aquest estudi vol servir d'eina de treball durant el procés participatiu engegat per l'Ajuntament de Barcelona, per la reforma i implantació del tramvia al tram central de l'Avinguda Diagonal.

El treball serveix de complement a l'estudi titulat "Anàlisi coste-beneficio de implantar el tranvia en el tram central de la avenida Diagonal, entre la plaza Francesc Macià y plaza de Glòries" realitzat per la Sra. Marina Lussich per a la PTP. En aquell estudi de 2005 ja es justificava la necessitat de connectar els serveis de tramvia actuals, al marge d'altres infraestructures futuribles.

El mateix ajuntament de Barcelona argumentava l'obsolescència del disseny urbà actual com a principal decisió per reformar aquest eix, posant en segon pla el fi a les seves reticències històriques al pas del tramvia pel centre de la ciutat.

La connexió dels sistemes tramviaris Diagonal – Baix Llobregat i Diagonal – Besòs és una antiga aspiració de la PTP i nombroses entitats, veïns i veïnes de la ciutat, que pretenen fer de l'avinguda més llarga de Barcelona un referent pel que fa a la mobilitat sostenible i qualitat de vida urbana. Per fer-ho possible no val qualsevol intervenció ni implantació del tramvia, motiu pel qual la PTP decideix posar a l'abast de tothom aquest estudi i les seves conclusions.

La reforma de la Diagonal no és una reforma únicament per implantar el tramvia, sinó l'oportunitat per canviar un model viari desendreçat i perjudicial per la mobilitat i l'estança, en el qual és imprescindible una

visió transversal de mobilitat i urbanisme que supera l'àmbit estricte de l'avinguda, fins a una escala gairebé metropolitana.

Es tracta d'una oportunitat històrica per millorar la mobilitat, amb efectes tant o més transcendents que els proporcionats per les grans infraestructures.

La reforma de la Diagonal, si es fa correctament, té un potencial de millora de la mobilitat d'elevada transcendència, ja que implica tres característiques que han de donar-se de forma simultània per aconseguir un model de mobilitat sostenible:

- **Urbanisme compacte amb barreja d'usos**, propi de tot el pla de Barcelona i sota el disseny del pare de l'urbanisme modern, Ildefons Cerdà. Una Diagonal on es pugui comprar o relacionar-se, no només transitar-hi.
- **Promoció del transport públic i dels modes no motoritzats**, superant els greus problemes que la Diagonal actual ofereix als autobusos, bicicletes i vianants.
- **Pacificació i racionalització del vehicle privat**, que ara empra l'espai de la Diagonal de forma excessiva i desordenada.

Aquestes són les claus de l'èxit segons l'àmplia experiència europea i la Unió Internacional dels Transports Públics (UITP) entre d'altres institucions. Només respectant aquestes tres premisses, l'anhelada reforma de la Diagonal serà un èxit. Amb aquest treball la PTP també posa en valor el document consensuat al Pacte per la Mobilitat de Barcelona, que recull en 20 acords criteris orientats en la mateixa línia.

## 2. Factors de decisió: les voluntats

Els factors a tenir en compte per la reforma de la Diagonal són nombrosos i la relació entre els mateixos esdevé d'una complexitat considerable. La reforma de la Diagonal trobarà interessos contraposats, malgrat l'interès col·lectiu en arreglar-la.

Els criteris tècnics i les voluntats ciutadanes han de conjugar-se de forma recíproca, fugint de plantejaments impositius però respectant els requeriments més ineludibles, que en aquest estudi es plantegen a l'apartat 3.

### El paper de l'avinguda: Més espai per moure's o més espai per la quietud?

- Espai de mobilitat: en l'actualitat la Diagonal central té un pes més important per la mobilitat interna que pels fluxos d'entrada i sortida de la ciutat. La relació d'espai dedicat al transport públic és d'una quarta part dels carrils de circulació (5 per sentit).
- Espai per la quietud: la Diagonal es desenvolupa al llarg de l'Eixample, un districte amb molt poques zones verdes ni parcs. És el carrer més llarg de Barcelona i el més ample en tot el sector central, exceptuant el passeig de Gràcia i el passeig de Sant Joan. La relació d'espai dedicat al passeig és ínfima, menys de tres metres de vorera sobre un carrer de 45 a 50 metres d'amplada. No es disposa d'espais públics amples per la població infantil i el descans és impossible amb el soroll, accidents i contaminació actuals. Les tercianes tenen un ús purament finalista: accedir a la parada de bus, circular amb bicicleta, aparcar la moto, o servir de pipi-can; però no permeten una estança agradable.

### Quantitat i qualitat de la mobilitat actual

Des del punt de vista de mobilitat, el flux més important de la Diagonal correspon als **vianants** en sentit transversal a la via, prop de 500.000 persones. El segon flux més important és longitudinal i també correspon als vianants, amb una intensitat màxima de 23.800 persones en ambdós sentits entre Aribau i Enric Granados. Paradoxalment és la forma de mobilitat que té menys espai disponible a la Diagonal, només tres metres de vorera, sovint ocupada per càrrega i descàrrega; i dos metres útils addicionals sobre tercianes descomptant-hi l'espai d'aparcament de motos, carril bici i parterre. La distància a travessar de la Diagonal, de vorera a vorera, és de 44 metres. Existeixen problemes per superar aquesta distància amb els temps semafòrics actuals.

El trànsit de **vehicles privats** es correspon majoritàriament amb mobilitat interna barcelonina. Prop de 86.000 vehicles circulen diàriament en ambdós sentits en el tram més carregat, entre Via Augusta i Passeig de Gràcia. La ràtio d'ocupació dels cotxes a la Regió Metropolitana de Barcelona és d'1,18 persones per vehicle. Si tenim en compte que l'hora punta mou aproximadament el 10% de la demanda diària, i un repartiment aproximadament del 50% per a cada sentit, el màxim flux de persones en vehicle privat a la Diagonal és de 5.074 persones per hora i sentit. Majoritàriament la Diagonal al tram central funciona amb congestió i amb una problemàtica característica d'aquest carrer: la segregació de fluxos en la calçada central i les laterals impossibilita girs a la dreta des del carril central, fa restar accessibilitat al mode viari i ocasiona, a més d'un gran consum d'espai, problemes de convivència amb la resta de modes de mobilitat. L'aparcament de cotxes és gairebé inexistent, excepte al tram entre Glòries i Marina i en molt petit nombre. L'aparcament de motos apareix repartit al llarg de les tercianes des de



Marina fins a Francesc Macià, ocupant de forma gairebé permanent una filera o fins i tot dues per terciàna.

El **transport públic** es basa en autobusos urbans estàndard (12 m) o articulats (18 m) i múltiples línies, movent més de 3.000 persones per hora i sentit. Al tram més carregat, situat entre els carrers de Villarroel i Casanova, circulen fins a 10 línies amb més de 800 circulacions diàries, tot i la recent eliminació del Tombús i la desviació de la línia 68. La xarxa pateix un problema de capacitat que deriva en una reducció severa de la velocitat comercial, fins a 6 km/h en hora punta; conseqüència de l'efecte acordió, l'ocupació legal del carril bus pels taxistes per circular, l'ocupació il·legal dels taxistes per encotxar i desencotxar, així com de les reduïdes dimensions del carril bus. La intermodalitat de l'autobús amb les línies transversals a la Diagonal i amb el Trambaix i Trambesòs és precària. Es pot estimar que actualment per la Diagonal els autobusos porten unes 40.000 persones diàries en el tram més carregat.

Les **bicicletes** comptabilitzades a la Diagonal són entre 800 i 2000 unitats, tot i que previsiblement hi passen moltes més que han escapat a les febles estacions d'aforament. Les condicions de circulació de la bicicleta no són satisfactòries per l'excessiva fricció amb els vianants i usuaris que entren i surten dels autobusos. A la immensa majoria de cruïlles amb el trànsit motoritzat hi ha carències importants de seguretat, degut a la ubicació del carril bici sobre terciànes. L'estacionament irregular de motocicletes també suposa un problema per la circulació còmoda i segura dels ciclistes.

L'**activitat econòmica** resol les seves necessitats de transport motoritzat de mercaderies fent ús, principalment, de la calçada lateral o de la vorera, de forma il·legal. Actualment aquesta activitat no està regulada ni disposa d'espais senyalitzats a tal efecte.

### **Tramvia = menys trànsit ⇒ millor mobilitat ⇒ millor ciutat**

La reforma de la Diagonal passa indefectiblement per la reducció del problemàtic trànsit, cosa que, amb un bon transport públic, no implica reduir la mobilitat. Es tracta de reduir el nombre de vehicles-quilòmetre (capses que es desplacen) tot mantenint o ampliant el nombre de persones que es mouen (viatgers-quilòmetre), gràcies a la potenciació del transport públic, amb tramvia, bus i les nou parades de metro que avui existeixen a la Diagonal. Podem concloure que voluntariosament es vol que...

- la Diagonal recuperi l'espai perdut i el retorni a la ciutadania
- la Diagonal aprimi el seu trànsit: desviar-lo cap a altres barris seria traslladar el problema sense solucionar-lo
- la Diagonal redueixi els seus carrils de circulació; el nou tramvia té prou capacitat per absorbir la mobilitat que deixaria de ser satisfeta pel vehicle privat, però s'ha d'acompanyar d'un reforç de la xarxa d'autobusos per donar més capacitat al sistema de transport públic, ja que la demanda que omple la Diagonal de cotxes té el seu origen més enllà d'aquest eix.
- la Diagonal esdevingui un passeig verd i amable que ofereixi espais de convivència i cerqui una ciutat més humana

No es tracta de paraitzar la ciutat sinó d'aplicar racionalitat als seus desplaçaments i reduir-ne les afectacions en termes d'ocupació de sòl, pol·lució, soroll i accidents. El repte passa per pacificar el trànsit, com s'ha avançat, i fer-ho compatible amb la qualitat de vida urbana exigible. Aquest fenomen només serà possible compactant la mobilitat, passant del transport individual motoritzat a l'individual no motoritzat i al públic col·lectiu. En aquest procés cal tenir en compte els següents criteris:

▪ **A. Capacitat i ocupació dels modes de transport**

Capacitat màxima per cada carril de 3,5 metres:

<b>En cotxe</b>	2.000 vehicles (1,18 persones/vehicle a la RMB)
<b>En autobús</b>	3.000 persones (a baixa velocitat comercial)
<b>En tramvia</b>	3.000 – 9.000 persones (amb velocitats comercials entre 17 i 20 km/h)
<b>En bicicleta</b>	14.000 persones
<b>A peu</b>	19.000 persones
<b>En metro o rodalies</b>	22.000 persones (amb velocitats comercials entre 25 i 40 km/h)

Font: Traffic Operations of Bicycle Traffic. TU-Delft, 1991 i Transport públic de superfície: renovar-se o morir. PTP, 2005.

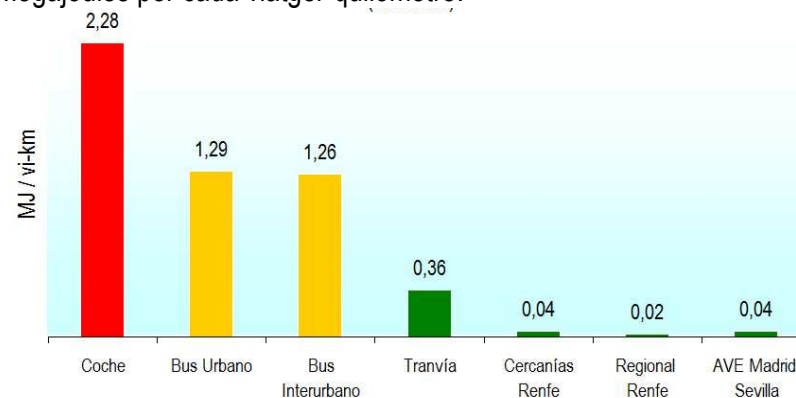
En termes de capacitat, el tramvia és el mitjà de transport de superfície més poderós per assumir la demanda de vehicles privats que avui ofeguen la vida urbana i la mobilitat de la Diagonal. El repte, a part del seu correcte dimensionament i disseny, és generar una capillaritat prou efectiva mitjançant la remodelació i prioritització de la xarxa transversal d'autobusos.

	Llarg. vehicle (metres)	Amplada de pas (metres)	Ocupació màxima (persones/vehicle)	Interval de pas (segons)	Capacitat màxima (persones/hora)
Cotxe	4	2,5 - 3	1,2 (*)	4	1.080
Autobús senzill	12	3 – 3,5	65	180	1.300
Vianant	1	1	1	2	1.800
Bicicleta	2	1	1	2	1.800
<b>Autobús articulat</b>	<b>18</b>	<b>3 – 3,5</b>	<b>110</b>	<b>180</b>	<b>2.200</b>
<b>Tramvia Citadis 302</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>220</b>	<b>180</b>	<b>4.400</b>
<b>Tramvia " " doble</b>	<b>65</b>	<b>3</b>	<b>440</b>	<b>180</b>	<b>8.800</b>
Metro TMB s.5000	86	4	650	120	19.500
Rodalies sèrie 465	98	4,5	750	120	22.500
Rodalies " " doble	196	4,5	1.500	120	45.000

(\*) Mitjana RMB. Font: PTP a partir de dades de CAF, ALSTOM y MERCEDES BENZ.

▪ **B. Consum energètic dels modes de transport**

Megajoules per cada viatger-quilòmetre:



Font: Fundació Mobilitat Sostenible i Segura.

Tot i que el troleibús també empraria tracció elèctrica, els transports ferroviaris presenten una eficiència superior als modes de carretera gràcies al seu rodament metàl·lic, que necessita deu vegades menys esforç de tracció a les rodes que els pneumàtics sobre el paviment. Al mateix temps, el guiatge permet una capacitat i seguretat superior aprofitant una mateixa ona verda i un sol vehicle de transport públic.

### ▪ C. Cost d'operació dels modes de transport

El menor consum energètic i la superior capacitat transportable fan del tramvia un mitjà que estalvia costos directes respecte els autobusos. La plataforma reservada i la prioritat semafòrica, igual que als sistemes d'autobús, complementaria l'eficiència del sistema.

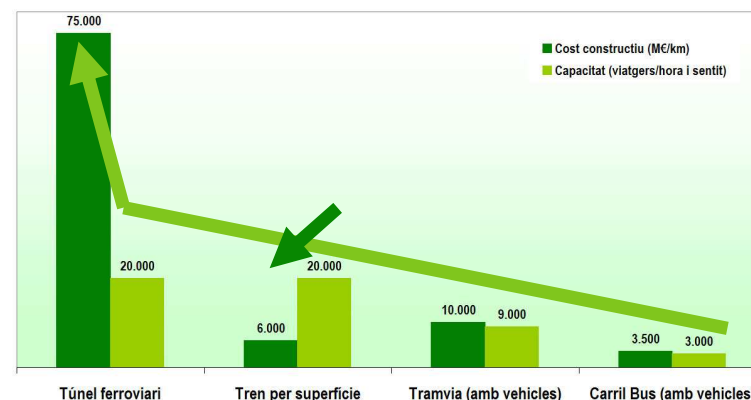
Mitjà de transport	Cost d'exploració per km (€)	Cost per plaça (cèntims d'€)	Ocupació mitjana RMB (viatgers)	Cost per usuari (cèntims d'€/km)
Rodalies Renfe	8	1,1	171	4,7
Tren FGC	15	2,5	121	12,4
Bus TMB	6,5	6,5	15	43,3
Altres busos urbans	4,5	4,5	12	37,5
Metro TMB	19	2,5	133	14,3
Tramvia	9	4,5	42	21,4

Font: Fundació Mobilitat Sostenible i Segura, 2006.

### ▪ D. Cost de construcció dels modes de transport públic urbà

La relació entre el cost constructiu del tramvia és molt eficient i la seva capacitat de transport i vida útil és molt alta, ja que duplica la dels sistemes dotats de pneumàtics que pateixen un desgast superior.

Costos constructius en milions d'euros per quilòmetre. Bus i tramvia inclouen material mòbil per un període de vida útil de 30 anys:



Font: Transport públic de superfície: renovar-se o morir, PTP 2005.

Els sistemes tramviaris presenten una proporcionalitat de costos en relació amb la seva capacitat similar a la dels autobusos, només superada pels ferrocarrils en superfície en zona interurbana. Aquesta relació de proporcionalitat es trenca dràsticament en presència de túnels.

Les infraestructures tramviaries de la xarxa Trambaix i Trambesòs, tot i la pèrdua de demanda potencial per les millores pendents i el traçat poc cèntric, considerant la demanda actual projectada s'amortitzarien en 25 anys a un cost de 30 cèntims per validació.

### 3. Requeriments tècnics: els condicionants

#### 3.1. Sistema tramviare

Aconseguir que una línia de tramvia arribi als límits de capacitat esperats, doni un servei fiable i sigui atractiu pels usuaris en termes de rapidesa requereix una implantació ben estudiada.

Descrits els avantatges del tramvia, cal tenir en compte també els inconvenients: es tracta d'una infraestructura rígida que només pot variar el seu traçat interrompent el seu servei i amb inversions importants, encara que menors respecte del metro. Fer passar el tramvia a qualsevol preu, amb qualsevol ubicació sobre la trama viària i sense preveure la seva interacció amb la resta de modes pot ser una temeritat.

Tot i que la reforma del tram central de la Diagonal ha de respondre a un gran nombre de criteris, són els paràmetres del tramvia els més desconeguts i els que presenten una menor flexibilitat:

#### Sistema ferroviari

El sistema tramviare plantejat per a la Diagonal és un mode de transport públic massiu, que ha de ser capaç de respondre a eventualitats de forma similar al Metro:

- En cas d'interrupció del seu recorregut ha de ser capaç de prestar servei parcial als extrems de la incidència (manifestacions, avaries, incidents)
- En cas d'avaría d'un tramvia aquest hauria d'ésser fàcilment retirat de la línia per mitjans ferroviaris, sense aturar l'exploració.

Per fer-ho possible és imprescindible que les dues vies del tramvia (anada i tornada) siguin limitrofes, per tal d'instal·lar agulles diagonals entre una i l'altra sense altres vehicles pel mig. En cas contrari es repetiria l'error comès al Trambesòs entre Glòries i el Maresme, o a la línia 1 de Metro entre Universitat i Marina, trajectes on una incidència obliguen a deixar sense servei la totalitat dels esmentats trams.

A més, la construcció de les vies limitrofes té els següents avantatges:

- Menor consum d'espai, ja que els marges de seguretat amb la resta del trànsit es redueixen de quatre a dos.
- Menor cost d'infraestructura; s'aprofiten millor les unitats d'obra.
- Aprofitament de les canalitzacions, obres de drenatge, tancaments de circuits elèctrics i senyals per a les dues vies
- Pels vianants és més fàcil d'interpretar, i més segur

#### Ubicació de la plataforma tramviare



*La plataforma central amb vies diagonals d'una a l'altra via és el patró estàndard de tramvia europeu. Tramvia de Bordeus (França).*

El disseny de la plataforma reservada determina directament el grau de prioritats semafòrica necessari per assolir una mateixa velocitat comercial i de seguretat per a la resta d'usuaris de la via pública. Per a uns mateixos objectius de velocitat comercial, la ubicació concreta de la plataforma determinarà quin serà l'afectació a la resta del trànsit, vianants i ciclistes.

#### ▪ Plataforma central

Parlem de plataforma central de transport públic quan, amb independència del nombre de carrils i direccionalitat, els autobusos i/o tramvies s'ubiquen de la forma següent:

- En carrers bidireccionals, entre els dos sentits de circulació oposats d'un carrer
- En carrers unidireccionals, sobre la part central del carrer amb carrils a banda i banda sense que s'efectuïn girs a la dreta des dels carrils del costat esquerre ni girs a l'esquerra des del costat dret de la plataforma.

#### **La part central del carrer esdevé la zona òptima per garantir un transport públic fiable, competitiu i segur:**

- El transport públic pot aprofitar l'ona verda del carrer sense interferències amb la resta de vehicles:
  - En no requerir-se fases semafòriques especials que protegeixin el tramvia o bus a cada cruïlla dels girs
  - En conseqüència, es guanya temps pels vianants i la resta de la circulació transversal.
  - No caldria redefinir la totalitat de la malla semafòrica de l'Eixample per aquest concepte.

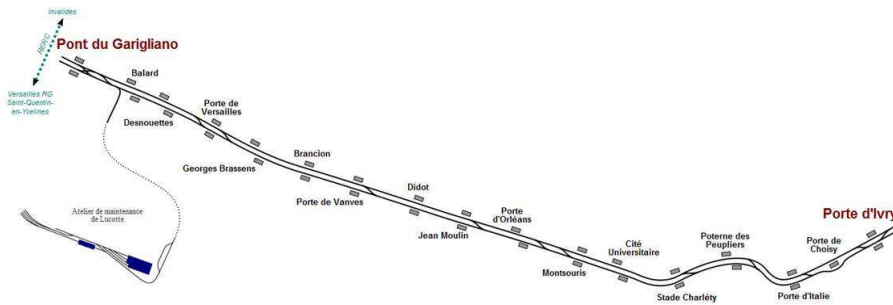
- La velocitat comercial és superior sigui quin sigui el vehicle, ja que es redueixen les interaccions amb altres fluxos de trànsit:
  - Es minimitza la interacció amb carrers confrontants (girs a la dreta deixen d'afectar el transport públic)
  - L'aparcament (tant legal com il·legal) no afecta els carrils centrals de la via pública
  - La càrrega o descàrrega no afecta la circulació de vehicles perquè sempre s'efectua al costat de les voreres.
- La circulació contínua del transport públic pels carrils centrals únicament esdevé interrompuda pels següents usos:
  - girs a l'esquerra
  - cruïlles amb altres carrers de més prioritat o regulats per semàfor
  - els passos de vianants.

Tot i que la plataforma central és l'òptima pel transport públic lineal, cal parar atenció a les següents qüestions:

- El tractament dels girs a l'esquerra: eliminació i desviació per carrers del voltant, substitució i concentració per rotondes. L'eliminació de girs a l'esquerra, a més d'una exigència per assolir un transport públic amb prioritat, és una recomanació en termes de seguretat i fluïdesa del trànsit en carrers bidireccionals.
- Resguards per a vianants en carrers molt amples. La implantació del tramvia o carril bus en carrers amples ha de procurar reservar espai per aquells vianants que no puguin completar el creuament d'un carrer: ja sigui a l'entrevia o a banda i banda de les vies.



- Les plataformes arbrades han de garantir la visibilitat entre vianants i maquinistes, per la qual cosa s'haurà de tractar el camp visual al voltant dels passos de vianants
- Permetre la implantació d'agulles diagonals amb seccionaments de catenària sincronitzats entre les dues vies als sistemes tramviars, aspecte fonamental per tenir una explotació fiable i preparada davant de talls puntuals per manifestacions, avaries, etcètera.



*Esquema de vies del tramvia de París. Cada dues o tres parades es disposa d'una agulla diagonal a dretes, permetent serveis parcials en cas d'incidència i no deixar mai més de dues estacions sense servei.*

#### ▪ Plataforma o plataformes laterals

Considerarem plataformes laterals del transport públic aquells espais de circulació exclusiva d'autobusos i/o tramvies que compleixin una o varies d'aquestes condicions:

- la plataforma del transport públic estigui descentrada respecte l'eix separador dels sentits de circulació
- la plataforma del transport públic estigui adossada a la vorera lateral en un o més sentits de circulació
- la plataforma del transport públic es trobi dividida en dos, segons el sentit de circulació, i adossada sobre les respectives voreres

Amb sistemes d'alta demanda com el futur tramvia de la Diagonal central, **és important evitar les plataformes laterals** degut a les greus interferències que la seva explotació amb prioritat plantejaria davant de la resta de formes de mobilitat i usos del carrer:

- La circulació del tramvia o autobús resulta greument perjudicada pels girs a la dreta i esquerra des de l'avinguda principal cap als carrers transversals. **A cada cruïlla es plantejaria un problema similar al del creuament entre la Diagonal i el carrer Numància.**
- El tramvia / bus no podria ser competitiu amb el vehicle privat a menys que li fos atorgada una tercera fase semafòrica que prohibís tots els girs:
  - afectaria l'organització semafòrica de tot l'Eixample
  - probablement afectaria els temps de verd dels vianants que recorrin la Diagonal.

- Quan és adossada a la vorera, presenta problemes de coexistència amb la càrrega i descàrrega: o afecta al transport públic o es trasllada sobre la vorera afectant els vianants.
- Quan és adossada a la vorera, dificulta l'accés a guais i accessos a finques contigües, afectant al transport públic o traslladant el problema a la vorera.
- Quan és adossada a vorera, impedeix l'aparcament en línia o bateria.

Les plataformes laterals pel tramvia en zona urbana són una font inesgotable de problemes amb tota mena d'usuaris de la via pública: vianants, vehicles privats i els mateixos usuaris del transport públic, que no poden gaudir dels privilegis de la part central del carrer, destinada als automòbils.



*Tramvia de Belgrad (Sèrbia) amb vies laterals. Model a no seguir.*

### Tercera via

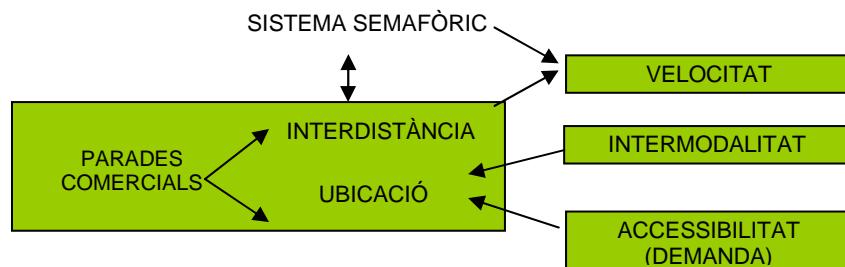
Cal tenir en compte que la unió del Trambaix i Trambesòs suposarà disposar d'una xarxa de més de 30 quilòmetres, però pendent de dues cotxeres molt allunyades de la Diagonal (Sant Joan Despí al Baix Llobregat i Sant Adrià de Besòs al Barcelonès Nord). En cas de trobar ubicació, és recomanable disposar d'una tercera via al mig del recorregut de la Diagonal capaç d'absorbir un tramvia avariat, amb l'objectiu de no causar retards al conjunt de l'explotació si hi ha problemes per traslladar-lo a la cotxera. Aquesta operació s'ha realitzat amb èxit a la parada de Sant Ramon (Barcelona – l'Hospitalet) al punt mig de l'explotació Trambaix. La tercera via es pot camuflar com a zona verda a la Diagonal aprofitant l'espai sense andanes entre les estacions.



*Tercera via (on es troba el tramvia blanc) integrada en zona verda al tramvia d'Anvers (Bèlgica).*

## Ubicació i tipologia de les parades

La ubicació de les parades ha de ser coherent amb l'accessibilitat desitjada per aquest transport urbà, la necessària intermodalitat per assolir el porta a porta, i una separació mínima que permeti assolir una velocitat comercial atractiva pels usuaris.



Al mateix temps, la intermodalitat està condicionada per dos factors importants:

- Les infraestructures de transport del subsòl: bàsicament el Metro de TMB, el Metro del Vallès dels FGC i el futur Metro del Baix Llobregat d'FGC.
- La intermodalitat amb la xarxa d'autobusos, alhora dependent del model urbanístic i de mobilitat de la ciutat. Aquesta intermodalitat pot ser objecte de canvis al llarg del temps:
  - definició d'un nou esquema de xarxa d'autobús més eficient
  - la definició de nous eixos protegits per l'autobús
  - trasllat d'itineraris històrics com a conseqüència del pla de mobilitat, els nous carrers 30 o les "superilles".

## ▪ Interdistància i ubicació

Actualment la Diagonal té set parades intermèdies entre la plaça de Francesc Macià i el carrer València (2,4 quilòmetres), l'únic tram pel qual circulen línies d'autobús regular de la secció central de l'avinguda. Això suposa una separació entre pals de parada de 300 metres.

Nominalment les parades de tramvia se situen amb una interdistància entre 400 i 600 metres, amb l'objectiu d'assolir un equilibri entre accessibilitat, superior al metro, i velocitat comercial, superior a l'autobús.

A la pràctica, la llargària superior de les parades de tramvia aporta més accessibilitat que els pals de parada de l'autobús, perquè permet l'accés des dels dos extrems i no només des de la porta davantera i al mateix temps fa possible el moviment dels viatgers per l'interior del vehicle en marxa en qualsevol sentit. Així, quan plantejem una interdistància superior al bus al tram central de la Diagonal no s'ha d'interpretar com a pèrdua d'accessibilitat pura ja que es produeix un efecte "accessos" a banda i banda sobre andanes que oscil·larien entre els 60 i 80 metres. Si s'habilita un accés a cada extrem de la parada, obtindríem la següent separació entre accessos:

*Hipòtesi de separació mitjana entre accessos de parada.  
Tram Francesc Macià - Glòries*

	5 parades (cada 630 m)	6 parades (cada 540 m)	7 parades (cada 475 m)
Parada de 60 m	570 m	480 m	415 m
Parada de 80 m	550 m	460 m	395 m

Per assolir un equilibri entre rapidesa i accessibilitat caldria tenir més en compte la separació entre accessos que entre parades, intentant superar els 300 metres de distància entre pals de parada del bus actual.



- **Amplada i llargària de les andanes**



*El dimensionament d'unes andanes prou amples és garantia d'evacuació ràpida dels passatgers i d'aprofitament de la capacitat del sistema de transport públic. Estació Porte d'Ivry a París.*

Les dimensions de les andanes de les parades han de garantir el correcte funcionament del tramvia i autobusos en termes de capacitat i intermodalitat. L'amplada mínima de les andanes hauria de garantir **dos metres d'amplada si són laterals, o tres metres i mig si són centrals**; tot i que l'elevada demanda que es preveu al tram central de la Diagonal requeriria una forta revisió d'aquest criteri fortament a l'alça. Un inadequat dimensionament de les parades pot portar al col·lapse prematur el tramvia de la Diagonal.

En el cas de la llargària de les parades del tramvia, s'hauria de respectar, com a mínim, el criteri de dimensionament dels sistemes actualment en operació: Trambaix i Trambesòs; que permetrien evacuar i carregar dos tramvies Citadis 302 acoblats (65 metres). En aquest cas es considera un mínim de 60 metres d'andana per donar servei a totes les portes dels vehicles.

També cal tenir present quin serà el paper de l'autobús al llarg de la Diagonal. La instal·lació del tramvia ha de permetre racionalitzar el pes de l'autobús al llarg de la Diagonal i reforçar tot el conjunt de línies transversals, millorant el conjunt del sistema, reduint els solapaments i garantint la intermodalitat entre serveis d'alta freqüència. Segons quin sigui el pes del bus al llarg de la Diagonal, el seu carril bus podria integrar-se en la plataforma tramviària sense haver de consumir més espai a la Diagonal.

En cas que els tramvies i autobusos comparteixin carril de circulació però no andanes, és a dir, aquestes quedin situades en paral·lel, caldrà dimensionar totes les andanes amb la llargària del vehicle més llarg o la suma de llargàries dels autobusos amb parada simultània. En aquest cas les andanes del tramvia poden ser centrals o laterals, i les de l'autobús sempre laterals, òbviament a la dreta de la circulació del vehicle. En aquests casos, per guanyar flexibilitat a l'explotació, també es recomana dotar de vies tramviàries les andanes dels autobusos.



*Parada central de Berna amb quatre vies de pas i quatre andanes que es converteixen en una sola plataforma amb un carril compartit per troleibusos i tramvies. Només es requereix amplada a les parades.*

Si finalment els autobusos han de compartir plataforma i andanes amb el tramvia, aquest fet s'hauria de tenir en compte en el dimensionament de les parades per poder efectuar parades dobles sense incórrer en l'efecte acordió. En aquest cas caldria dissenyar totes les parades amb andanes laterals i no centrals, atès que els autobusos sempre obren portes per la dreta.



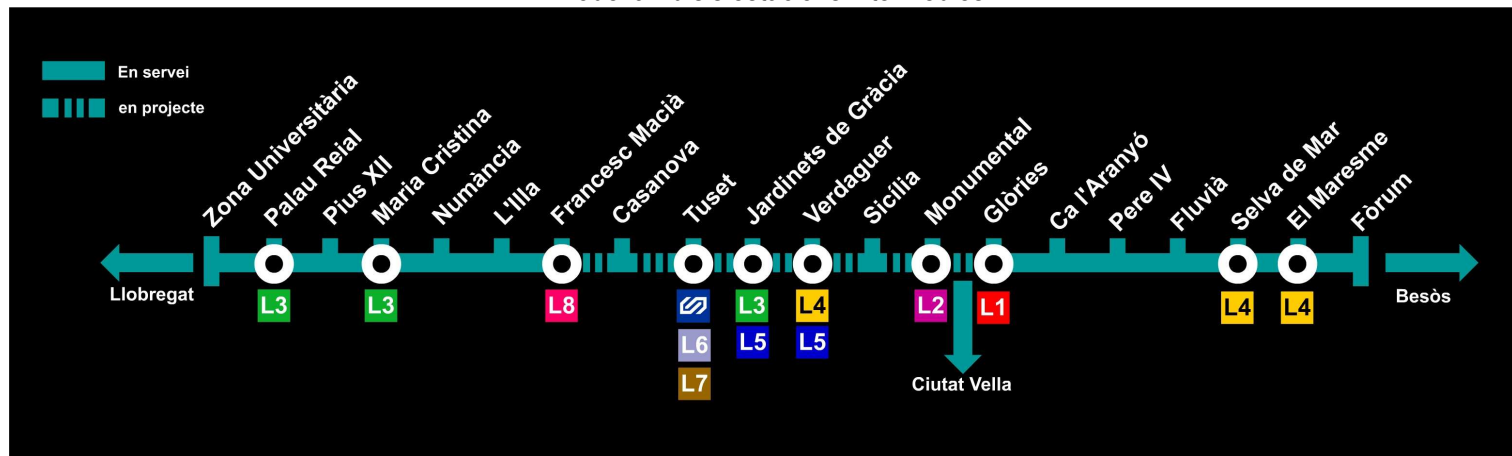
*Parada central dels transports públics de Graz, amb andanes prou llargues per ser compartides per tramvies i autobusos, aquests últims obrint totes les portes.*

Hipòtesi	Llargària vehicles	Llargària andanes (sense rampes)
Tramvia Citadis 302	32 metres	60 metres
Doble tramvia Citadis 302	64 metres	60 metres
Tramvia Citadis 402	44 metres	60 metres
Tramvia C.402 + bus	44 metres + 18 metres	60 metres
Doble tramvia C.302 + bus	64 metres + 18 metres	80 metres



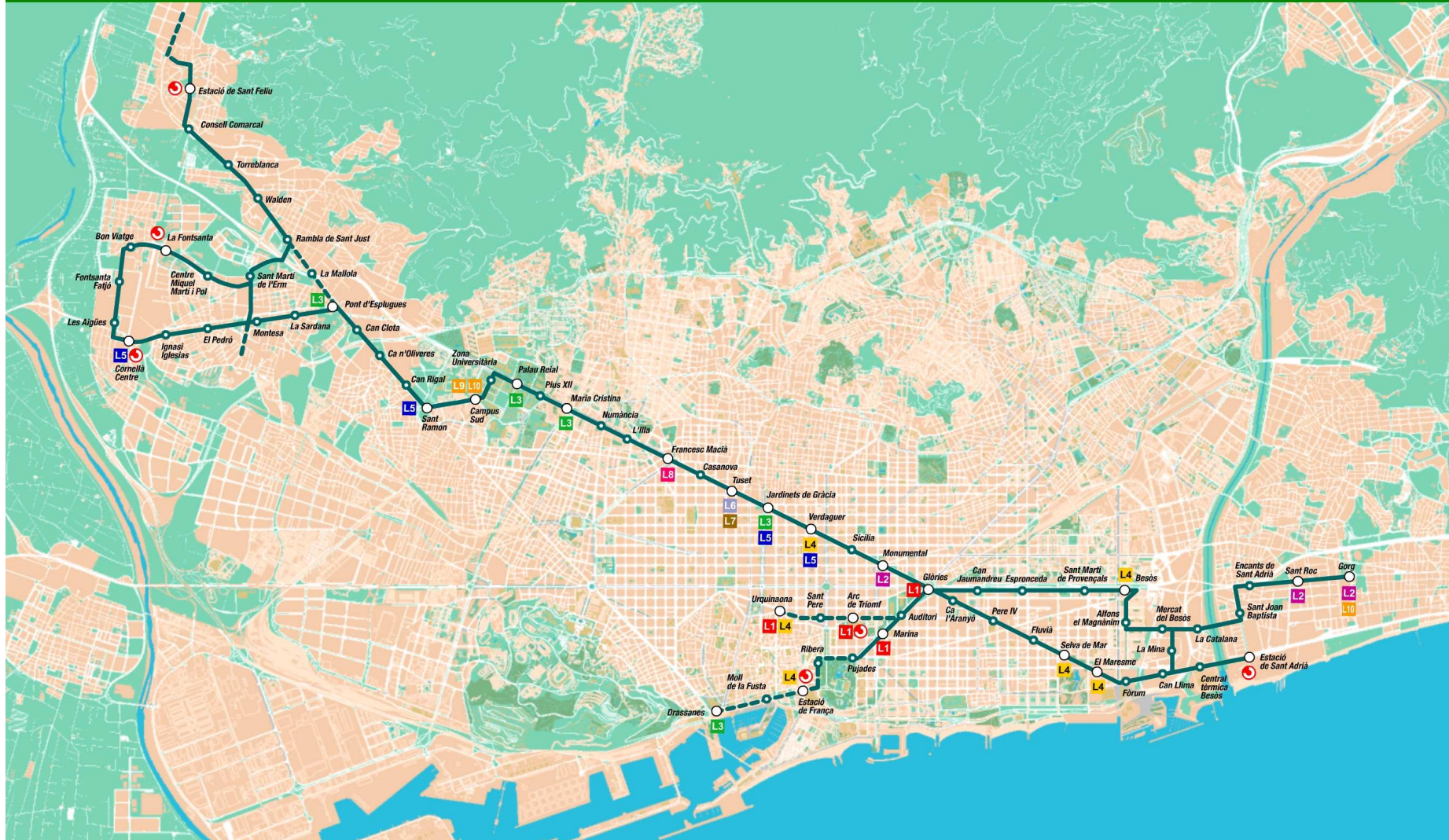
- Propostes d'ubicació de les parades

Model amb sis estacions intermèdies

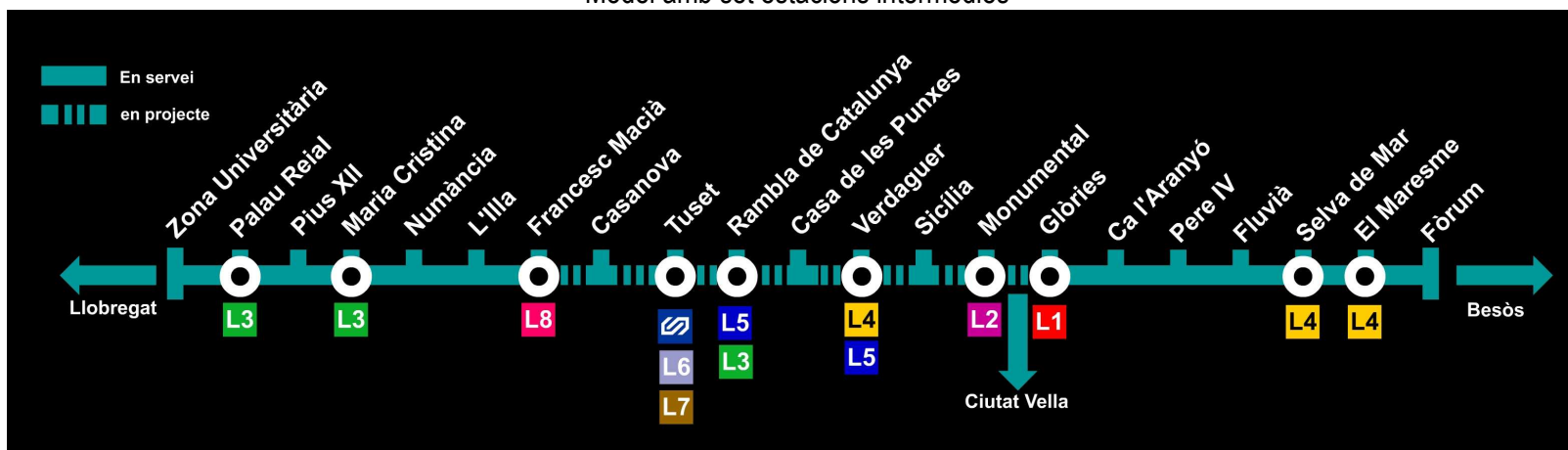


Estació (punt quilomètric)	Interdistància (*)	Enllaços	Possible emplaçament	Observacions (temps a peu)
Francesc Macià (0,0)	Trambaix	Futura L8 d'FGC	Parada actual amb accés directe a Metro.	Futura L8 d'FGC
Casanova (0,505)	505 metres		Entre Casanova i Muntaner	
Tuset (0,985)	480 metres	L6 i L7 d'FGC	Entre Tuset i Balmes	FGC a 170 m (3')
Jardinetes de Gràcia (1,560)	575 metres	L3 i L5 de TMB	Entre Pg. de Gràcia i Pau Claris	L3 a 50 m (1') y L5 a 320 m (5')
Verdaguer (2,16)	605 metres	L4 i L5 de TMB	Entre Girona i Bailèn.	L4 a 200 m (4')
Sicília (2,76)	600 metres		Entre Nàpols i Sicília	
Monumental (3,205)	440 metres	L2 de TMB	Entre Marina i Lepant	Habilitar accés de la sortida d'emergència de L2: 60 m (1')
Glòries (3,805)	600 metres	L1 de TMB	Entre Cartagena i Dos de Maig	L1 a 80 m (1')
Interdistància mitjana: 540 metres			MÀXIMA: 605 metres MÍNIMA: 480 metres	

(\*) Per obtenir la separació entre dos accessos a les parades cal restar 60 o 80 metres (d'andana) a la interdistància corresponent



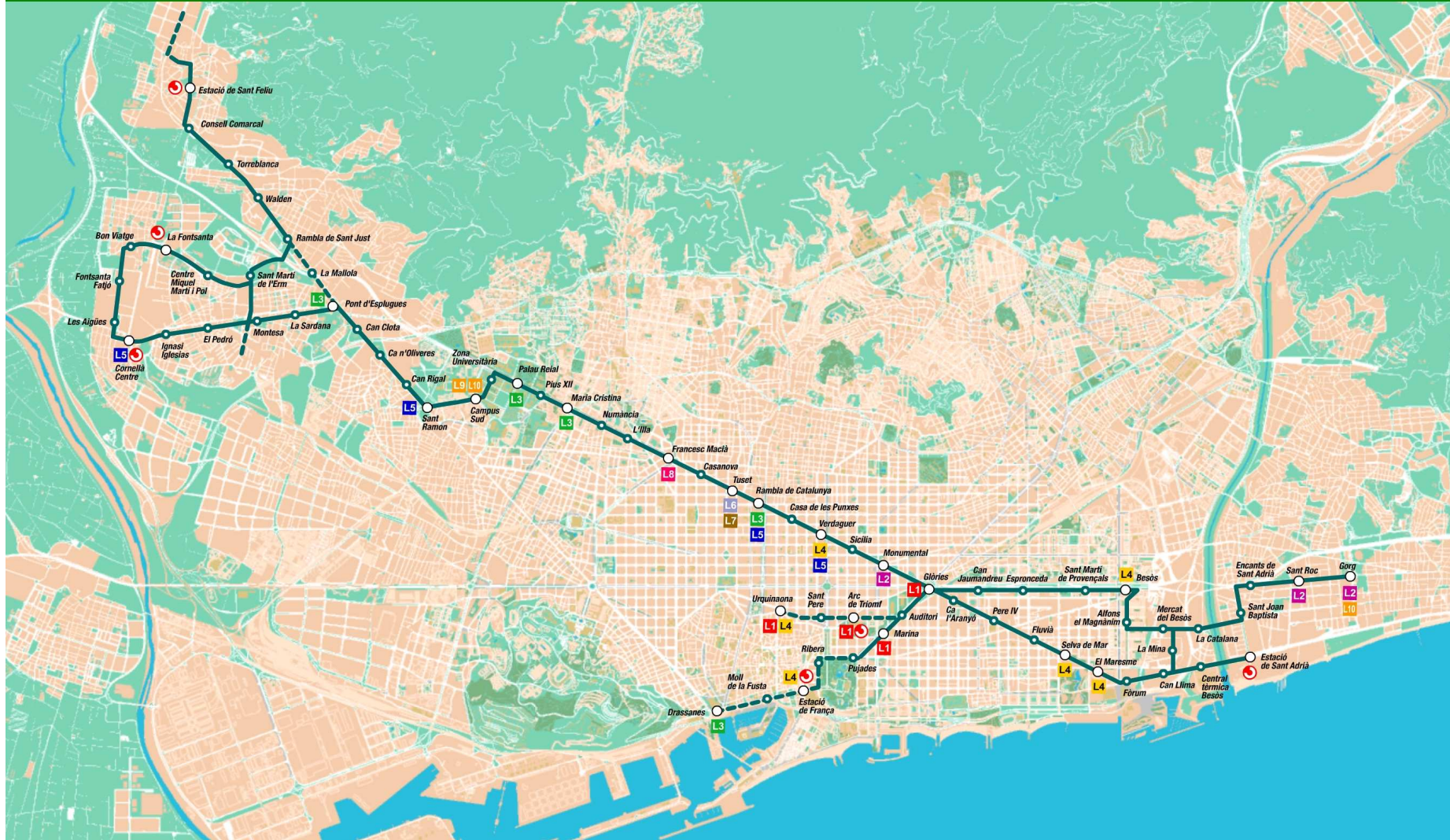
Model amb set estacions intermèdies



Estació (punt quilomètric)	Interdistància (*)	Enllaços	Possible emplaçament	Observacions (temps a peu)
Francesc Macià (0,0)	Trambaix	Futura L8 d'FGC	Parada actual amb accés directe a Metro.	Futura L8 d'FGC
Casanova (5,05)	505 metres		Entre Casanova i Muntaner	
Tuset (0,985)	480 metres	L6 i L7 d'FGC	Entre Tuset i Balmes	FGC a 170 m (3')
Rambla de Catalunya (1,385)	400 metres	L3 i L5 de TMB	Entre Rbla. Catalunya i Pg. de Gràcia.	L3 a 80 m (1') L5 a 250 m (4')
Casa de les Punxes (1,855)	470 metres		Entre Roger de Llúria i Bruc.	
Verdaguer (2,295)	440 metres	L4 i L5 de TMB	Entre Bailèn i Pg. Sant Joan	L5 a 90 m (1,5') L4 a 180 m (3')
Sicília (2,765)	470 metres		Entre Nàpols i Sicília	
Monumental (3,205)	440 metres	L2 de TMB	Entre Marina i Lepant	Habilitar accés de la sortida d'emergència de L2: 60 m (1')
Glòries (3,805)	600 metres	L1 TMB	Entre Cartagena i Dos de Maig	L1 a 80 m (1')
Interdistància mitjana: 475 metres			MÀXIMA: 600 metres MÍNIMA: 440 metres	

(\*) Per obtenir la separació entre dos accessos a les parades cal restar 60 o 80 metres (d'andana) a la interdistància corresponent





▪ **Andanes laterals i centrals**

El caràcter de transport massiu fa pensar en la necessitat de segregar els fluxos d'un i altre sentit amb andanes prou espaioses per evacuar els passatgers. En principi les andanes laterals ofereixen més garanties per absorbir la demanda, especialment elevada en hores punta sobre estacions de correspondència amb altres mitjans de transport.

Al mateix temps, les parades amb andanes dobles ofereixen més espai de resguard per als vianants que travessen i no tenen temps de completar el creuament.

▪ **Andanes ubicades a banda i banda d'una cruïlla**

En principi és poc recomanable allunyar les dues andanes d'una mateixa parada, perquè causa desorientació als usuaris, impedeix una intermodalitat clara i dificulta canviar de sentit.

Existeixen casos on la regulació semafòrica pot aconsellar que el tramvia integri les andanes a banda i banda d'una cruïlla important, on el temps de vermell és gran i així no restar velocitat comercial al sistema. Aquest és el cas de la cruïlla del Trambaix Diagonal – Numància.

En qualsevol dels casos, seria molt beneficiós que el projecte pel tramvia a la Diagonal central permetés poder canviar de lloc les andanes de les parades sense fer costosos canvi del traçat de les vies (ripat).

**Relació entre plataforma reservada i semaforització**

La velocitat comercial del sistema dependrà d'una triple relació entre:

- el tipus de plataforma (En el cas de la Diagonal es descarta totalment una plataforma compartida amb vehicles privats o taxis i s'assegura una a l'eix central del trànsit)
- la seva semaforització (En el cas de la Diagonal es parteix d'un escenari totalment semaforitzat, amb ona verda parcial)
- i la ubicació de les parades.

	<b>Plataforma reservada</b>	<b>Plataforma compartida</b>
<b>Amb prioritat dinàmica o creació d'una ona verda especial pel tramvia</b>	Màxima protecció pel transport públic	L'èxit dependrà de la prèvia pacificació del trànsit
	Marxa homogènia dels tramvies i autobusos. L'única incertesa seran els punts de parada comercial.	La marxa dels tramvies i autobusos dependrà dels punts de parada, programa semafòric i congestió de cada moment.
<b>Amb microrregulació (modificació puntual d'ona verda)</b>	L'èxit dependrà d'una adequada planificació d'itineraris segons els cicles semafòrics prefixats i la posició de les parades.  Si les fases són prou flexibles, les úniques incerteses seran els punts de parada comercial. Si les fases són massa rígides existirà un important marge d'error en el compliment d'horaris.	L'èxit dependrà d'un trànsit pacificat i escàs i de la programació semafòrica global; a més de la posició de les parades.  La marxa dependrà de les variables del trànsit, i l'horari haurà de ser necessàriament flexible



## Electrificació

El caràcter emblemàtic de la Diagonal central, així com una implantació de la catenària poc delicada en punts concrets del Trambaix i Trambesòs, ha donat peu a la proposta d'estudiar l'eliminació d'aquest tipus d'alimentació elèctrica aèria en el tram central de la Diagonal.

Sense desmerèixer criteris estètics, cal avaluar si són prou fiables els sistemes d'alimentació sense catenària per explotar amb èxit un tramvia tan important com el plantejat. Canviar el volum de vehicles de la Diagonal per tramvies elèctrics és molt més transcendent que l'estètica de la catenària, que en qualsevol cas es pot tractar amb delicadesa com ja s'ha demostrat al tram Francesc Macià – Palau Reial.

L'enorme progrés tecnològic en la tracció elèctrica farà possible estudiar la incorporació de tramvies amb bateries, acumuladors per inducció magnètica que estalviïn la catenària només a alguns punts singulars, alhora que permetin una autonomia superior en cas d'incidència elèctrica a més de la possibilitat de reduir la presència de cables a altres punts dèbils del traçat ja construït, especialment en bifurcacions i escapaments.



*El tramvia de Bordeus s'alimenta des del terra en alguns trams.*



*La integració de la catenària a la línia T3 de París s'ha resolt aprofitant els pals de la il·luminària. La subjecció de la catenària és el veritable impacte d'aquest sistema d'alimentació elèctrica, no els cables.*



*Coberta vegetal als pals de la catenària del tramvia de Friburg de Brisgòvia (Alemanya)*

## Conclusions

- El sistema tramviari ha de funcionar amb via doble, vies contigües entre elles i en una plataforma segregada central respecte dels sentits de circulació.
- Les parades amb andanes laterals permetran més capacitat, fan possible el seu aprofitament per part dels autobusos i generen millors aixoplucs pels vianants que no tinguin temps de completar la travessa de la Diagonal.
- S'ha de poder traslladar una parada tramviari sense el ripat de les vies, per tant, caldrà tendir a seccions que no variïn segons la presència de parades. El sistema tramviari ha de preveure la possibilitat de canviar les parades de lloc per garantir la intermodalitat amb el futur sistema d'autobusos urbans, avui indeterminat, i per poder-se adaptar als canvis semafòrics dels propers anys.
- Seria recomanable optar per un disseny modular de parades, amb llargària adaptable al tipus de servei (tramvia o tramvia i bus amb format de parada doble)
- El debat de prescindir de la catenària ha d'estar condicionat per la plena fiabilitat del servei, la seva autonomia elèctrica i possibles millores en el futur més enllà de la Diagonal.
- Seria recomanable construir una tercera via en un punt mig del recorregut amb una llargària capaç d'acollir un tramvia doble

## 3.2. Sistema d'autobusos

El paper de l'autobús a la Diagonal està subjecte a una multitud de condicionants que seran variables al llarg del temps:

- Implantació del tramvia al llarg de tota la Diagonal
- Necessària reforma del sistema actual d'autobusos
- Repartiment de l'oferta dins del sistema ortogonal o al mateix eix de la Diagonal
- Obertura de la línia 9 i 10 de Metro al tram central
- Consolidació d'eixos Metrobus o BRT (bus amb format de tramvia) a diversos carrers de la ciutat
- Discontinuitat viària de Gràcia: la Diagonal és l'única ruta paral·lela al mar entre la Ronda General Mitre i el carrer València

Tenint en compte els múltiples escenaris possibles, cal plantejar una nova Diagonal on no s'hipotequin les funcionalitats del transport públic (inclòs el paper del bus) i on tampoc s'anul·lin les expectatives ciutadanes per gaudir d'un espai públic més verd i ampli. Pacificar la Diagonal i dotar-la d'espais oberts com desitgen els ciutadans, és una opció clarament incompatible amb una hipotètica segregació funcional total dels mitjans de transport que hi circulen (tramvia, bus i bicicleta i dos carrils de cotxe per sentit) ja que condueix a un espai per a vianants (de pas i estança) de només 7 metres i mig per vorera.

Per això, cal conèixer quins serveis de bus seran necessaris, si ho faran de forma transversal o parcialment longitudinal, i quina serà la seva freqüència, per avaluar de forma paral·lela les cinc possibilitats d'encabir-lo a la Diagonal:

- **Circulació totalment segregada.** En principi es considera necessari un carril bus segregat quan hi ha forts problemes de congestió i més de 20 circulacions per hora i sentit. Aquest criteri també està subjecte a la presència d'altres mitjans de transport públic o mesures de pacificació del trànsit que facin innecessari aquest espai propi.
- **Circulació compartida amb taxis,** un format poc atractiu per la circulació d'autobusos amb prioritat, atès que no es poden beneficiar d'ones verdes en veure's entorpida la seva circulació per l'acumulació de taxis a les cruïlles o parades. És l'exemple de la Diagonal actual o del carrer Aribau, on les millores semafòriques per l'autobús són llastrades tant pel sistema de validació tradicional al bus com per l'ocupació del carril bus-taxi pels taxis.
- **Circulació compartida amb vehicles individuals,** només possible amb una Diagonal lliure de col·lapse, on la circulació es limités als veïns, on l'encotxament i desencotxament dels taxis i la càrrega i descàrrega de mercaderies no es produïssin sobre carril de circulació sinó sobre carrils laterals específics.
- **Pista de 15 metres pel transport públic,** configurant un doble carril per sentit pel transport públic on tramvies, autobusos i taxis circularien en paral·lel amb possibilitat d'avançament per part dels dos darrers. (s'explica a continuació)
- **Circulació compartida bus - tramvia,** un format molt novedós l'èxit del qual està subjecte al compliment de nombroses premisses tècniques (s'explica a continuació)
- **Tranviarització dels autobusos passants més importants.** Com alternativa a la circulació compartida bus – tramvia i/o en cas que la demanda ho justifiqui (s'explica a continuació)



### Pista de 15 metres pel transport públic (2+2)

Es tracta de l'opció viària homòloga al Metro de Nova York, caracteritzat mundialment per oferir serveis exprés a més dels convencionals. Aquest sistema s'ha ideat per a la circulació de transports públics amb diferent velocitat comercial sobre un mateix viari, i requereix espais per l'avançament en zones de parades o en tota la secció. És el format del conegut "Transmilenio" de Bogotà o Curitiba, ubicat a carrers amb marcat caràcter interurbà i poques cruïlles, com podria ser la Diagonal entre Francesc Macià i Zona Universitària. Consideracions:

- Aplicat en un carrer on a més existeixi trànsit de vehicles privats i de carrega i descàrrega, crearia un efecte barrera important i no garantiria la pacificació de l'espai públic.
- Des del punt de vista urbanístic, les plataformes de transport públic amb carrils d'avançament afegides als carrils viaris convencionals són més pròpies d'un vial interurbà que d'una via urbana i consolidada.
- El tramvia presentaria una plataforma que podria ser envaïda pels autobusos i taxis de forma aleatòria, possiblement perjudicant la seva velocitat comercial.
- La gran quantitat de cruïlles de la Diagonal central, i la seva necessària semaforització amb una ona verda concreta, fa impracticable que es puguin mantenir serveis amb velocitats comercials molt diferents, principal punt fort d'aquesta possibilitat.
- La circulació d'autobusos i tramvies restringida als 15 metres de la calçada central de la Diagonal (entre arbrat existent), dóna lloc a unes andanes molt estretes pel bus i pel tramvia. Amb andanes centrals de 3 metres i escaig a la Diagonal no es garantiria un correcte funcionament del sistema en l'hora punta.



*Transmilenio de Bogotà. Vial interurbà. Font:*



*Sistema BRT de Guangzhou.*

## **Circulació compartida bus - tramvia**

La circulació d'autobusos i tramvies a la mateixa plataforma és una pràctica habitual a Europa, però no sempre compta amb una explotació eficient. Entre d'altres ciutats podem trobar carrils tramviaries compartits a Nantes, Bordeus, Berna, Basilea, Istanbul o Munic. Premisses:

- **No es pot fer compatible amb el tramvia cap autobús que mantingui el seu format d'explotació actual** amb parades cada 300 metres o validació del títol de transport només per la porta davantera.
- **Dimensionament físic de la plataforma** amb resistència especial per a autobusos, especialment davant de parades i cruïlles, evitant al màxim deformacions de la plataforma per l'efecte de frenat d'aquests vehicles pesants (roderes).
- És necessari preveure un **servei compatible en temps i espai**: mantenint les previsions de freqüència i velocitat comercial pel transport públic i evitant l'ocupació de cruïlles anteriors (càlcul de l'ona de xoc). En cas contrari podríem perjudicar els dos sistemes de transport públic. Per aquest motiu és important considerar dues alternatives:
  - **Parades dobles**, on busos i tramvies s'aturarien en línia amb prou llargària per acollir-los simultàniament, comptant-hi les especificacions informatives pels viatgers que siguin necessàries. Si no s'aplica un estàndard d'ordre en la circulació, la gestió de la informació de les parades ha de ser molt dinàmica, coordinada amb els sistemes d'explotació dels dos transports.

- **Parades desdoblades**, on busos i tramvies s'aturarien en paral·lel sobre estacions dotades de tres o quatre andanes. Consumeixen més espai però tenen més capacitat, especialment a aquells indrets on hi ha una forta intermodalitat entre ambdós mitjans de transport.
- Es fa necessari l'**homogeneïtzació de la marxa del tramvia i del bus** al mateix espai; per tant:
  - És preferible que el tramvia precedeixi l'autobús en el carril compartit:
    - Serà el transport principal de la Diagonal
    - Té una marxa més suau que l'autobús
    - L'autobús té més facilitat per seguir un altre vehicle i apropar-s'hi al màxim
  - S'ha de garantir un marge semafòric per absorbir els retards dels tramvies o autobusos fora d'horari:
    - Preveure un de cada dos cicles semafòrics lliures de vehicles a la plataforma compartida
    - Encabir un autobús cada dos tramvies, darrera del segon, per permetre més flexibilitat en l'horari de l'autobús

Cicle	Interval mínim del tramvia	Interval mínim del bus	Màxim de línies de bus al carril mixt
90 segons (1,5 min)	3 minuts	6 minuts	1 cada 6' 2 cada 12'
120 segons (2 min)	4 minuts	8 minuts	1 cada 8' 2 cada 16'



- Regular l'entrada del bus al carril mixt tramviari amb un semàfor d'entrada coordinat amb els semàfors del tramvia que eviti l'acumulació de vehicles (no més de dos seguits).
- Protegir amb carril bus i millores semafòriques els recorreguts fora de la Diagonal d'aquells autobusos que comparteixin espai amb el tramvia: per evitar fluctuacions excessives en l'arribada de cotxes a la plataforma compartida.
- El nombre de parades ha de ser el mateix
- En parades dobles l'autobús ha de reduir el temps de pujada i baixada de viatgers a les parades, tal com fa el tramvia:
  - Obrint totes les portes a cada parada compartida
  - Validant a l'exterior de la parada, opció també recomanable pel tramvia
- **Cal evitar la interrupció de l'ona verda del tramvia**, per la qual cosa les incorporacions i sortides del bus han de preveure:
  - Cap aturada sobre el carril compartit, fora de les parades
  - Cap aturada del bus sobre el carril compartit per sortir-ne. Aquest aspecte pot solucionar-se:
    - Amb un espai de trenat amb els carrils de circulació de vehicles privats contigus sobre l'espai reservat per a ubicació d'andanes i zona verda, des dels quals es procediria a la maniobra de gir
    - Amb un carril específic de gir separat situat a la dreta de la via del tramvia, emprant puntualment el mateix espai reservat per a ubicació de les andanes i zona verda.
- **Coordinació dels sistemes de validació i d'ajut a l'explotació dels tramvies i autobusos.**



*Plataforma compartida a Munic, amb paviment asfàltic*



*Plataforma compartida a Dresden, amb via enjardinada*



*Intermodalitat a la mateixa andana entre bus i tramvia a Friburg*





### Tranviarització de les rutes coincidents de la Diagonal

La circulació compartida bus-tramvia està subjecta a nombroses premisses tècniques, la més restrictiva de les quals és la freqüència de pas oferta pels dos serveis conjuntament. Una solució alternativa a possibles incompatibilitats tècniques entre ambdós transports podria ser la tranviarització de la ruta o semi-ruta de bus més important més enllà de la Diagonal, per exemple en l'eix Mallorca / València o Travessera de les Corts.

Per fer-ho caldria tenir en compte un plantejament molt ampli:

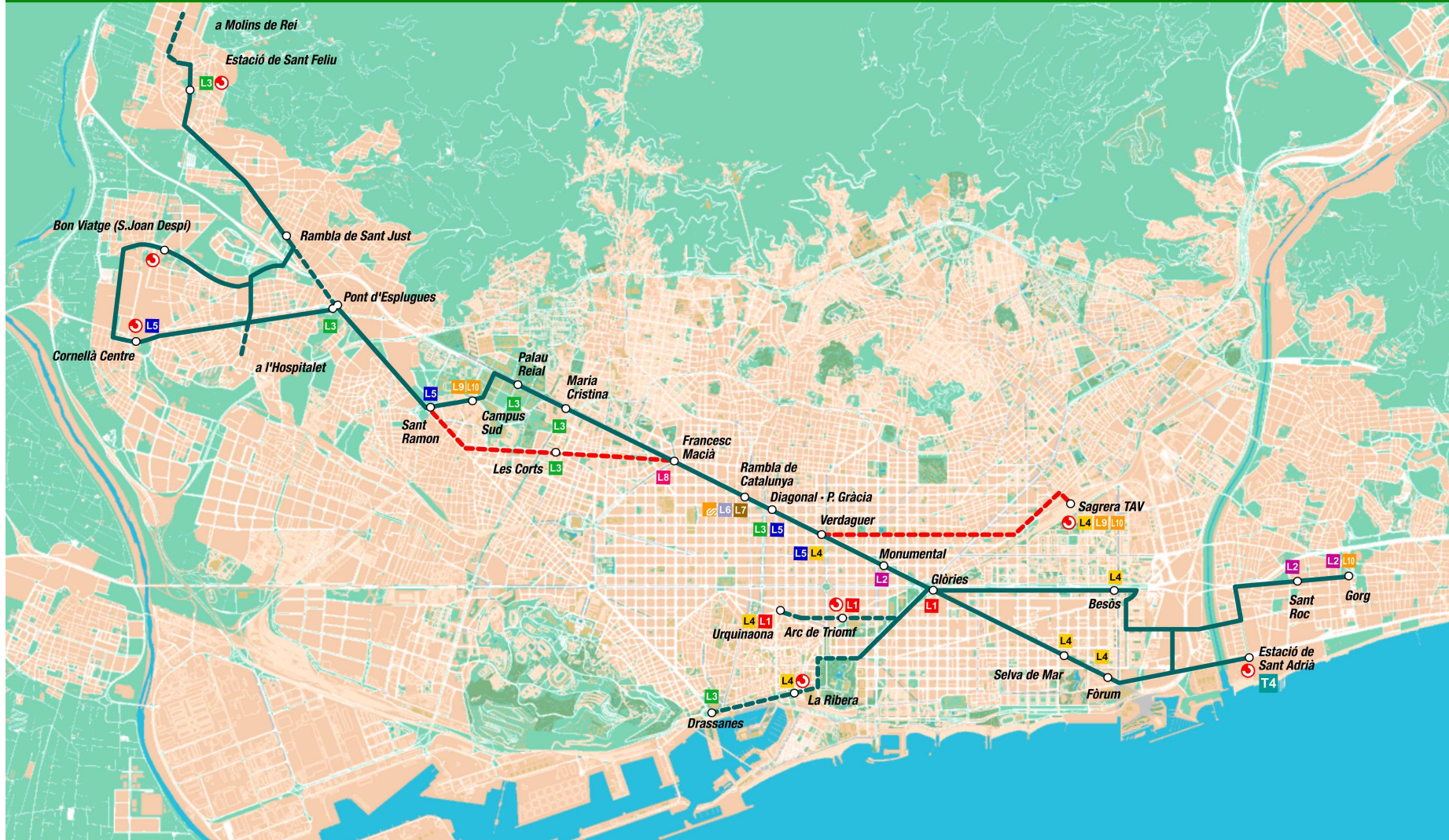
- Caldria, igualment, adaptar-se als cicles semafòrics i adaptar les parades a tal efecte. Probablement s'hauria de reduir la llargària dels combois que fan la Diagonal sencera per fer lloc als tramvies de rutes transversals a les parades dobles, donant una capacitat equivalent en el tram central però distribuint-la fora d'aquest.
- Les rutes tranviaritzables que s'embranchessin a la Diagonal restarien freqüència de pas en la part de l'avinguda precedent. Cal plantejar aquestes tranviaritzacions només des de la coherència entre servei desitjat i infraestructura necessària, dins i fora de la Diagonal.
- És assumible tècnicament i econòmicament. La unió dels tramvies entre Francesc Macià i Glòries, de només 3,5 quilòmetres, es

planteja per l'horitzó 2014-2015, set anys després de la decisió política. La posada en marxa del Trambaix i Trambesòs, amb 30 km de línies, va aprovar-se, construir-se i inaugurar-se en un període de quatre anys i sobre nou municipis diferents. La demanda d'extensions urbanes del tramvia, més enllà de la Diagonal, tindria una demanda probablement superior als trams ja construïts. És el cas de Burdeus o Estrasburg, on les noves xarxes de tramvia s'han introduït amb tanta implantació territorial que es fa innecessària la circulació d'autobusos en paral·lel durant no més d'una parada.

Trams susceptibles de tranviaritzar-se en el mateix període que el tram Francesc Macià – Glòries:

Semirruta	Línies de bus	Quilòmetres
SUD. Francesc Macià - Collblanc	15	3 km
NORD. Alternativa 1 Verdaguer – Hospital de Sant Pau Hospital de S. Pau – Sagrera TAV	15 15 ampliada	2 km 2 km
NORD. Alternativa 2 Verdaguer – Encants – Sagrera TAV	33, 34	







### 3.3. Mobilitat no motoritzada

A banda de la instal·lació d'un tramvia, la Diagonal ha generat unes importants expectatives de millora de la qualitat urbana per afavorir la mobilitat no motoritzada i l'ús ciutadà del seu espai. Dit d'una altra manera, són els vianants, els ciclistes i els transports públics col·lectius els que han impulsat i dipositat més esperances en la nova Diagonal.

Fins fa poc la mobilitat no motoritzada s'havia de conformar amb l'espai sobrant no absorbit per la mobilitat menys sostenible, oblidant les necessitats pròpies que, també com a modes de transport, han de satisfer. La reforma de la Diagonal, sobreentesa com una reforma sostenible, ha de canviar aquest paradigma i satisfer plenament les necessitats dels vianants i ciclistes, respectant uns criteris de màxima obvietat:

- dimensionar les voreres amb el màxim de prestacions
- evitar al màxim l'esquarterament de l'espai destinat als vianants
- mínim entorpiment entre ciclistes i vianants, fins ara obligats a conviure en tercianes de reduïdes dimensions
- reducció de la distància de creuament de banda a banda de la Diagonal, que avui és de 44 metres.
- increment del temps disponible per creuar la Diagonal a peu transversalment, satisfent aquest flux majoritari de mobilitat
- garantir la possibilitat de recórrer la Diagonal en condicions còmodes i segures, sense por ni limitacions d'espai; superant el model actual de carril bici estret i insegur.
- assegurar un resguard intermedi si hi ha més de quatre carrils seguits (en ambdós sentits i de qualsevol mitjà de transport)
- carril segregat per a bicicletes, en tractar-se de la seva xarxa bàsica

### Criteris pel dimensionament de la ruta ciclable

Amplades del carrils bici		
	Unidireccional	Bidireccional
Contigus als carrils de circulació, zona central	1,8 metres lliures	2,8 metres lliures
Entre els carrils de circulació i vorera	1,8 metres lliures	2,8 metres lliures
Sobre vorera	Tendència a l'ús bidireccional ⇒	2,8 metres lliures
Amplades dels carrils compartits de zona 30		
Sempre unidireccional	1 carril	2 carrils
Amb IMD < 1000 vehicles/ dia a diferent nivell de vorera	MÍN: 4,0 m de carril MAX: 4,5 m de carril	Si el 2n carril és de càrrega i descàrrega o aparcament: calçada de 6 metres (4 metres lliures)
Amb IMD < 1000 vehicles/ dia al mateix nivell de vorera	MÍN: 2,5 m de carril MAX: 3,5 m de carril	
Amb IMD > 1000 vehicles al dia	Carril bici	Carril bici
Amplades dels carrils amb velocitat superior als 30 km/h		
Sempre unidireccional	1 carril	2 carrils
Qualsevol IMD	Carril bici	Carril bici

La circulació de bicicletes amb vehicles en zona 30 requeriria una intensa pacificació d'aquests carrils i dels seus accessos, especialment en l'àmbit que competeix les motocicletes i ciclomotors.

## 4. Propostes d'inserció, avantatges i desavantatges

### 4.1. Consideracions preliminars

- La nova urbanització de la Diagonal requereix un important esforç d'imaginació difícil de practicar des d'una perspectiva purament sectorial (sector de l'automòbil i la moto, sector del transport públic, sector de la bicicleta, sector dels vianants, sector dels urbanistes...).
- La nova Diagonal no queda prou definida per les seccions en alçat, donada la irregularitat de les seves façanes i la especial problemàtica de les cruïlles amb la resta de carrers de l'Eixample, poc o gens ortogonalitzades. Conseqüència d'aquesta irregularitat, només un terç de l'avinguda disposa de façanes a banda i banda. A diferència de l'Eixample, on el format de les cruïlles es repeteix cada 113 metres, a la Diagonal es presenten tres tipologies diferents de cruïlla cada 300 metres.
- Dissenyar un espai amb qualitat urbana i funcionalitat per la nova mobilitat sostenible només és possible analitzant, a banda de la cabuda i inserció amable dels mitjans de locomoció, la correcta relació entre ells, amb els carrers de l'entorn i amb els usos ciutadans que es puguin donar a la nova avinguda (passeig, estança, parc...). És aquest punt el que tractem en aquest capítol.
- La Diagonal central és un eix molt heterogeni, amb diferents utilitats i exigències per part de la mobilitat sostenible als trams Glòries – Marina, Marina – Verdaguer, i Verdaguer – F. Macià.

### 4.2. Avaluació de les seccions tipus

A continuació analitzem un conjunt de 14 propostes subdividides segons la implantació de la bicicleta sobre carrils propis o compartits de zona 30, amb l'únic objectiu d'estimular el debat i la reflexió sobre les relacions de les formes de mobilitat entre elles, amb els carrers del voltant i amb els usos ciutadans del carrer.

S'ha intentat generar un nombre prou representatiu de propostes. És possible generar moltes més, ja sigui combinant els elements de mobilitat de forma diferent o a partir de la modificació puntual dels encaixos. En qualsevol cas cal vigilar de no incórrer en incompatibilitats tècniques (veure capítol 3) i considerar si es mantenen fixes les alineacions de l'arbrat o pel contrari es consideren modificables.

Els aspectes avaluats tenen com a prioritat afavorir els mitjans més sostenibles de transport i la conversió de la Diagonal en un passeig verd on sigui possible l'activitat econòmica i ciutadana. S'ha establert una metodologia d'anàlisi en la que cada proposta es puntuava segons una escala de 0 a 10 punts, a partir del següent barem:

- Puntuació de l'espai lliure (vianants i estança) (3 punts)
  - Proporció d'espai per a vianants i la seva estança (1 punt = 50% del carrer, es resten 0,25 per cada 5 metres restants)
  - Distància de cruïlla (1 punt = si és menor al 50% de l'amplada del carrer; es resten 0,25 per cada 5 metres addicionals). Avalua el grau d'esquarterament i la facilitat per creuar en verd el carrer d'una sola vegada.

- Possibles usos (1 = permet zones d'esbarjo o àrees infantils i voreres àmplies, 0'75 = permet zones d'esbarjo i voreres només per caminar, 0'5 = només voreres àmplies i possibles terrasses, 0'25 = una vorera útil inferior als 10 metres per només caminar, 0 = dues voreres útils inferiors als 7 metres per caminar)
- Puntuació del tramvia. La correcta implantació de la plataforma tramviària, considerant les exigències tècniques descrites al capítol 3 (3 punts)
  - Interacció amb el trànsit rodat: girs i semaforització (2 punts = plataforma central amb resguards laterals; 1'5 = plataforma central sense separació amb carril bus; 1 = plataforma central sense separació amb carrils convencionals; 0 punts = plataformes laterals)
  - Amplada necessària per les andanes (1 punt = andanes laterals de 3 metres i central de 4 metres; es resten 0'25 punts per cada mig metre de menys)
- Puntuació de la bicicleta (2 punts)
  - Seguretat (1 punt = bona separació de vianants i trànsit; resta 0'25 si estreta voreres de 10 metres, resta 0,50 si estreta voreres inferiors, resta 0'50 per col·lisió amb parades de bus i tramvia i resta 1 per interacció amb el trànsit)
  - Afectació per girs trànsit privat (sense afectacions, no resta punts; possibilitat de retranqueig amb groc intermitent, resta 0,25; sense possibilitat de retranqueig amb groc intermitent, resta 1 punt)

- Es resta dos punts directament quan no aparegui carril bici i existeixin més de dos carrils de circulació.
- Puntuació de l'activitat econòmica: càrrega i descàrrega (1 punt = es satisfà a les dues voreres, es resten 0'25 punts si s'interromp pel carril bici i 0'5 punts si s'interromp pel transport públic o privat motoritzat)
- Trasllat d'arbrat (1 punt = cap arbre traslladat, es resten 0'25 punts per cada filera traslladada).

### Aspectes metodològics

- Es manté sempre l'accessibilitat rodada per a veïns i serveis, grafiada amb una doble calçada de 2,5 metres cadascuna. Aquesta calçada pot tenir altres formats, com un carril mixt de 3 metres adaptat als autobusos i un de 2 metres per fer càrrega i descàrrega o encotxaments i desencotxaments pels taxis.
- Les seccions no tracten els punts singulars, amb estretaments d'amplada útil del carrer, com la secció reduïda a l'alçada de la Casa de les Punxes.
- Les seccions sense bicicletes impliquen la pacificació del trànsit a 30 km/h per permetre'n l'ús a partir dels carrils de circulació
- El dibuix de mobiliari urbà i terrasses no és rellevant
- No s'ha inclòs a l'estudi cap secció sense el tramvia o amb les vies del tramvia separades i barrejades amb altres fluxos de

trànsit, cas que es considera la pitjor operació possible sobre la remodelació pels motius argumentats al capítol 3.

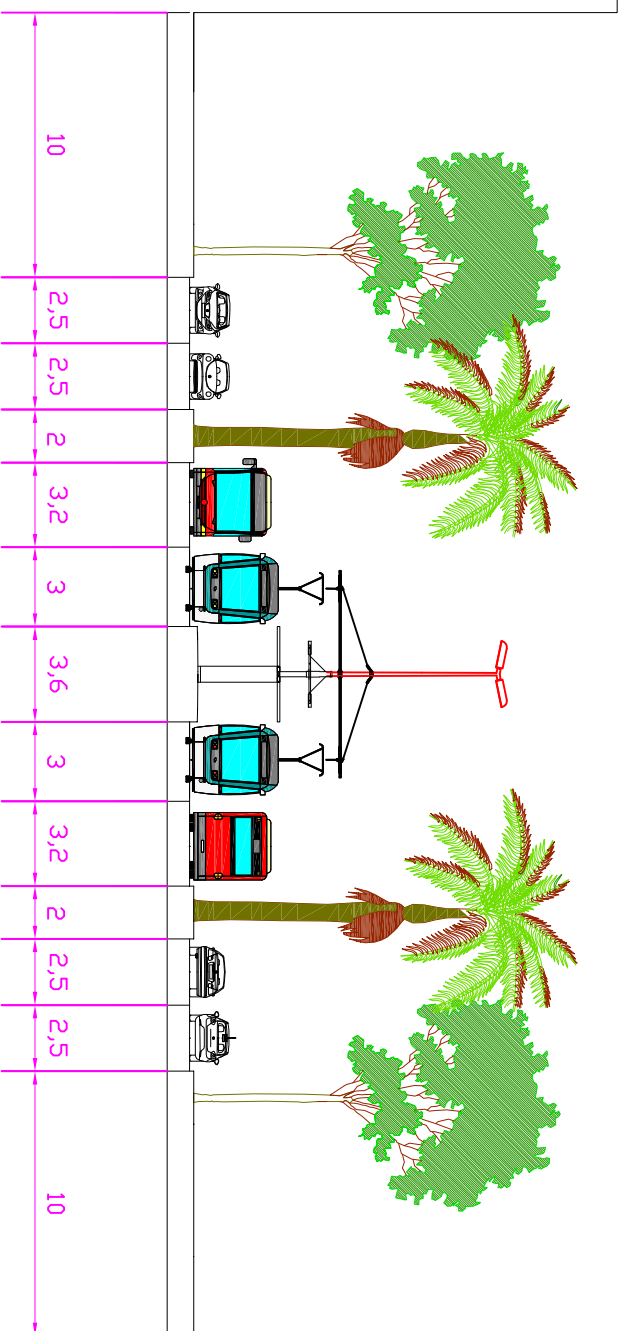
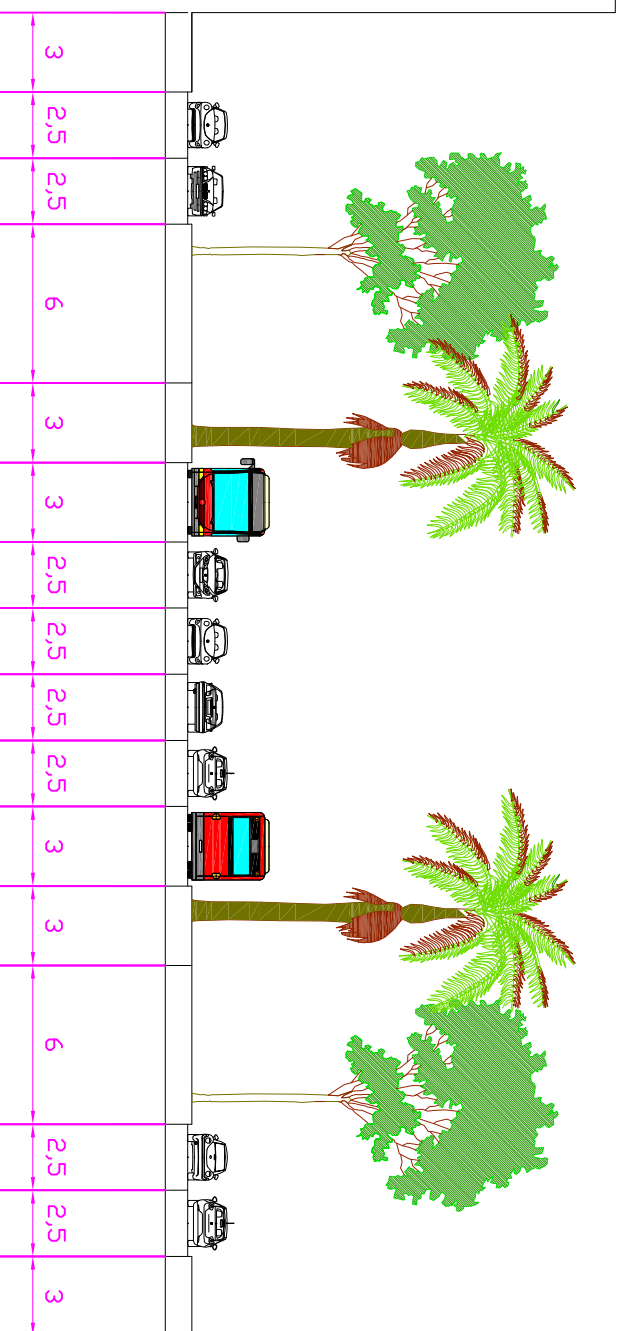
- No es puntua la presència de carril bus segregat com a favorable o negatiu, ja que la seva existència depèn de múltiples factors com s'apunta a l'apartat 3. Aquesta necessitat s'ha de determinar a partir de la reestructuració del servei d'autobusos que es considera necessària de forma reiterada en aquest estudi.
- Les seccions on les andanes del tramvia són laterals admeten la circulació d'autobusos protegits per la plataforma tramviària.
- Les seccions sense autobusos no impliquen la seva absència. Segons es descriu en aquest informe, les línies protegides tipus "express" podrien circular sobre la plataforma tramviària, i la resta de línies sobre carrils mixtos (es dibuixen dues calçades de 5 metres cadascuna reparades en dos carrils)

### **Seccions tipus**

A mode d'exercici pràctic, es mostren a continuació 14 seccions transversals tipus subdividides en dues variants: amb carril bici integrat sobre un carril de circulació (A) o amb carril bici segregat (B):

- 01A. Secció funcional d'andanes laterals, amb carril bus
- 01B. Secció funcional d'andanes laterals, amb carril bus i carril bici
- 02A. Secció funcional d'andana central, amb carril bus
- 02B. Secció funcional d'andana central, amb carril bus i carril bici
- 03A. Secció asimètrica amb parc lineal
- 03B. Secció asimètrica amb parc lineal i carril bici
- 04A. Secció asimètrica amb carril bus
- 04B. Secció asimètrica amb carril bus i amb carril bici
- 05A. Secció amb tramvia i carrils bus creuats
- 05B. Secció amb tramvia i carrils bus creuats i carril bici
- 06A. Secció simètrica amb màxima vorera i carril bus
- 06B. Secció simètrica amb màxima vorera, carril bus i carril bici
- 07A. Secció amb petit passeig central i carril bus
- 07B. Secció amb petit passeig central, carril bus i carril bici
- 08A. Secció amb rambla central, trasllat d'arbres.
- 08B. Secció amb rambla central, trasllat d'arbres, i carril bus
- 09A. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, de màxima vorera
- 09B. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, de màxima vorera i carril bici
- 10A. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, amb carril bus, de màxima vorera
- 10B. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, amb carril bus, de màxima vorera i carril bici
- 11A. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, amb carril bus
- 11B. Secció asimètrica, trasllat d'arbres, amb carril bus i carril bici
- 12A. Secció amb tramvia lateral i carril bus actual
- 12B. Secció amb tramvia lateral, carril bus actual i carril bici
- 13A. Secció amb tramvia lateral
- 13B. Secció amb tramvia lateral i carril bici
- 14A. Secció amb rambla central
- 14B. Secció amb rambla central i carril bici



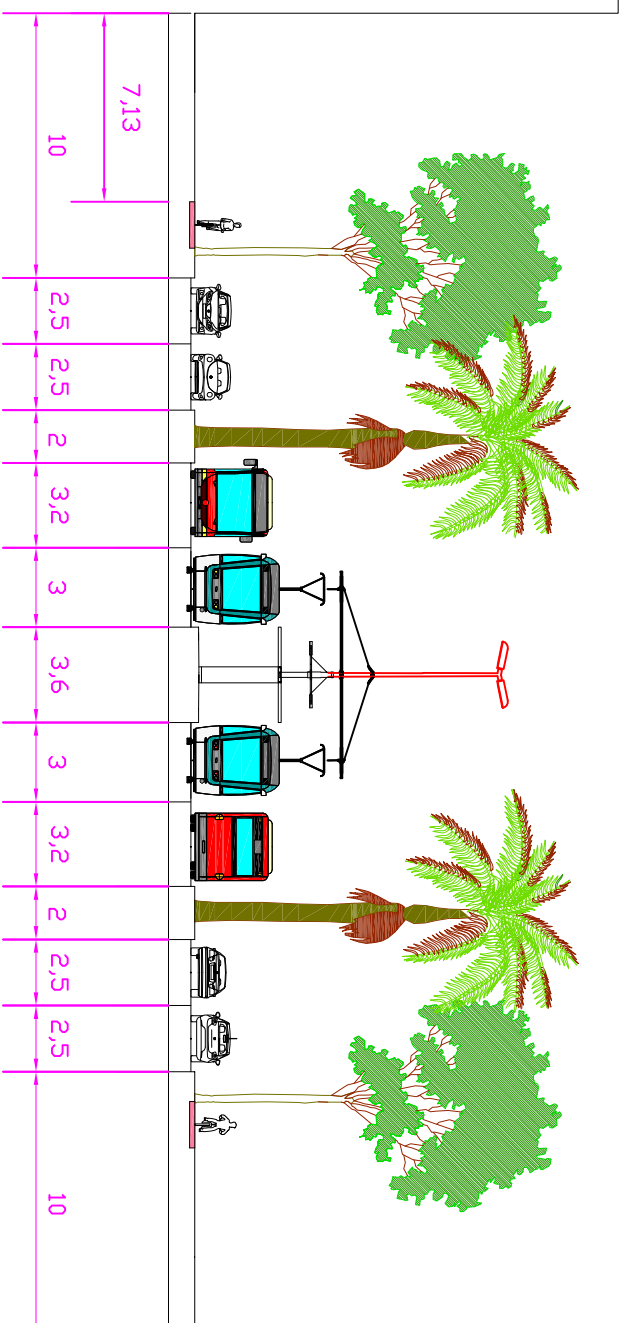
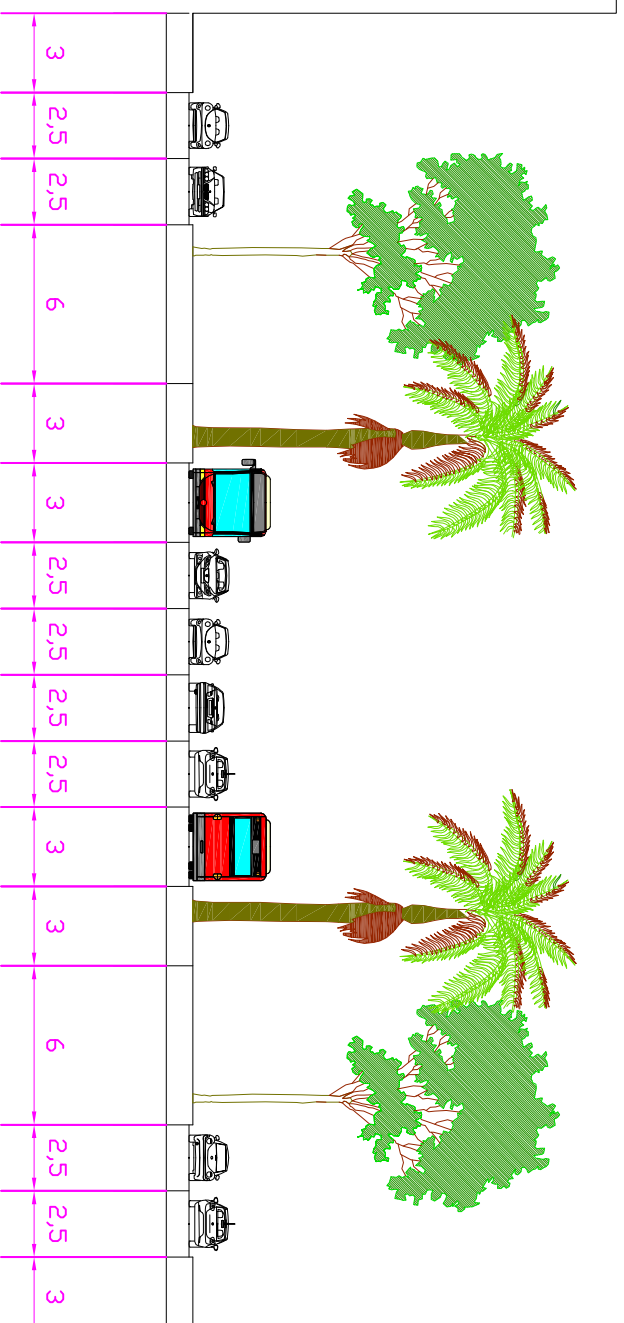


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
1A

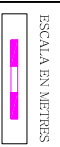
ESCALA EN METRES

Secció de partida. Andana central.  
Autor: Ricard Riol Jurado



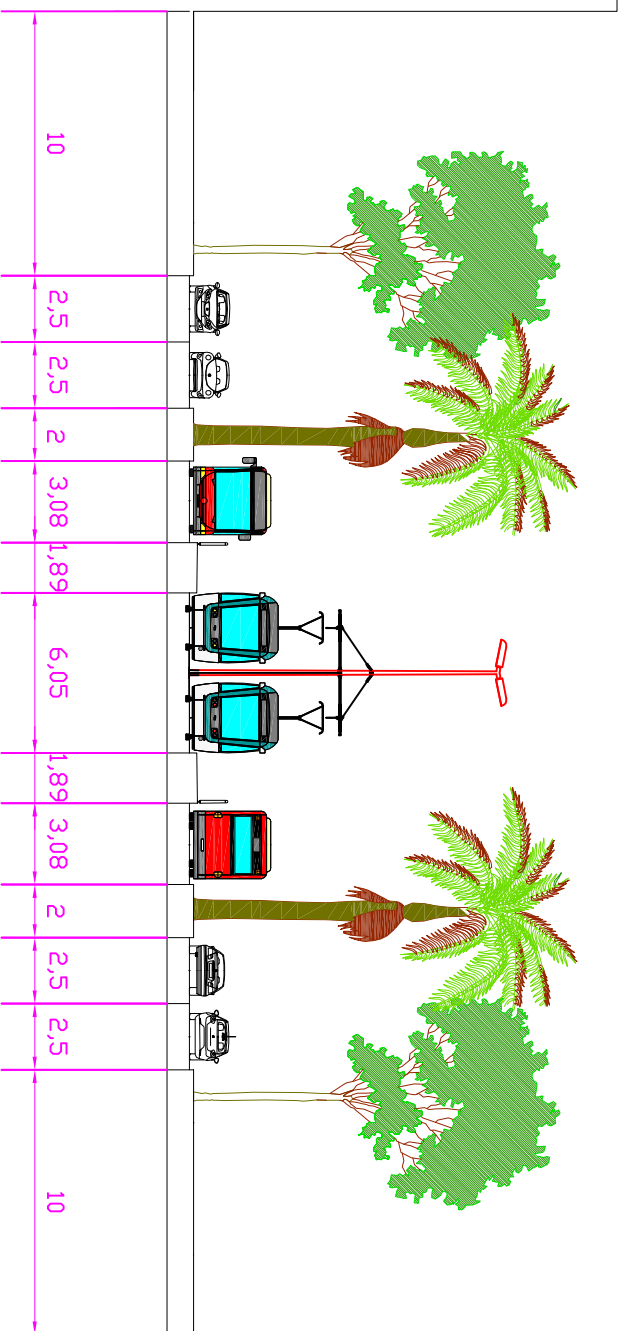
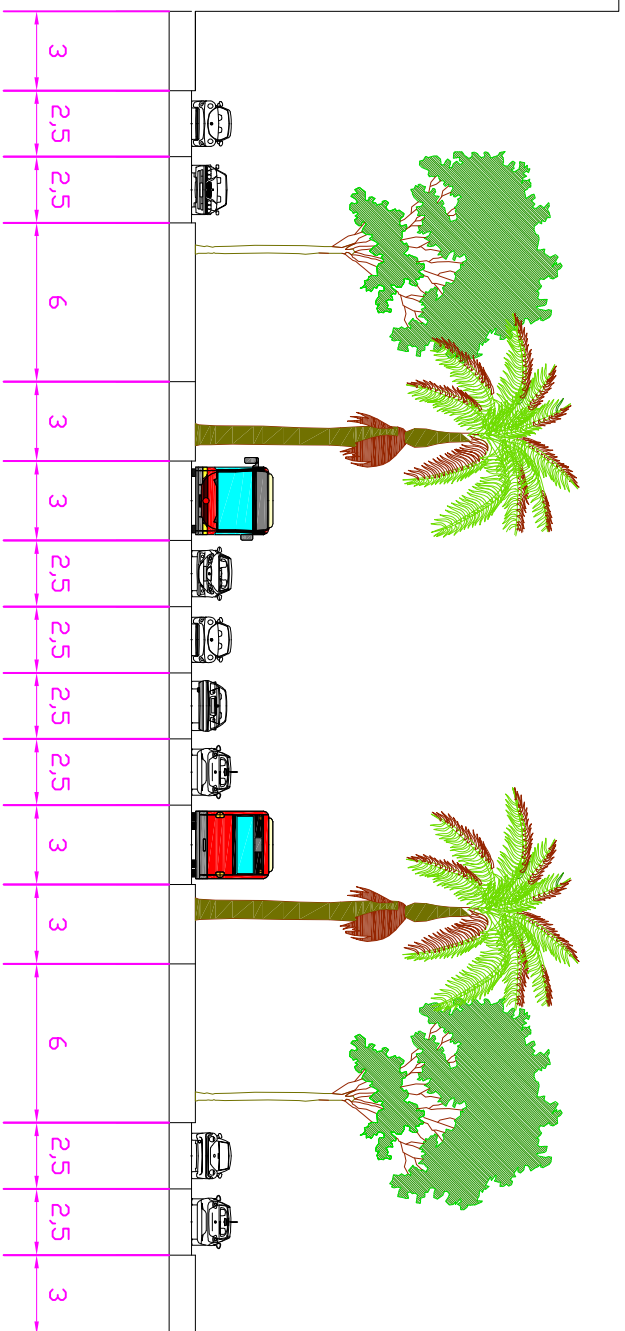
Propostes d'inserció del tramvia a l'avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
1B



Secció de partida. Andana central.  
Autor: Ricard Riol Jurado



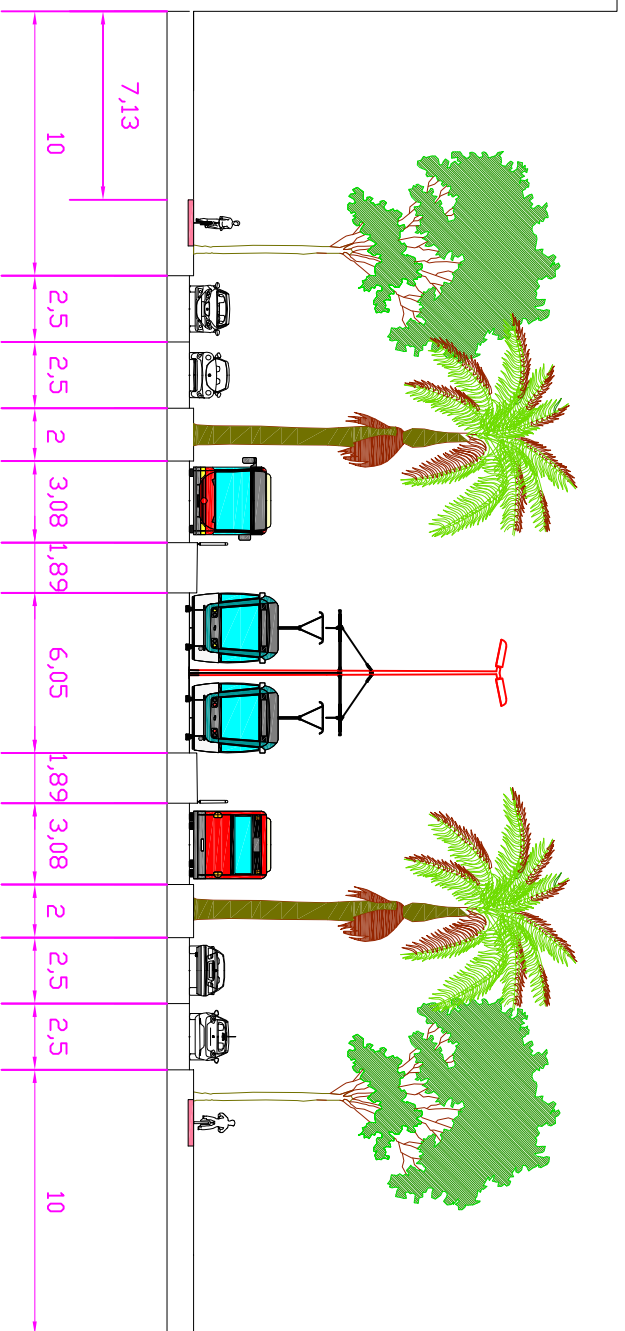
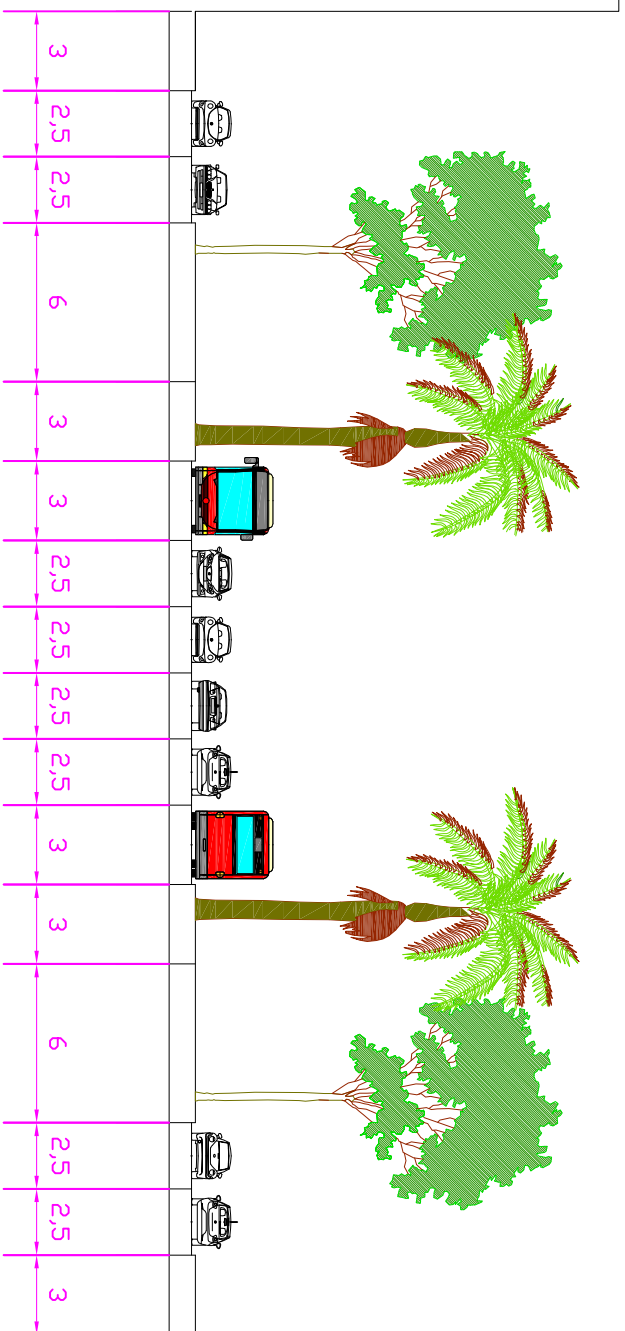


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
2A

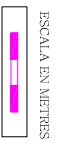
ESCALA EN METRES

Secció de partida. Andanes laterals.  
Autor: Ricard Riol Jurado



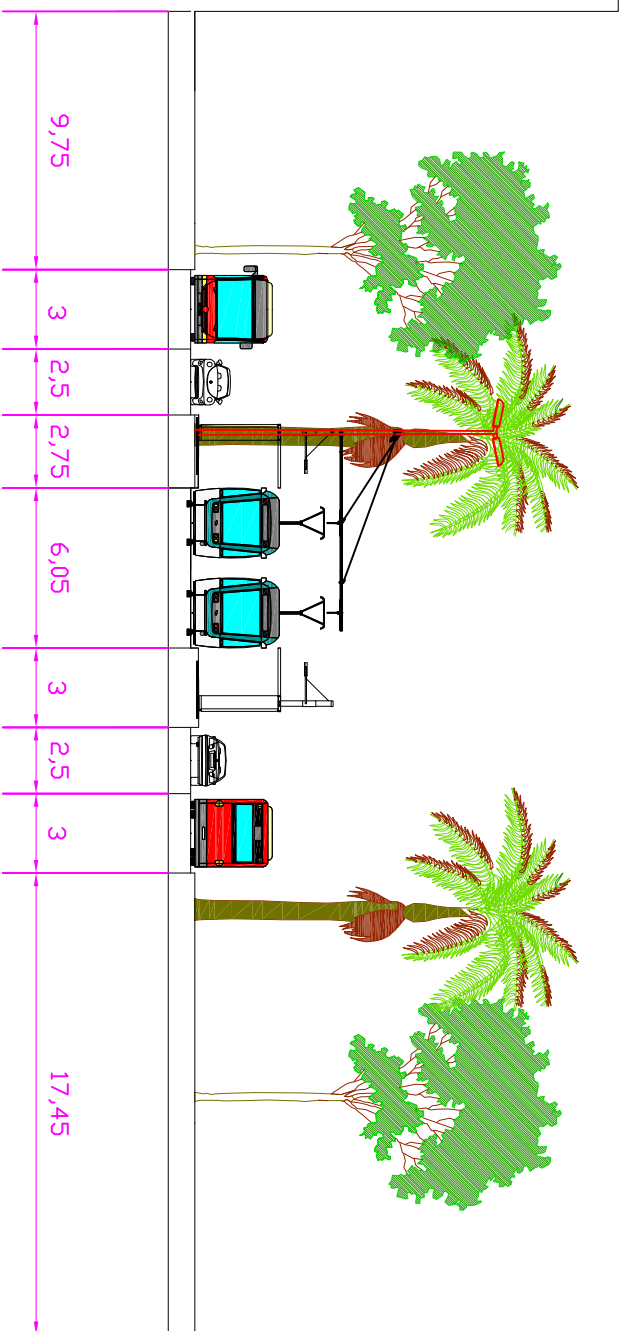
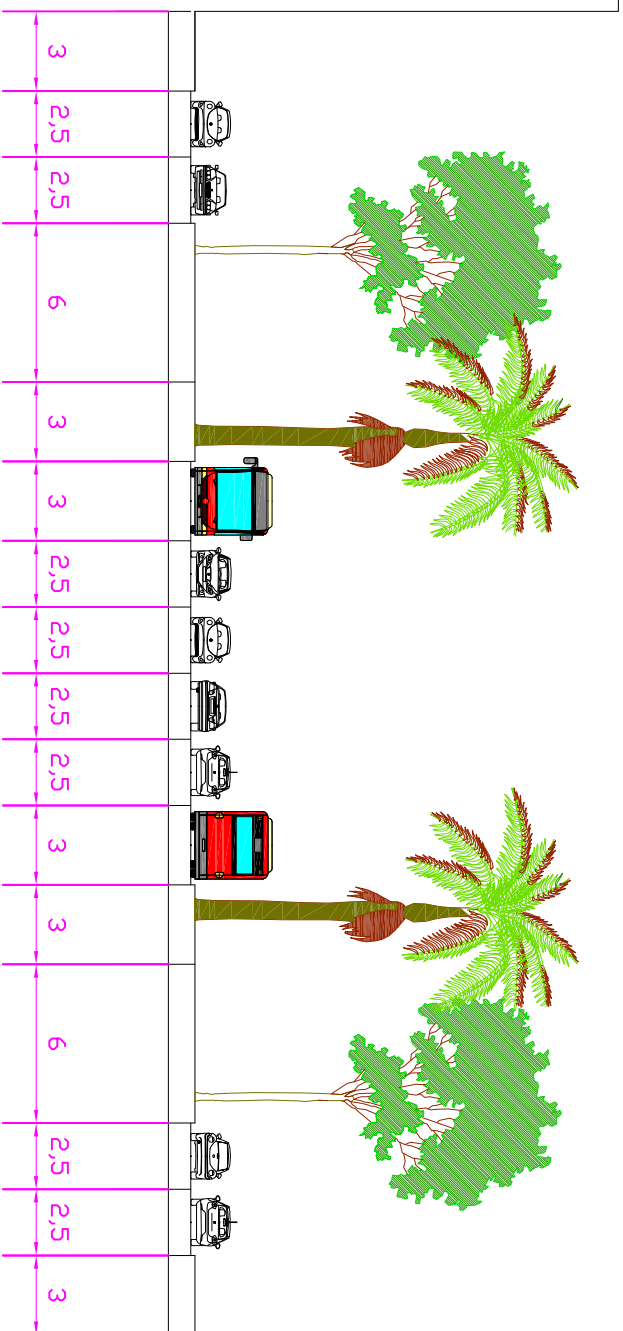
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
2B



Secció de partida. Andanes laterals.  
Autor: Ricard Riol Jurado



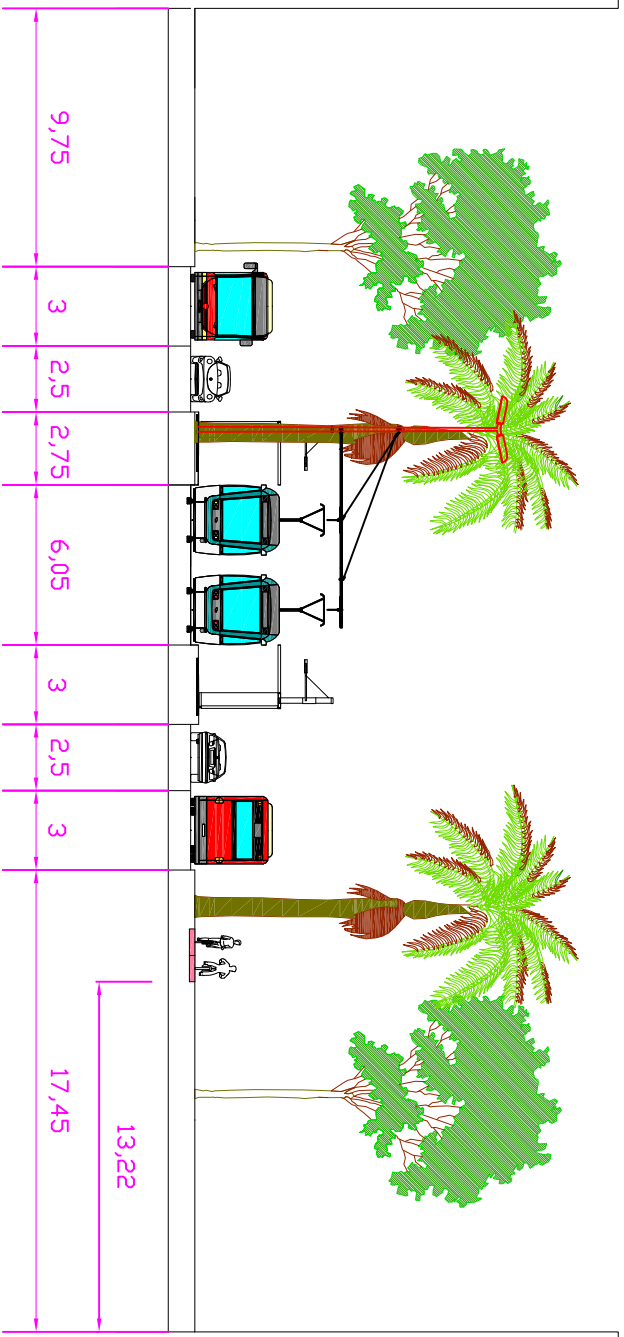
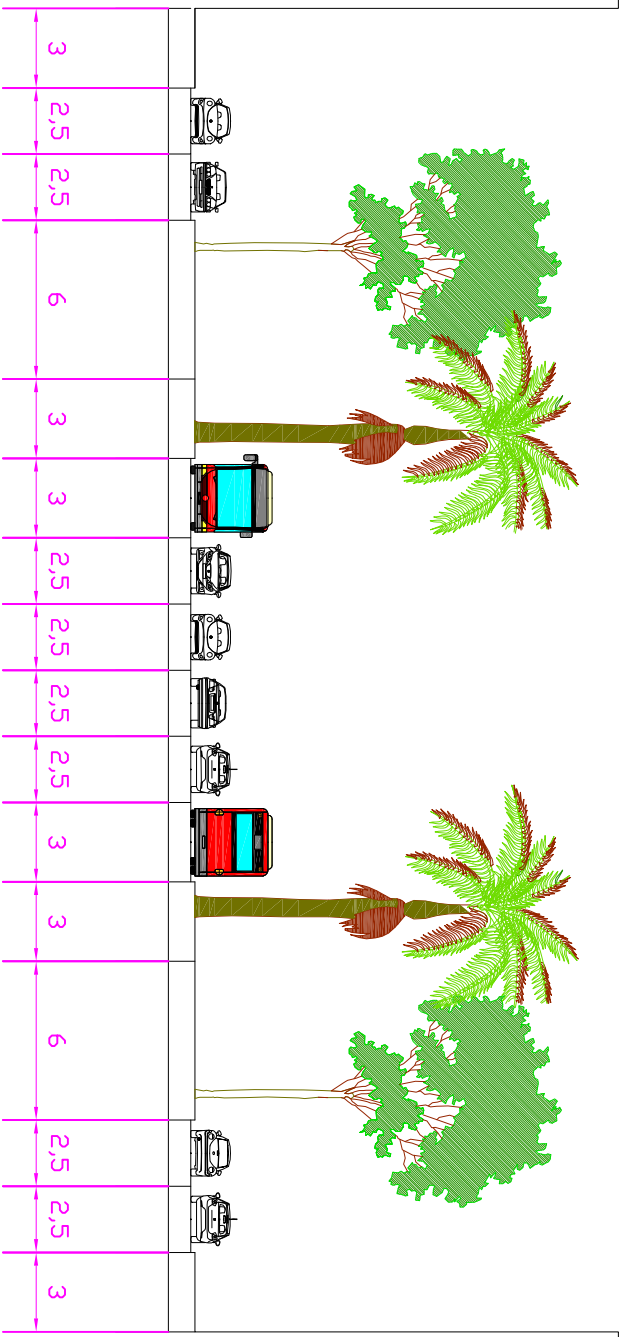


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
3A

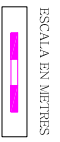
ESCALA EN METRES

Tram sense carril bus. Màxima vorera.  
Autor: Ricard Riol Jurado



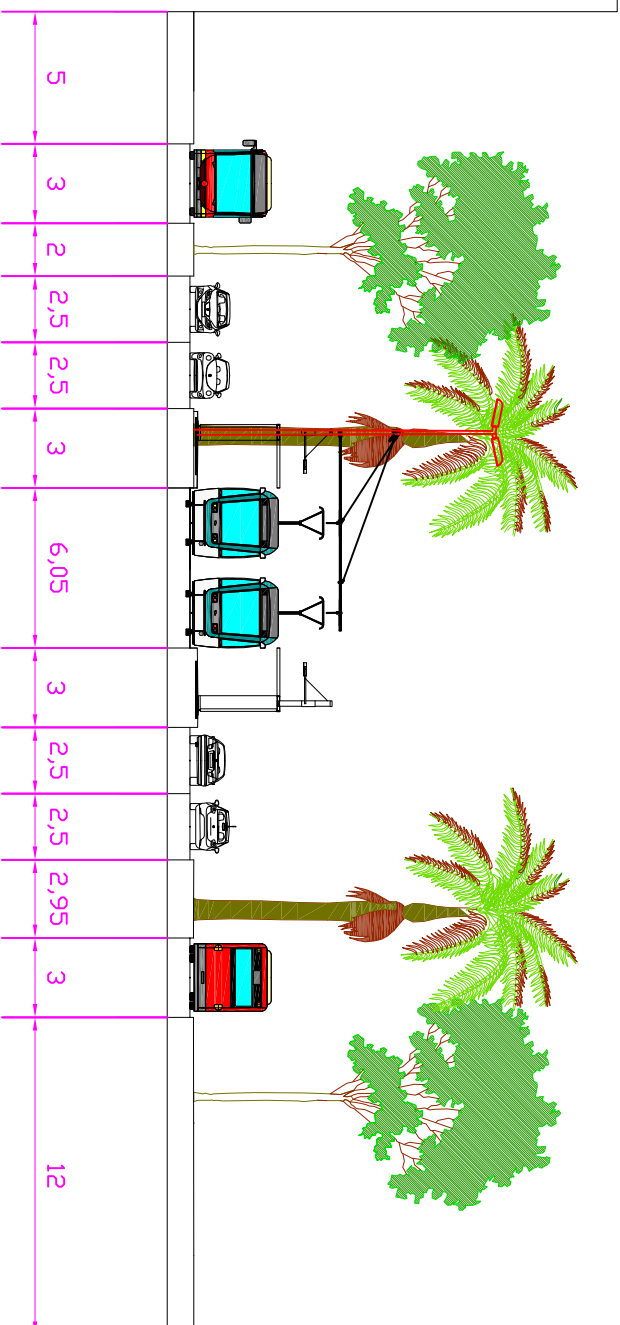
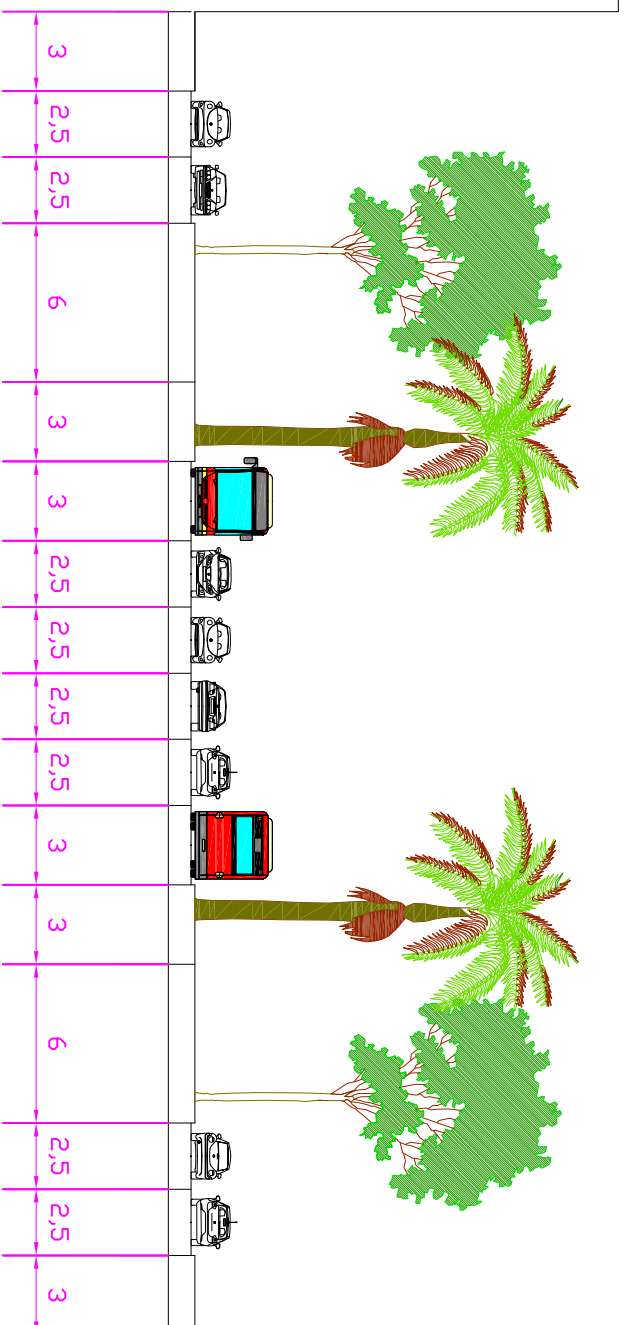
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
3B



Tram sense carril bus. Màxima vorera.  
Autor: Ricard Riol Jurado



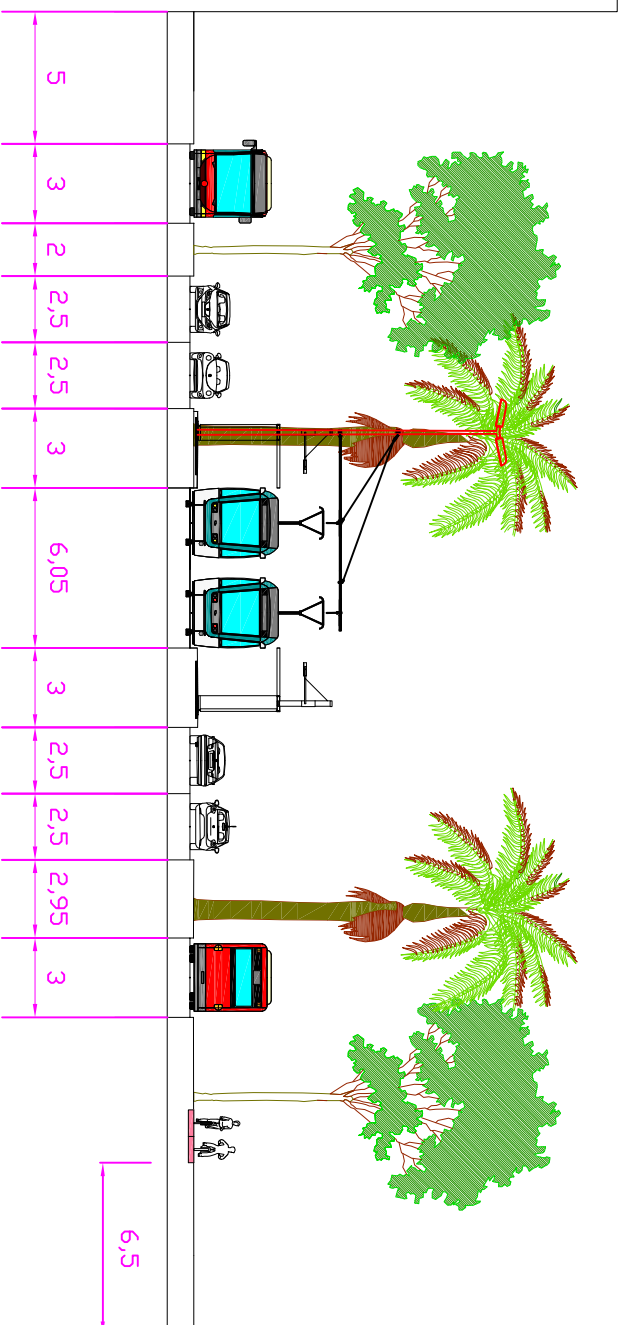
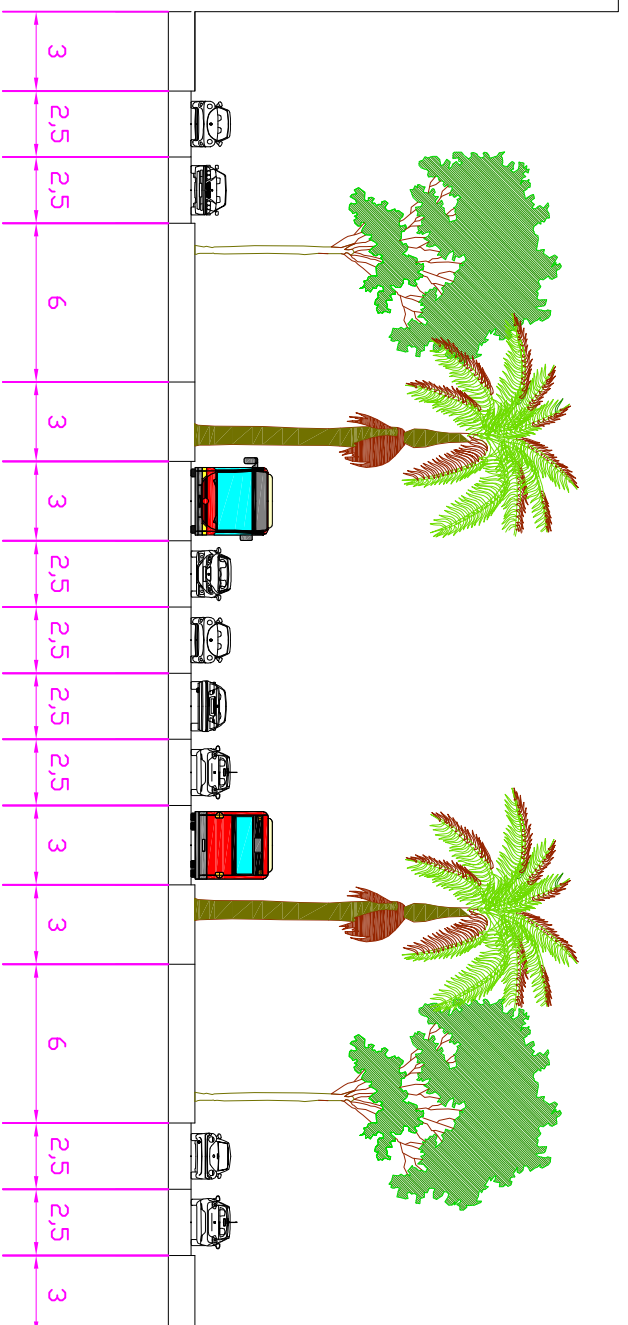


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
4A

ESCALA EN METRES

Tram amb carril bus. Sense moviment d'arbrat amb màxima vorera. Versió fortament asimètrica.  
Autor: Ricard Riol Jurado



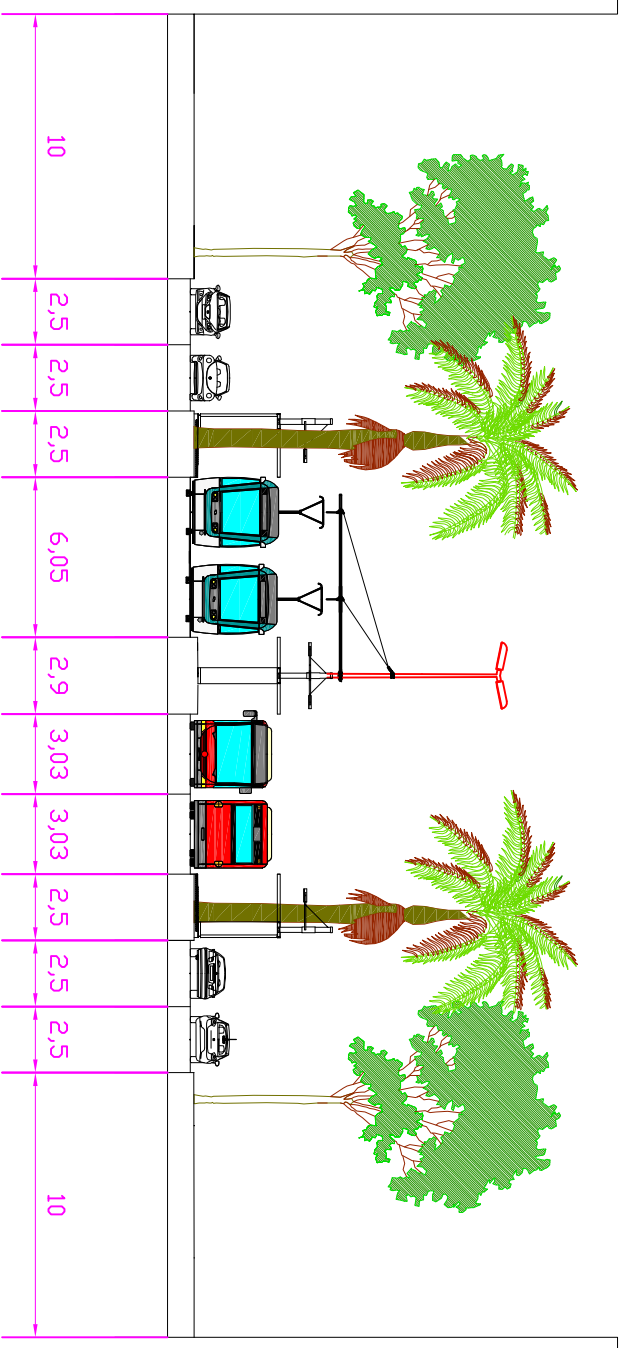
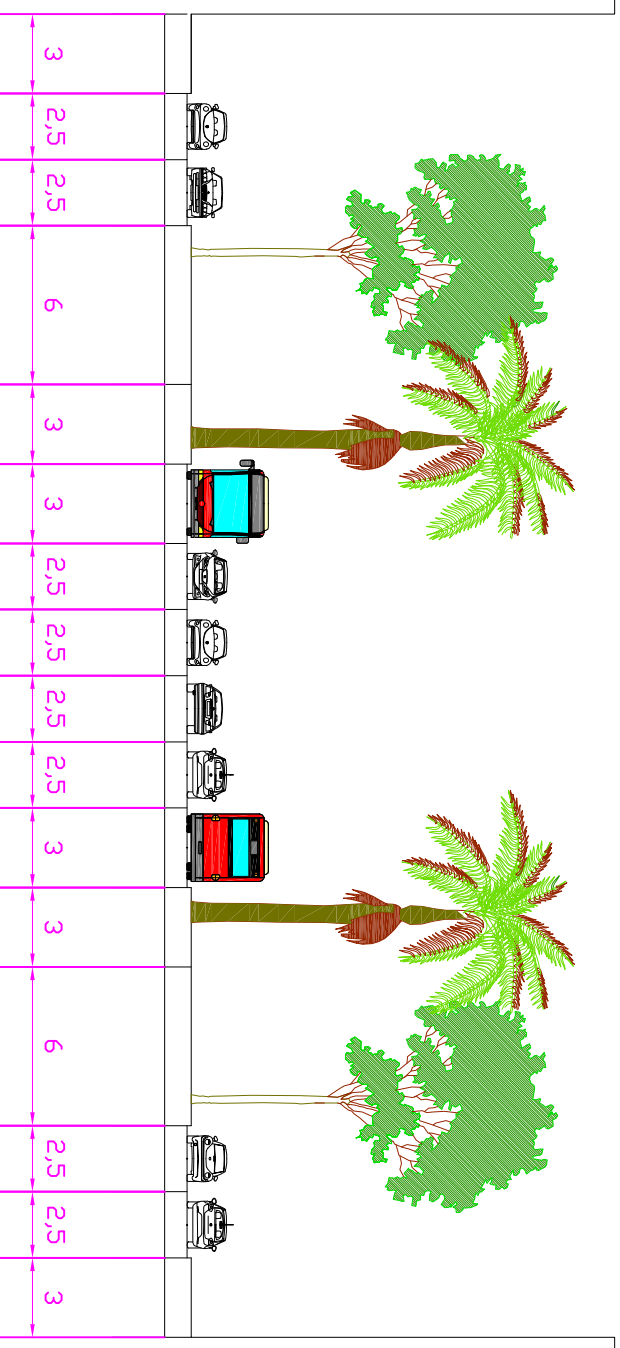
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
4B

ESCALA EN METRES

Tram amb carril bus. Sense moviment d'arbrat amb màxima vorera. Versió fortament asimètrica.  
Autor: Ricard Riol Jurado





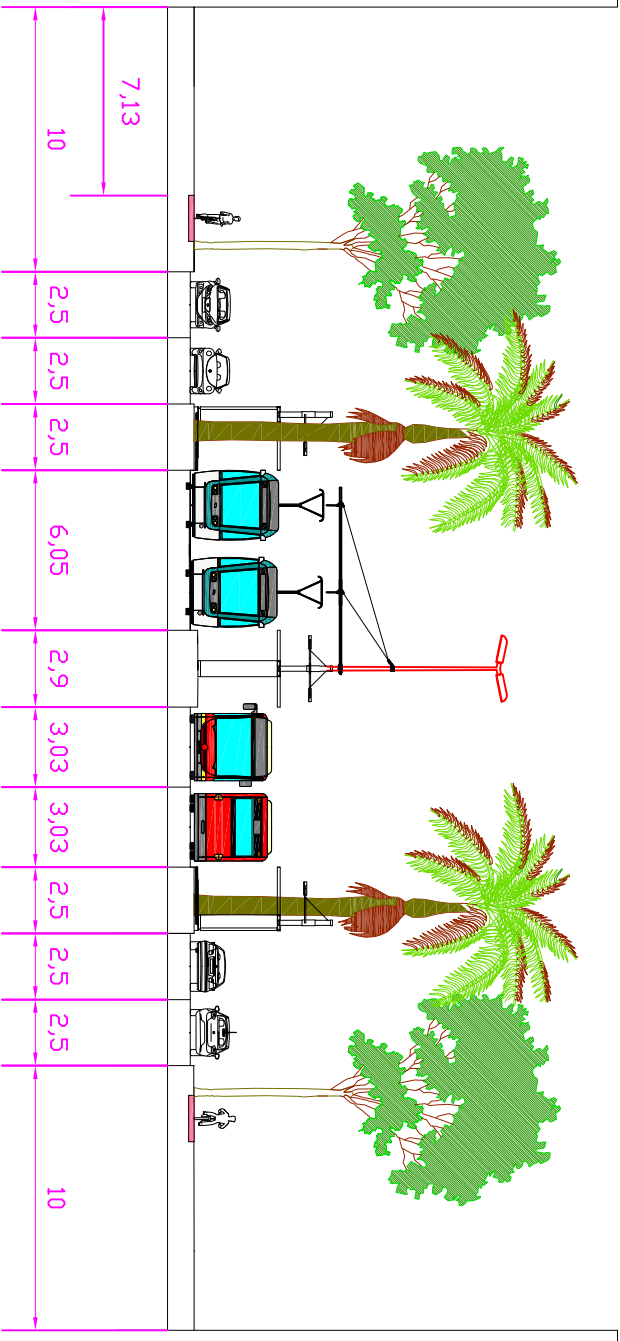
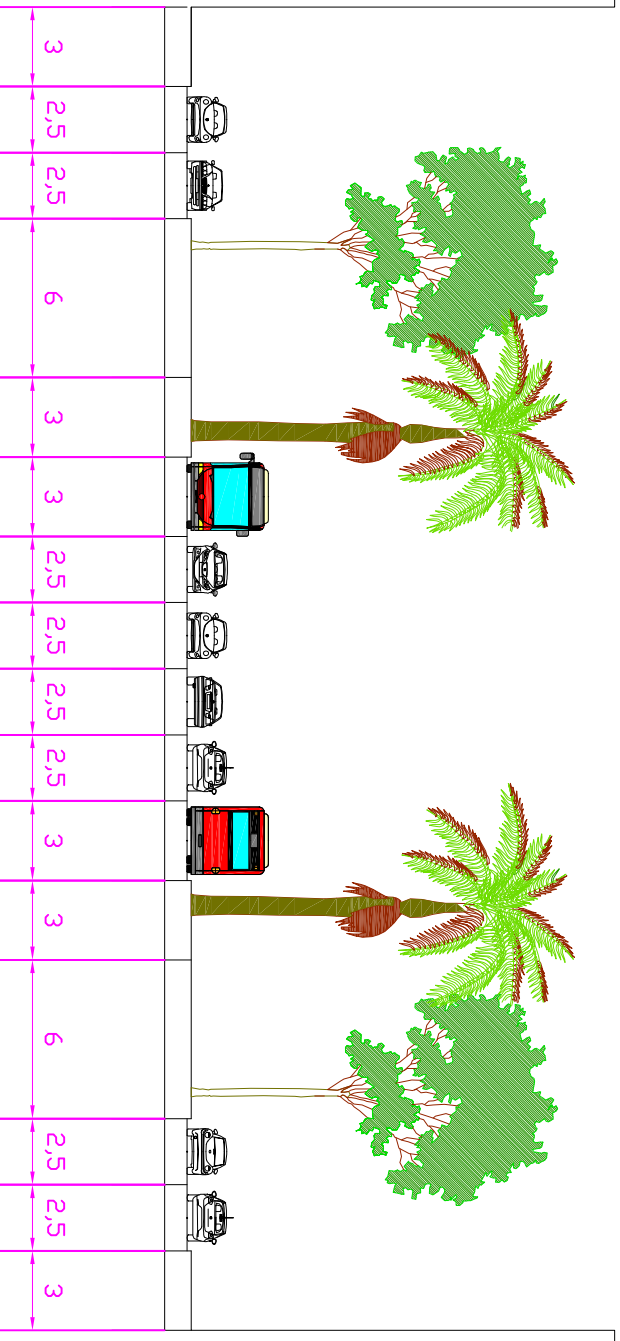
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
5A

ESCALA EN METRES

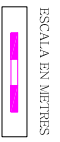
Doble carril central pel transport públic, amb senjts creuats.  
Autor: Ricard Riol Jurado





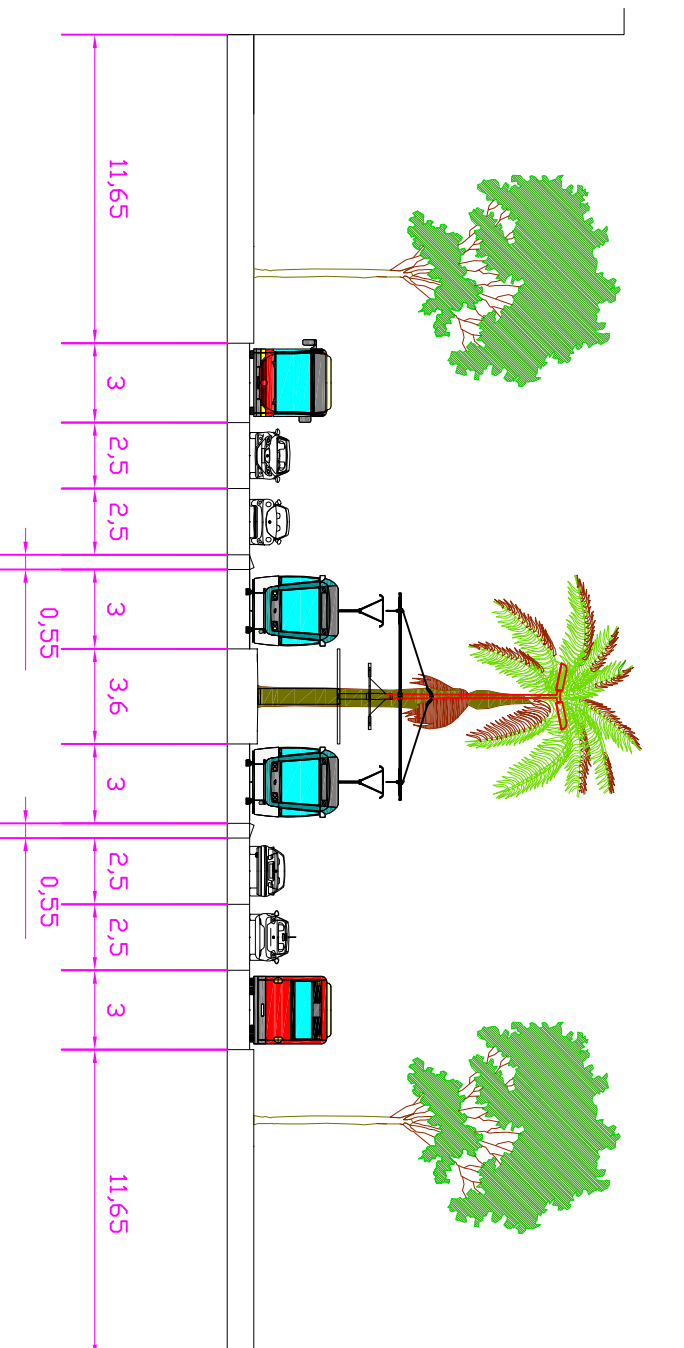
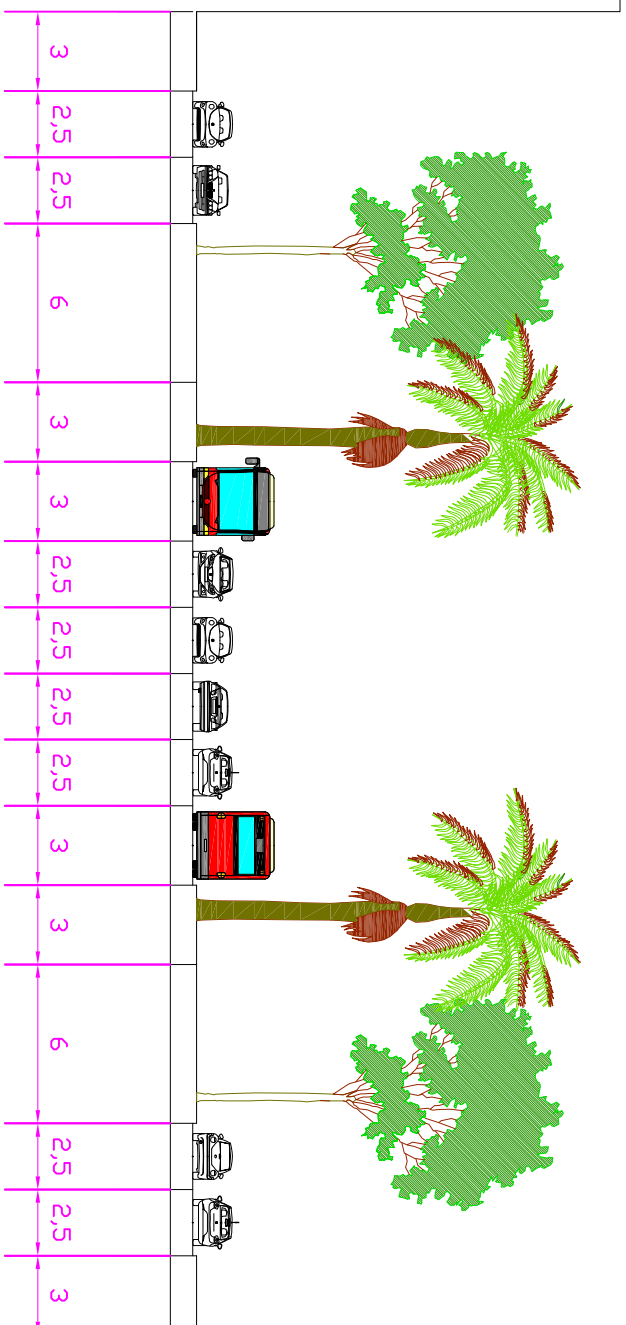
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
5B



Doble carril central pel transport públic, amb senjits creuats.  
Autor: Ricard Riol Jurado



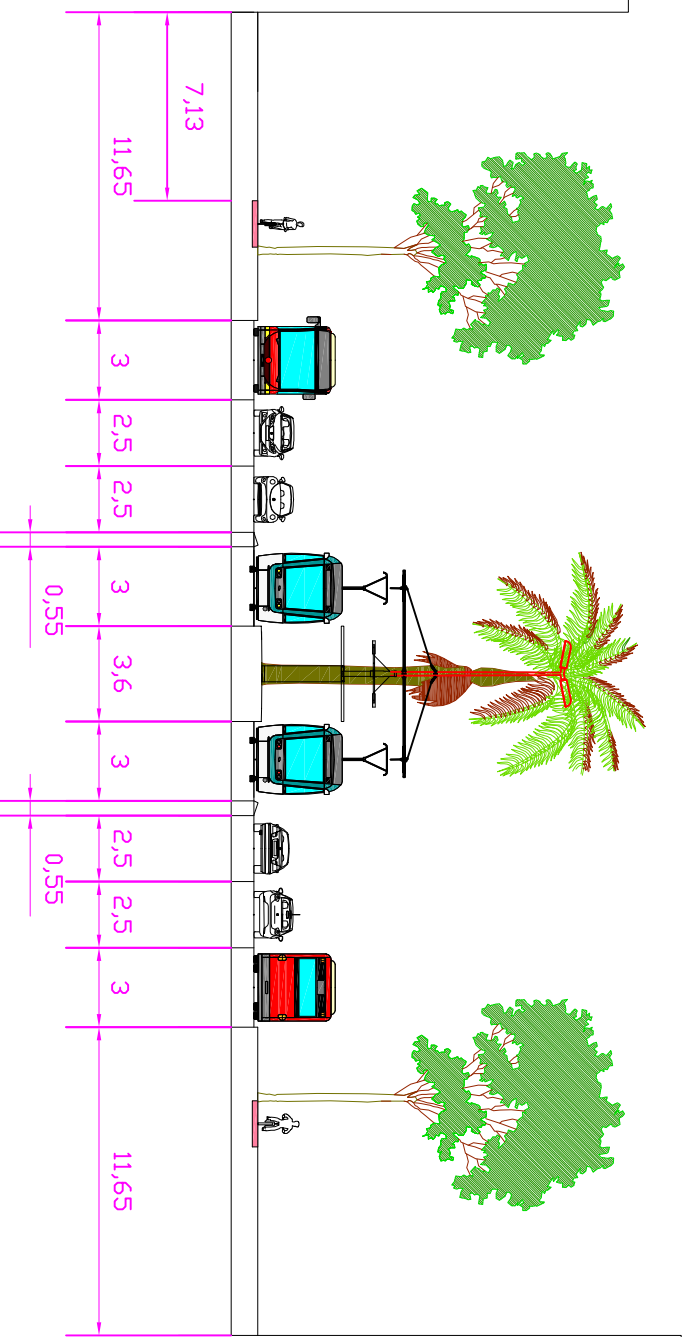
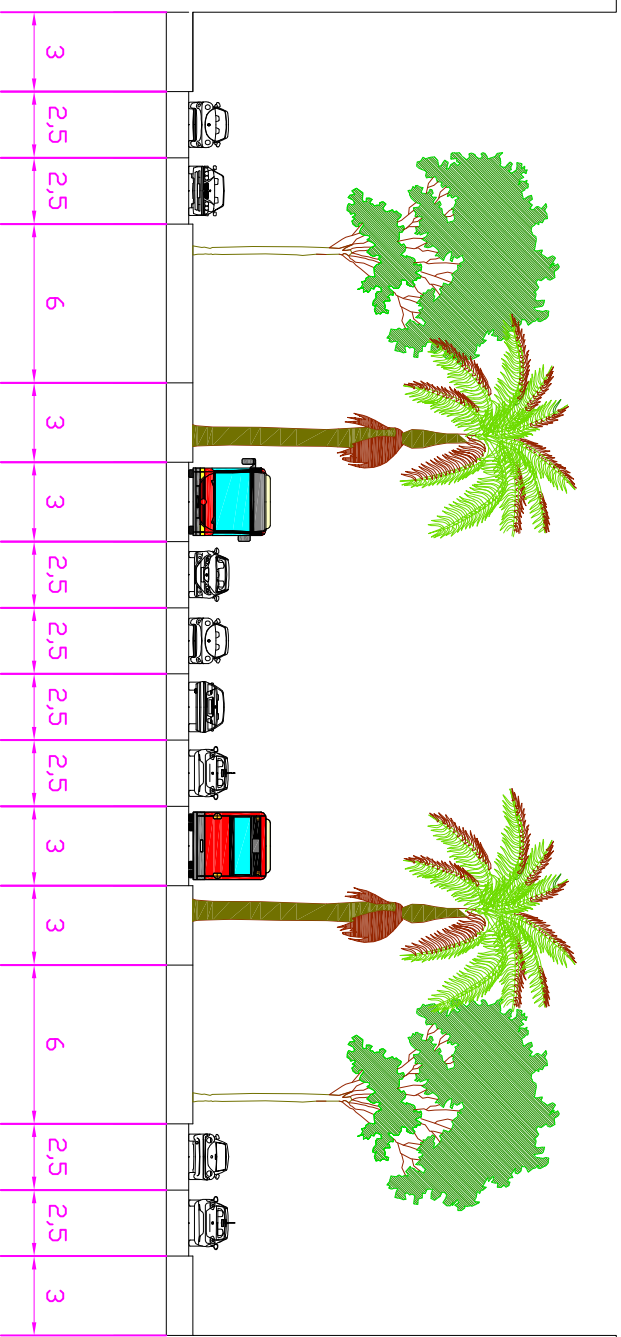


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
6A

ESCALA EN METRES

Màxima secció funcional, amb trasllat d'una línia d'arbrat i eliminació d'una segona.  
Autor: Ricard Riol Jurado



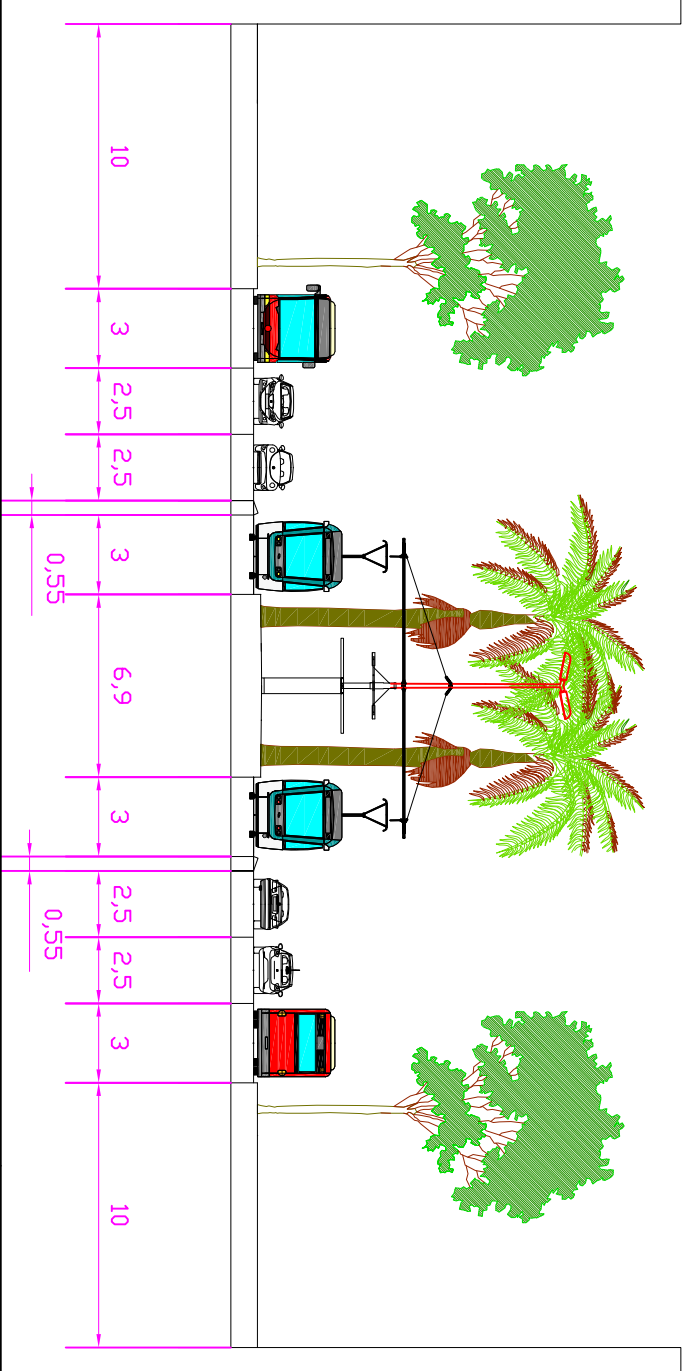
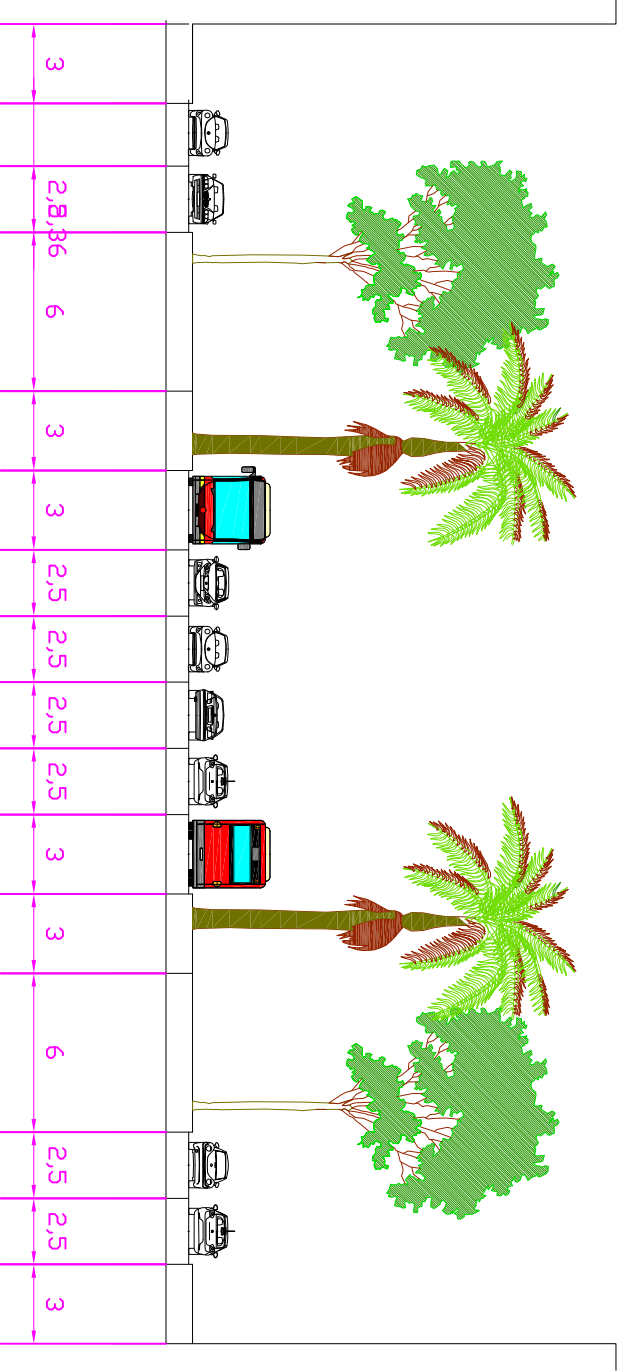
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLÀNOL  
6B

ESCALA EN METRES

Màxima secció funcional, amb trasllat d'una línia d'arbrat i eliminació d'una segona.  
Autor: Ricard Riol Jurado



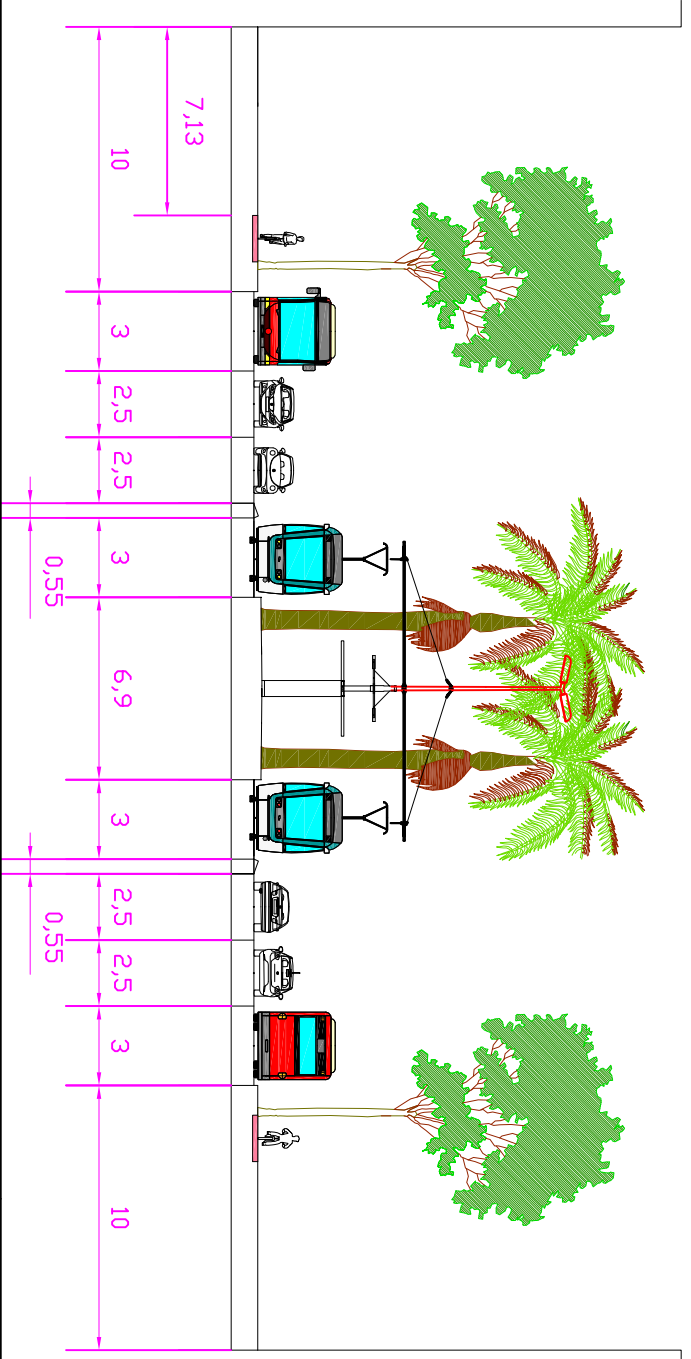
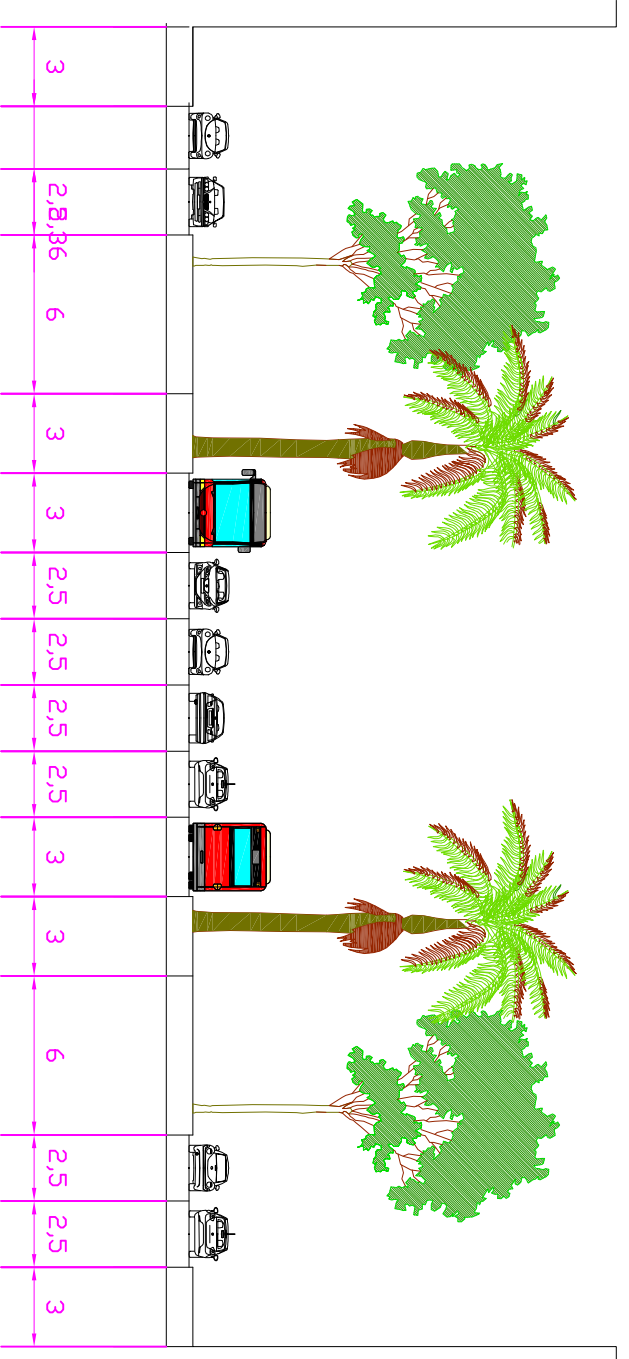


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
7A

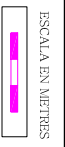
ESCALA EN METRES

Secció amb passeig central per a doble línia d'arbrat. Amb carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



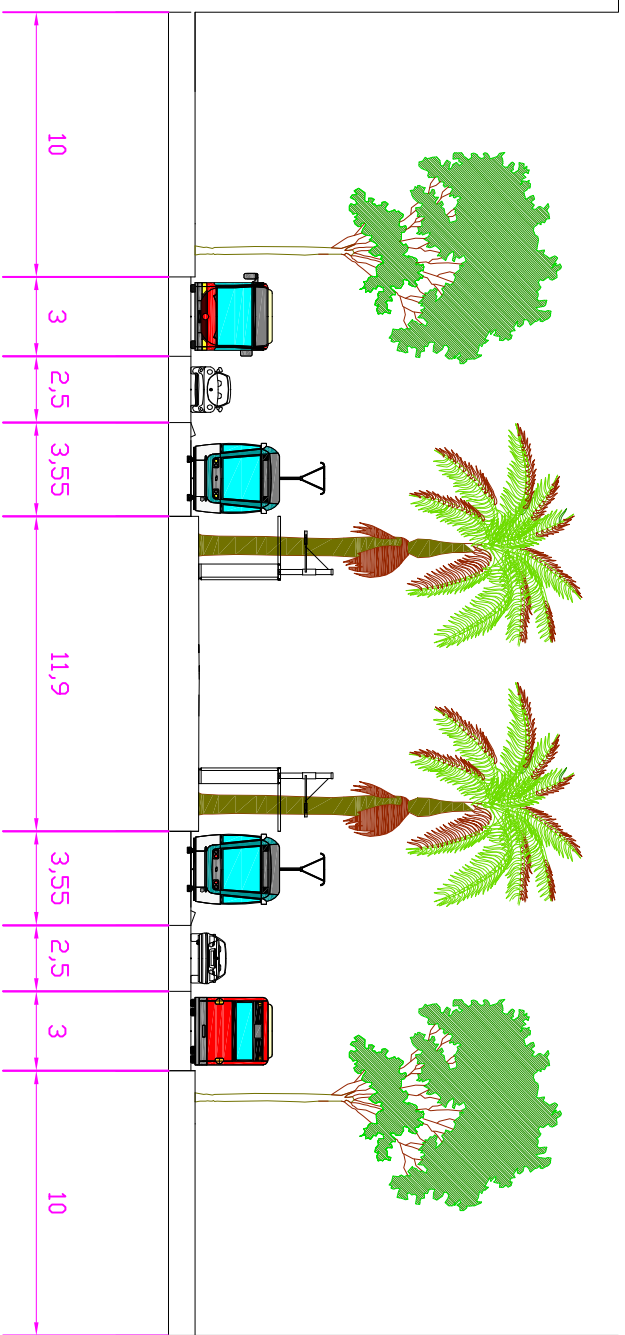
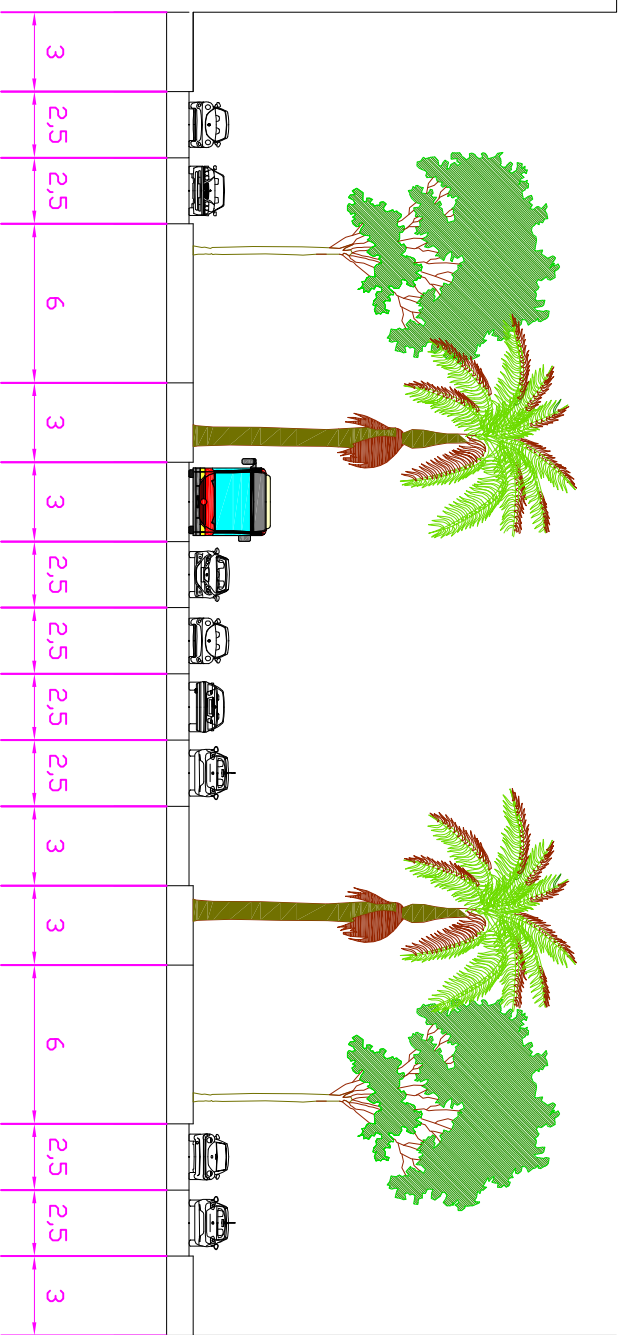
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOI  
7B

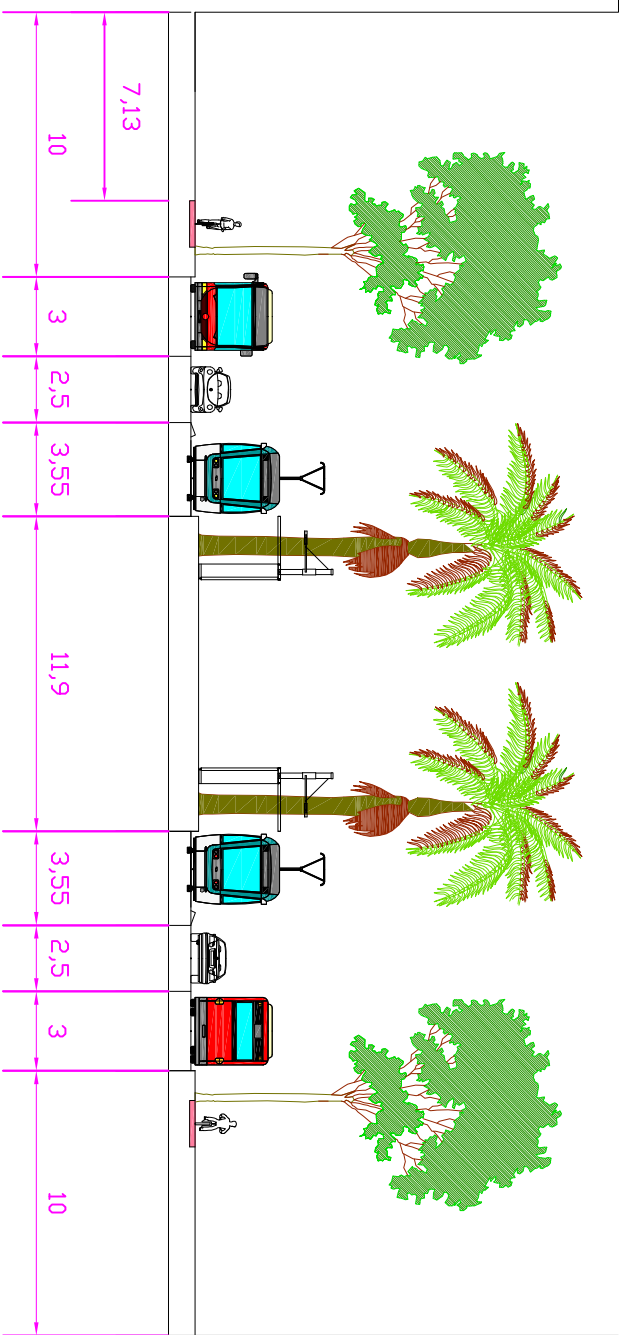
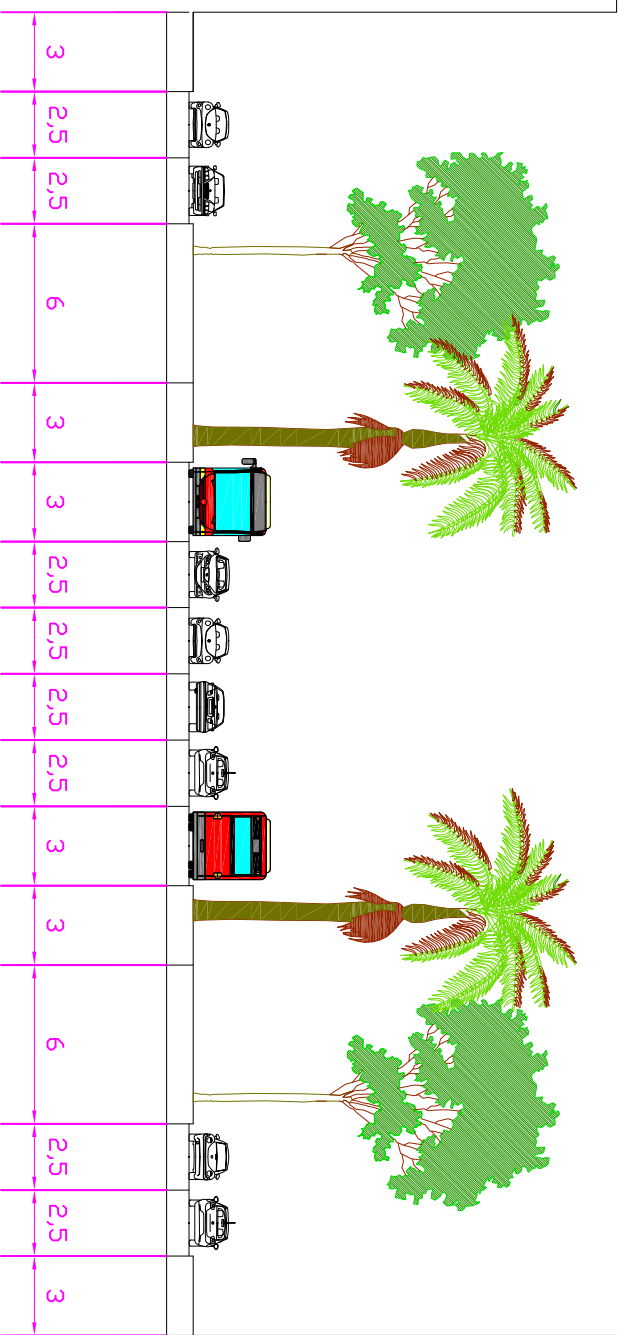


Secció amb passeig central per a doble línia d'arbrat. Amb carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



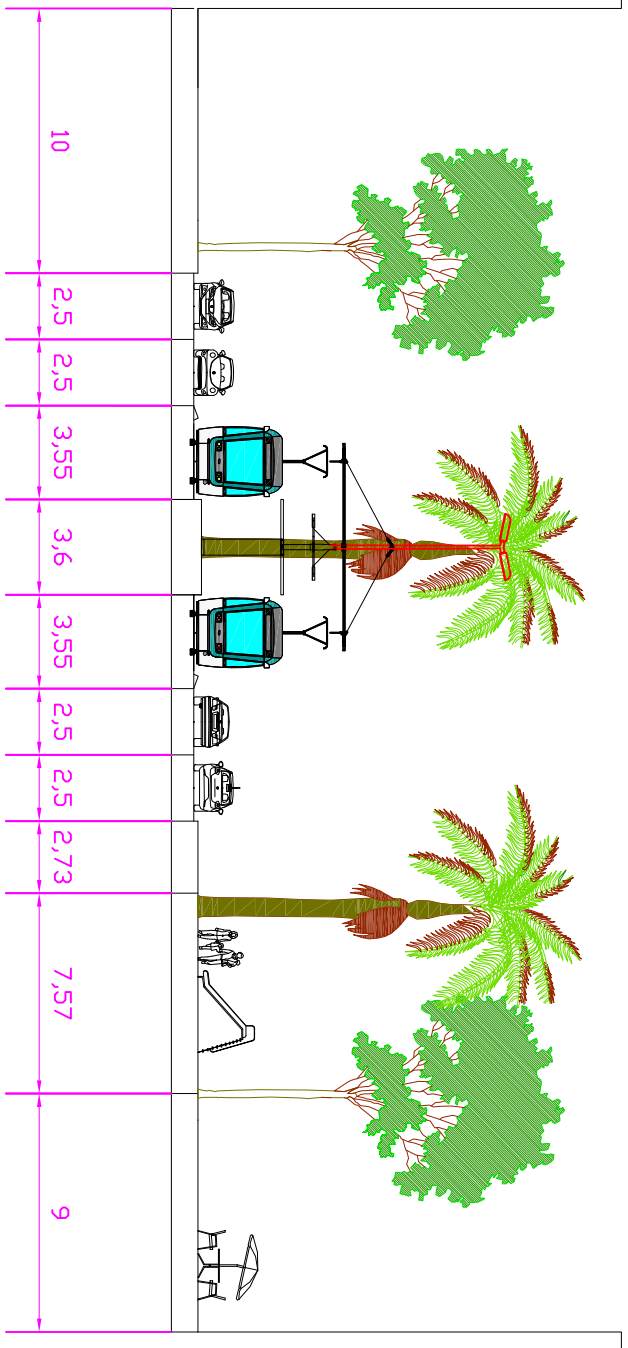
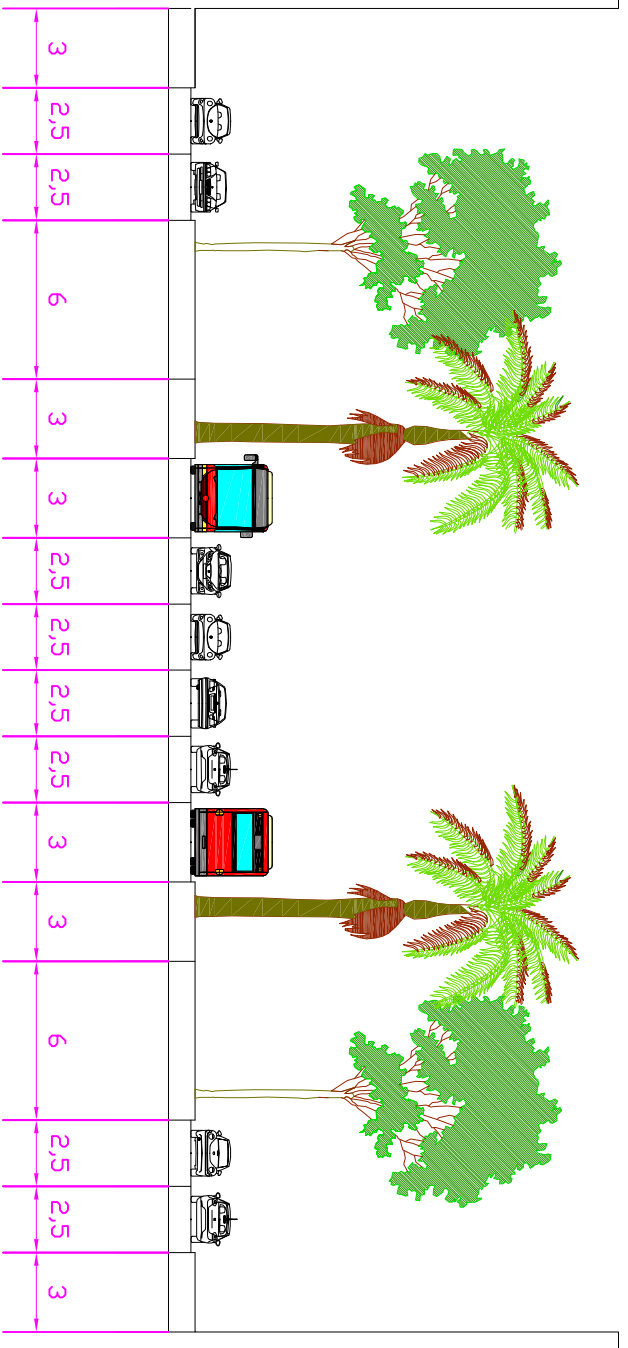


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries



Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries



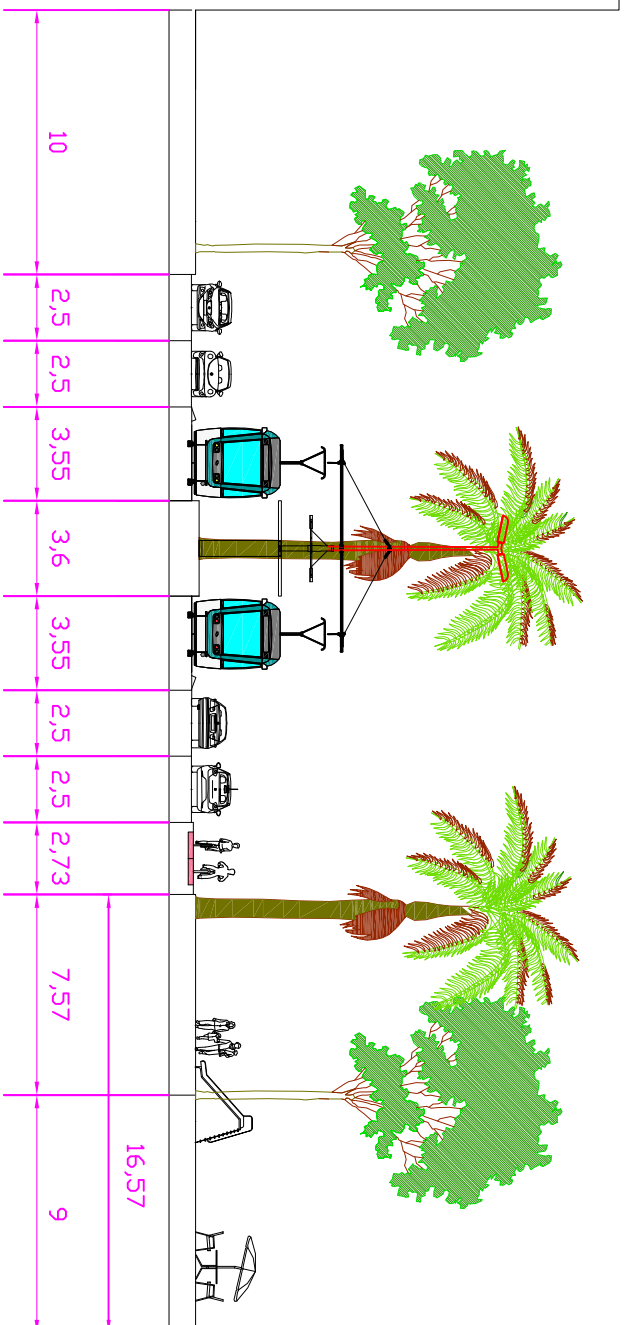
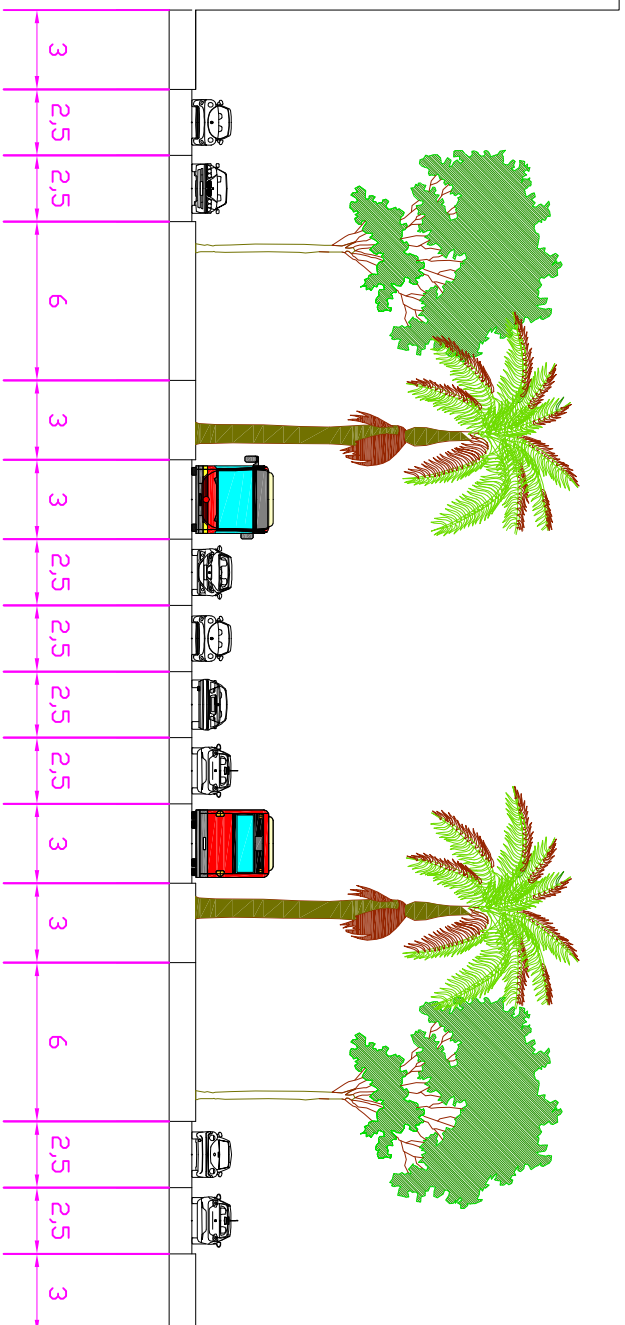


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
9A

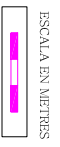
ESCALA EN METRES  
1:100

Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



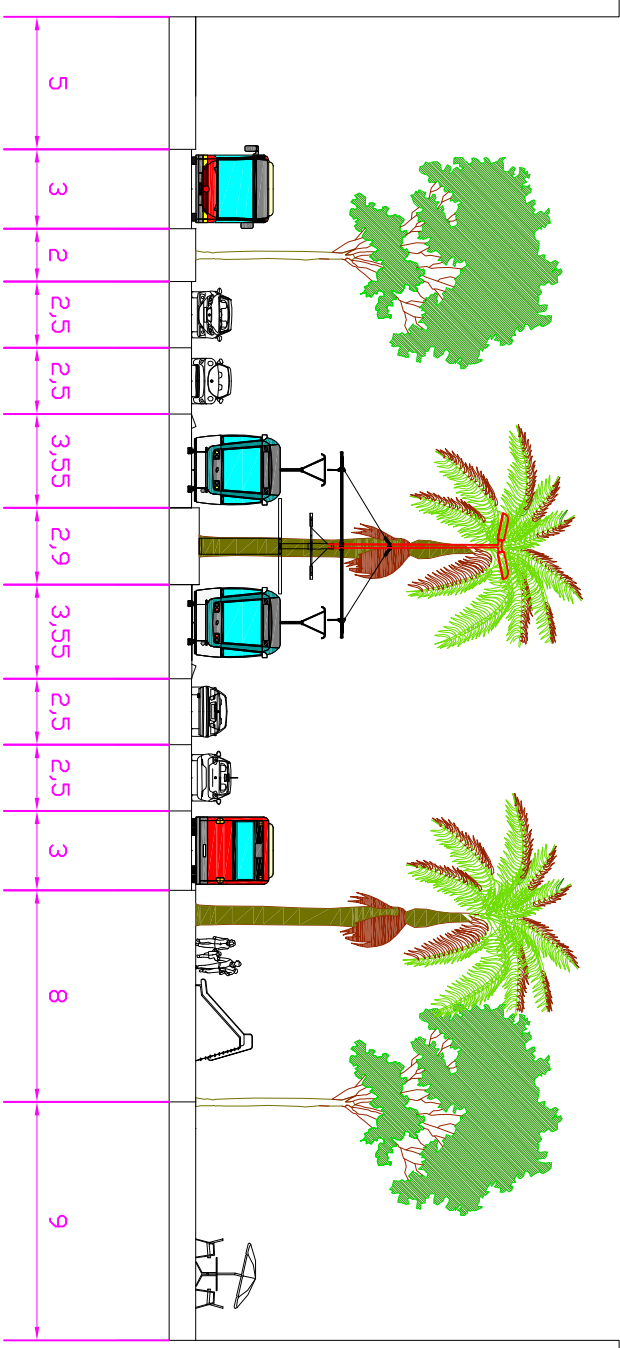
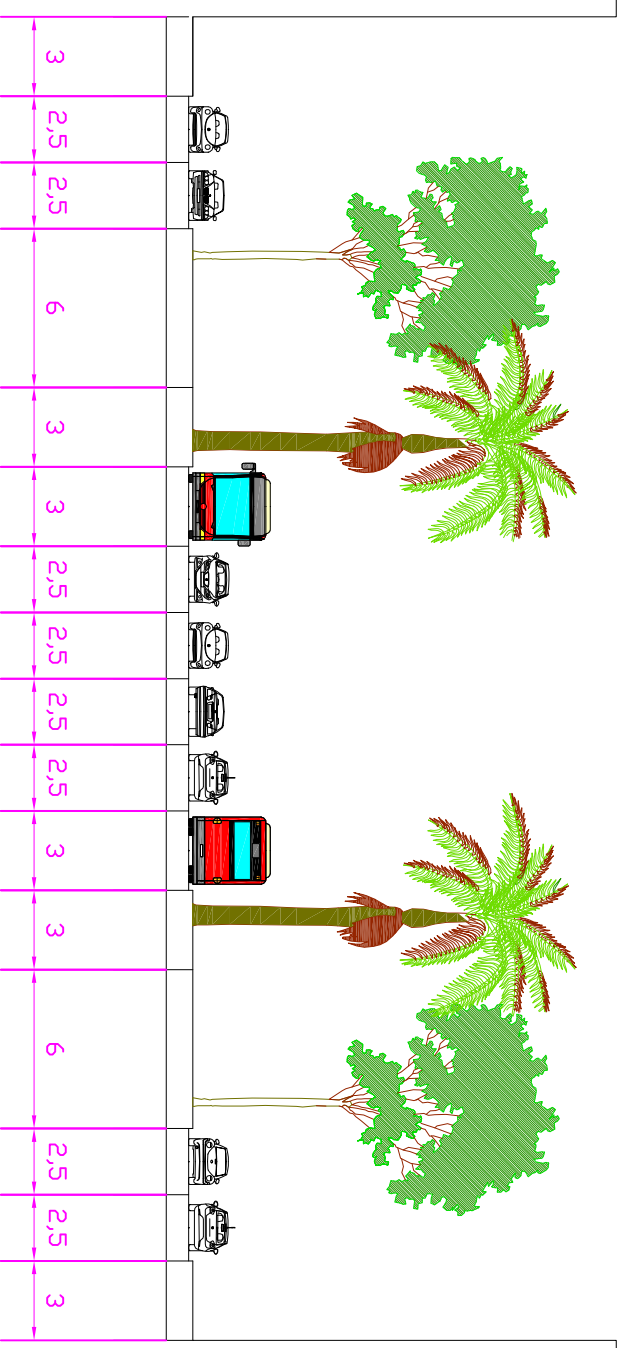
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
9B



Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



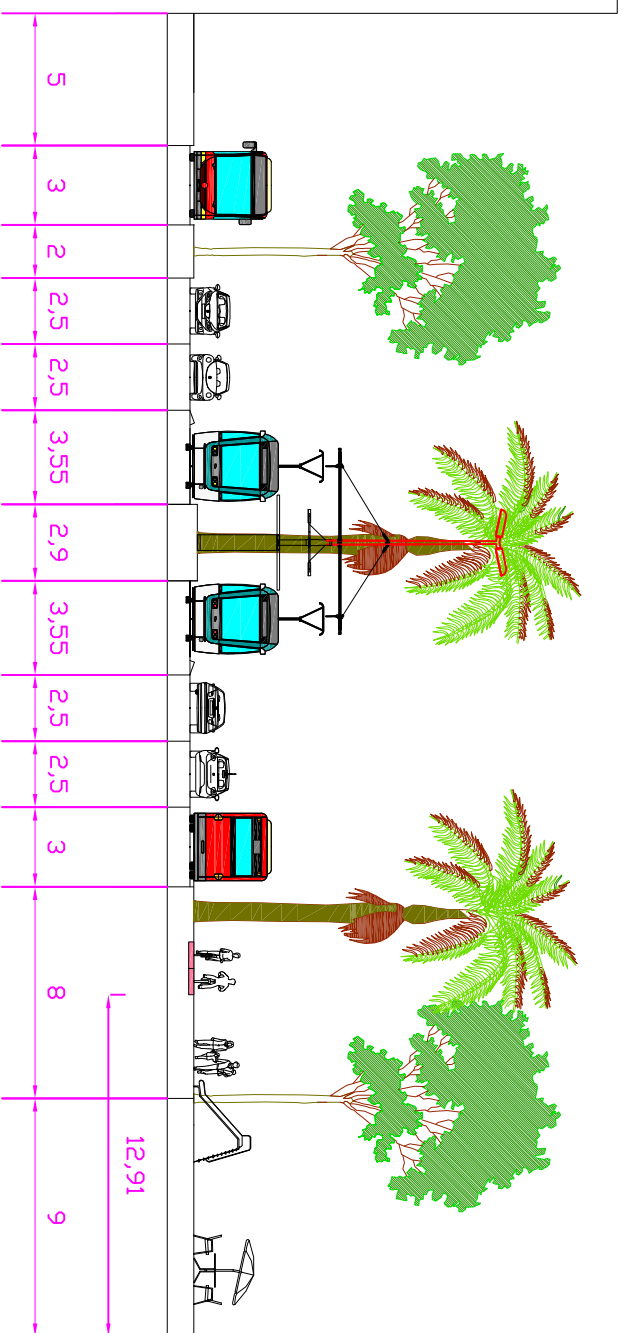
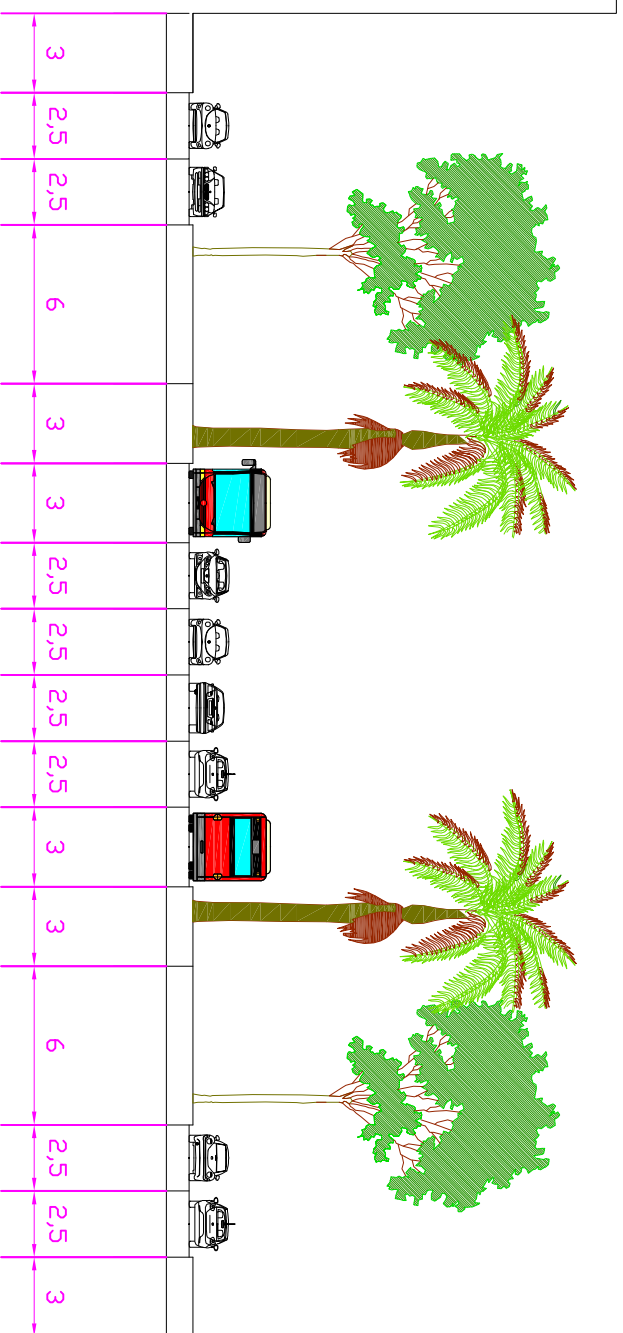


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
10A

ESCALA EN METRES

Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



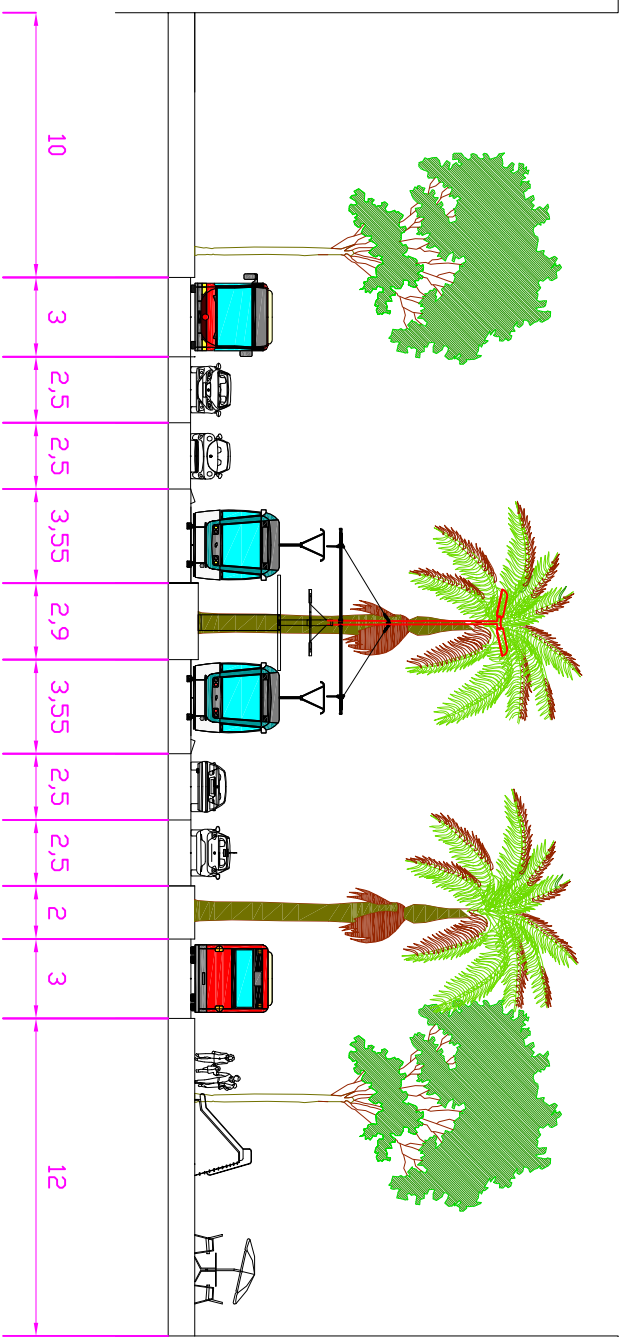
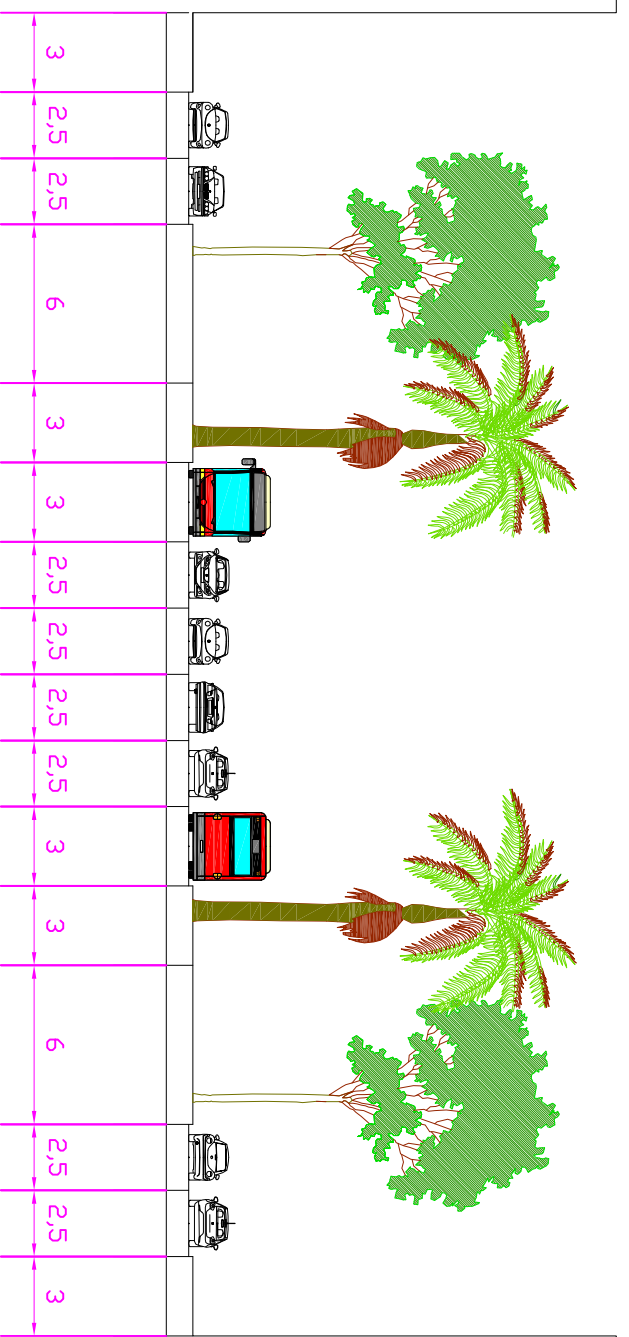
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
10B

ESCALA EN METRES

Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Amb carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado





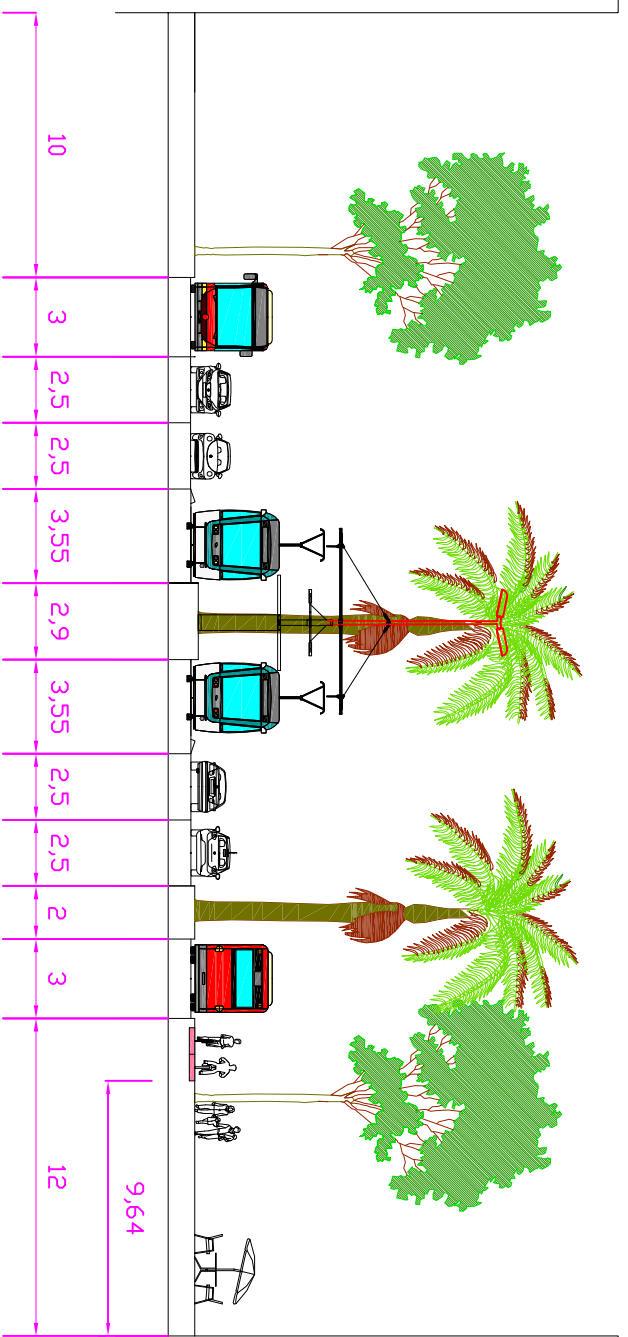
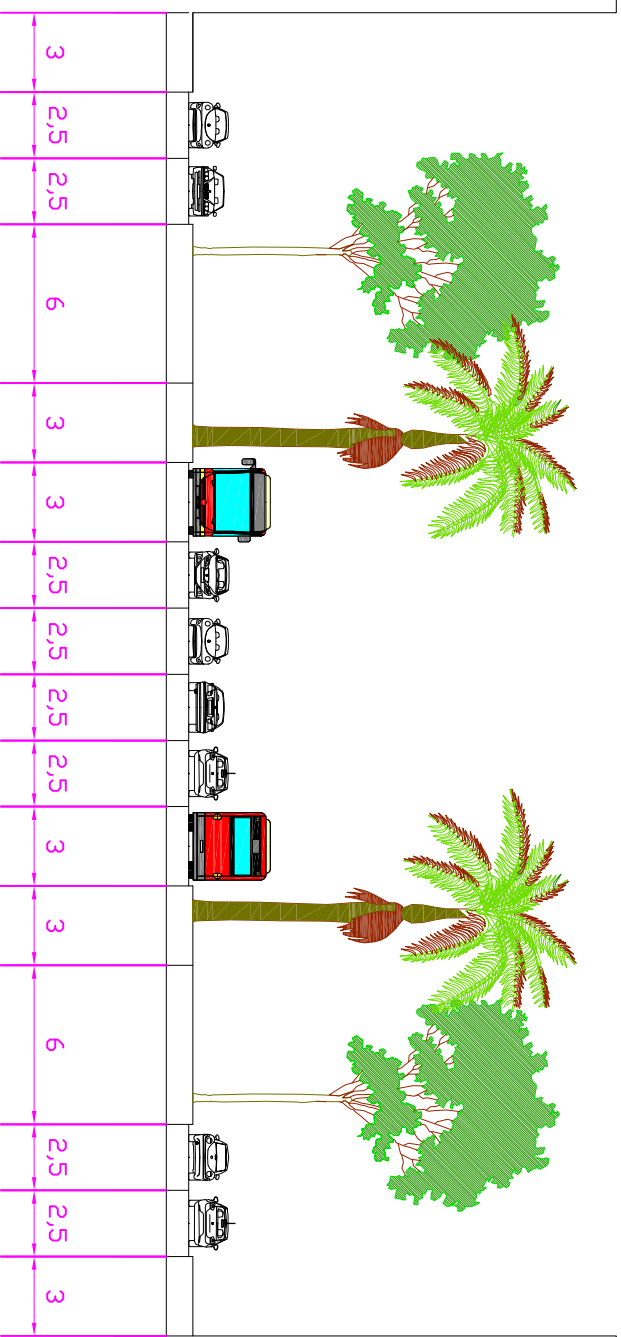
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLÀNOL  
11A

ESCALA EN METRES

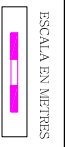
Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Amb carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado





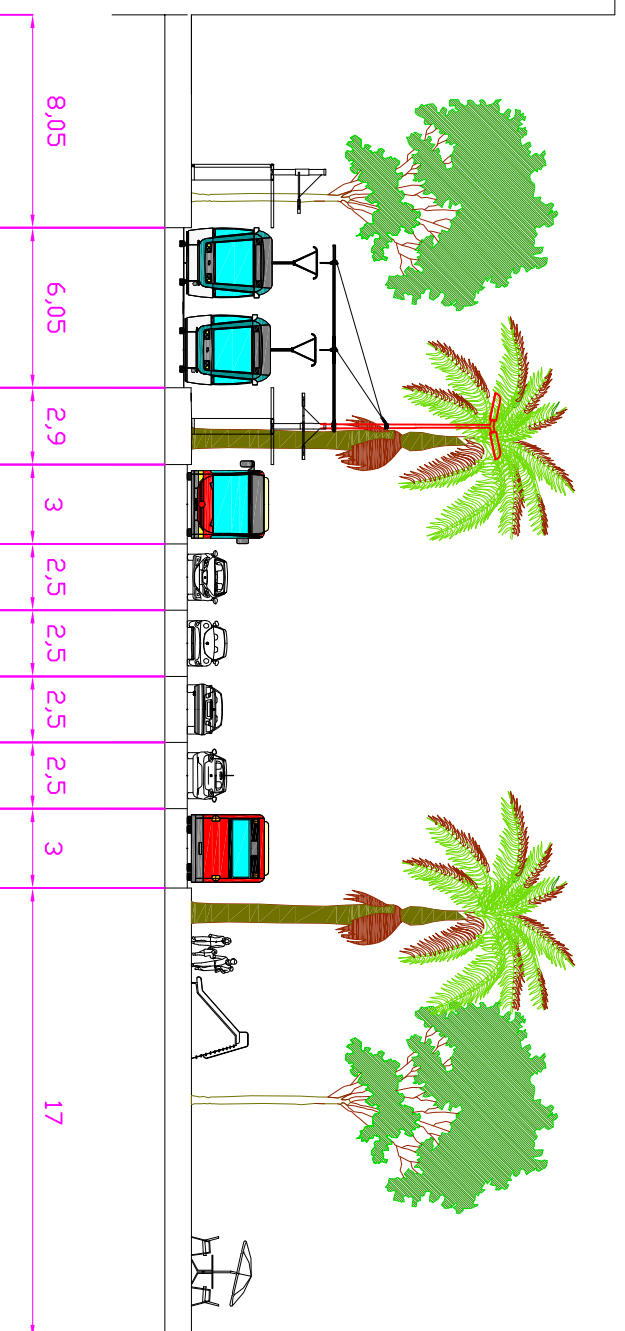
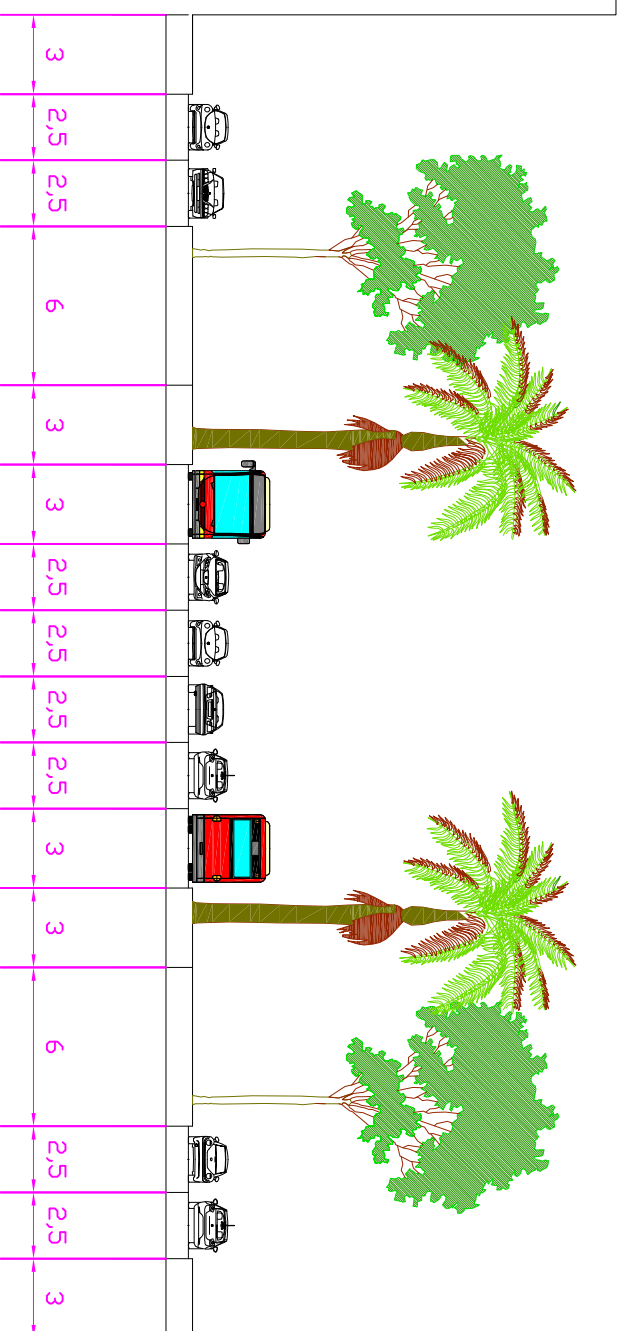
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
11B



Secció amb parc lineal i trasllat d'una sola filera d'arbrat Amb carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



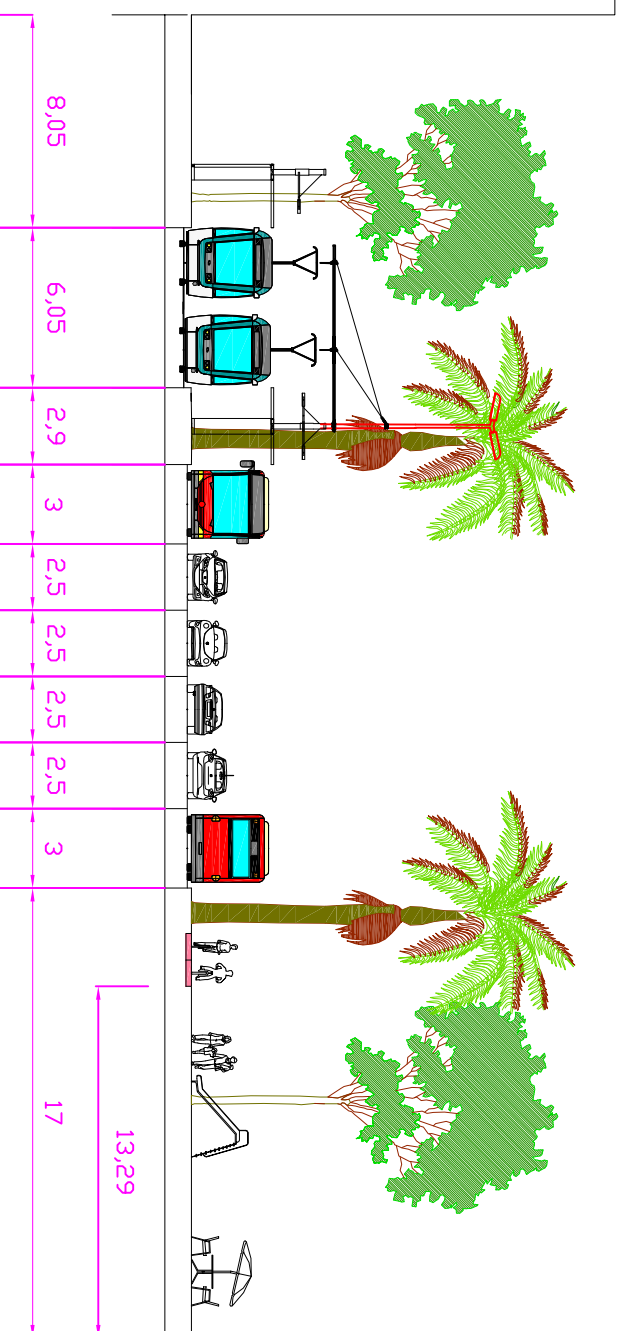
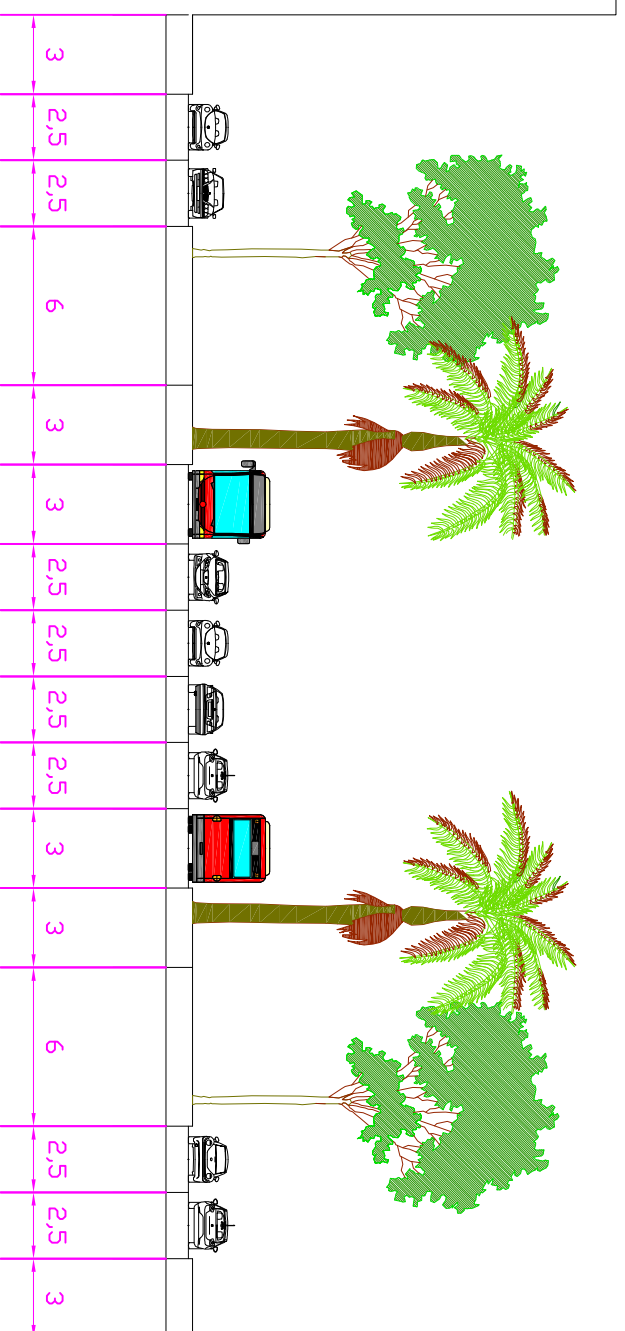


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
12A

ESCALA EN METRES

Secció de mínima intervenció urbanística. Amb tramvia lateral i carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



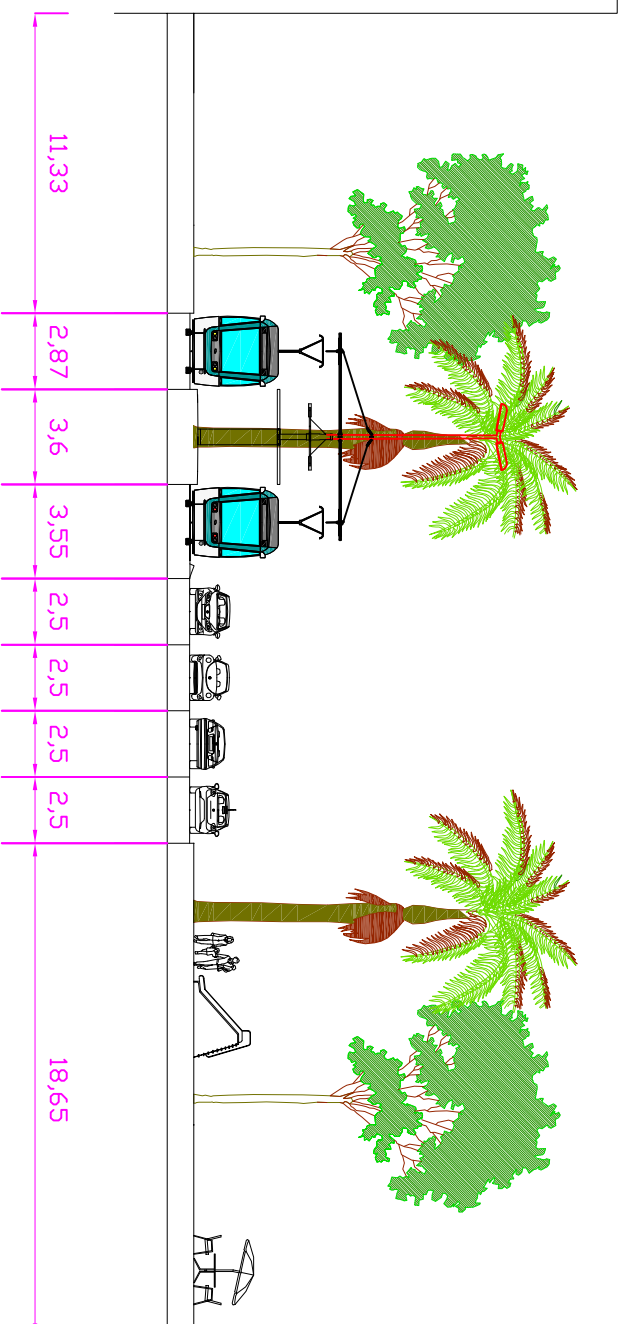
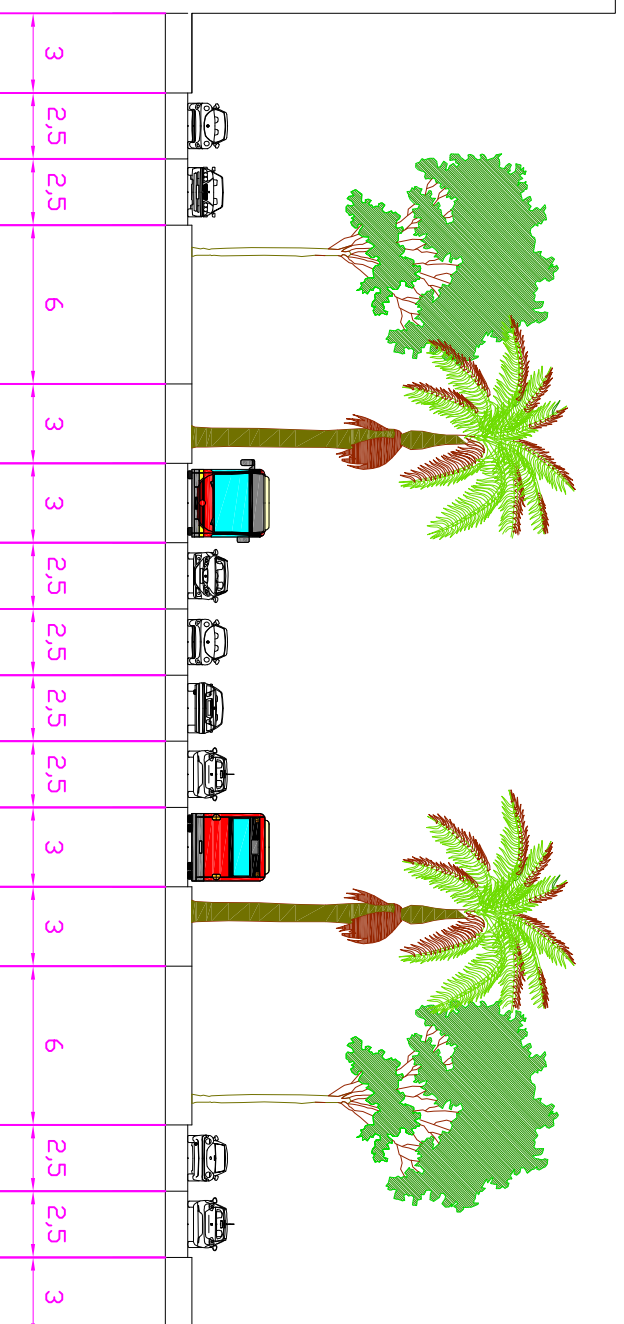
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
12B



Secció de mínima intervenció urbanística. Amb tramvia lateral i carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



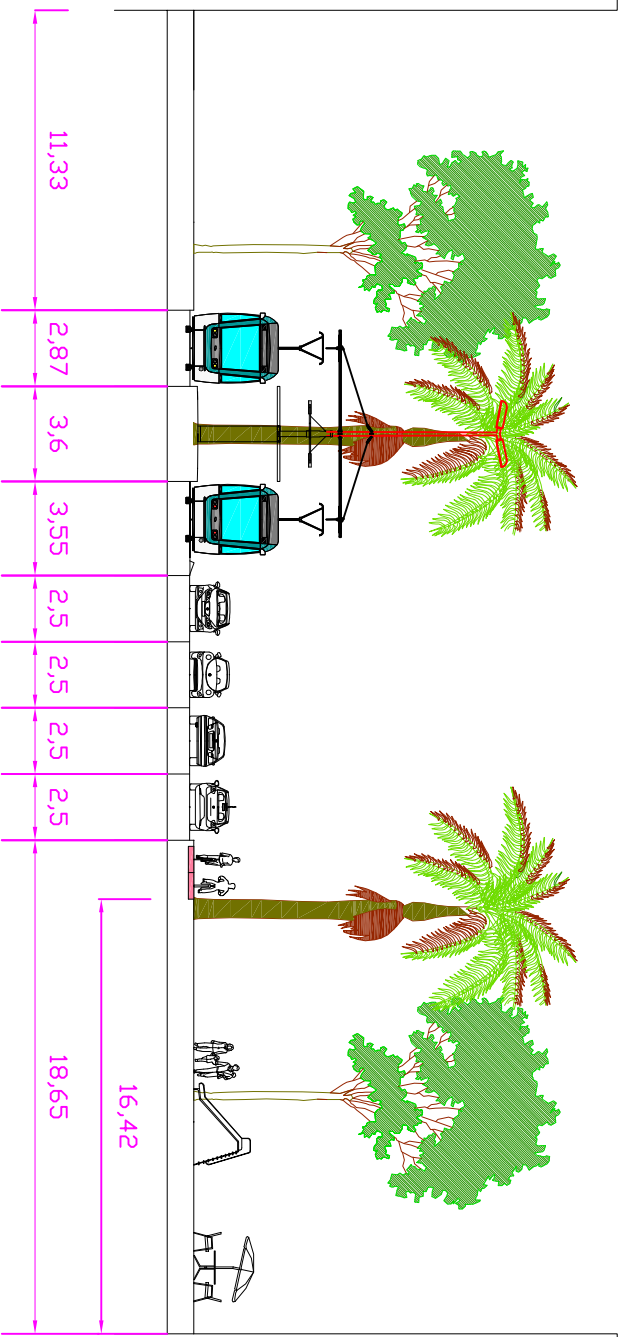
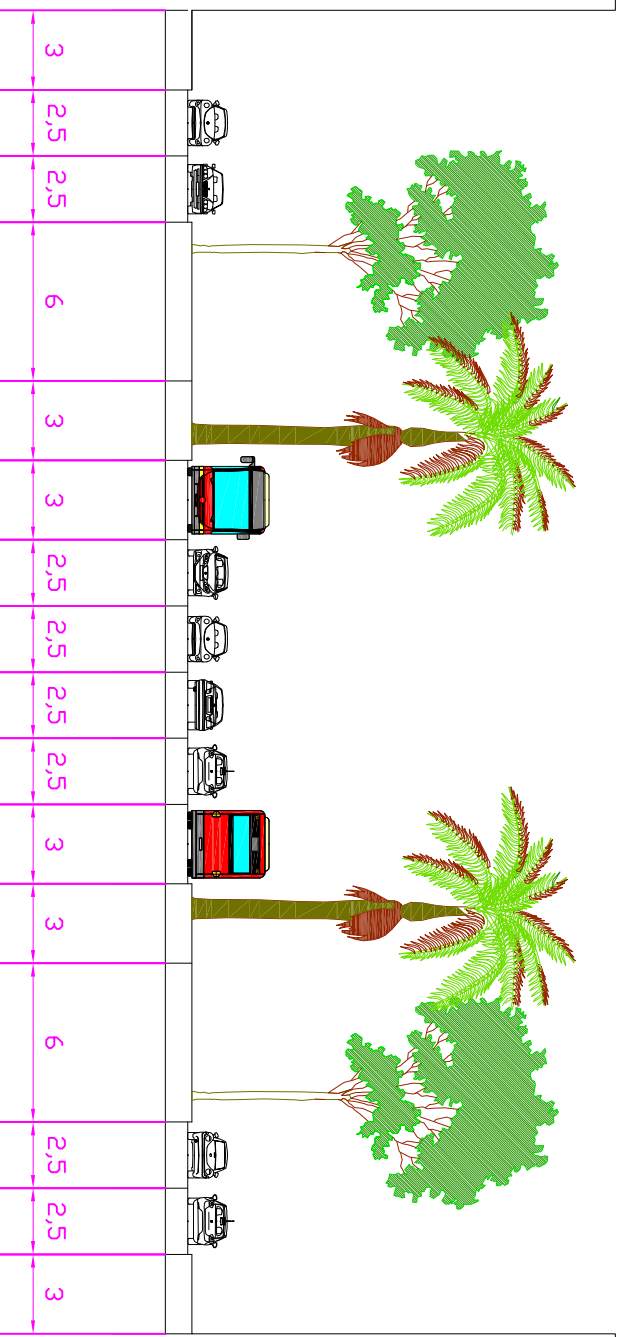


Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLÀNOL  
13A

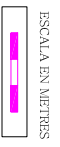
ESCALA EN METRES

Secció amb tramvia lateral, màxim espai per a vianants i sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



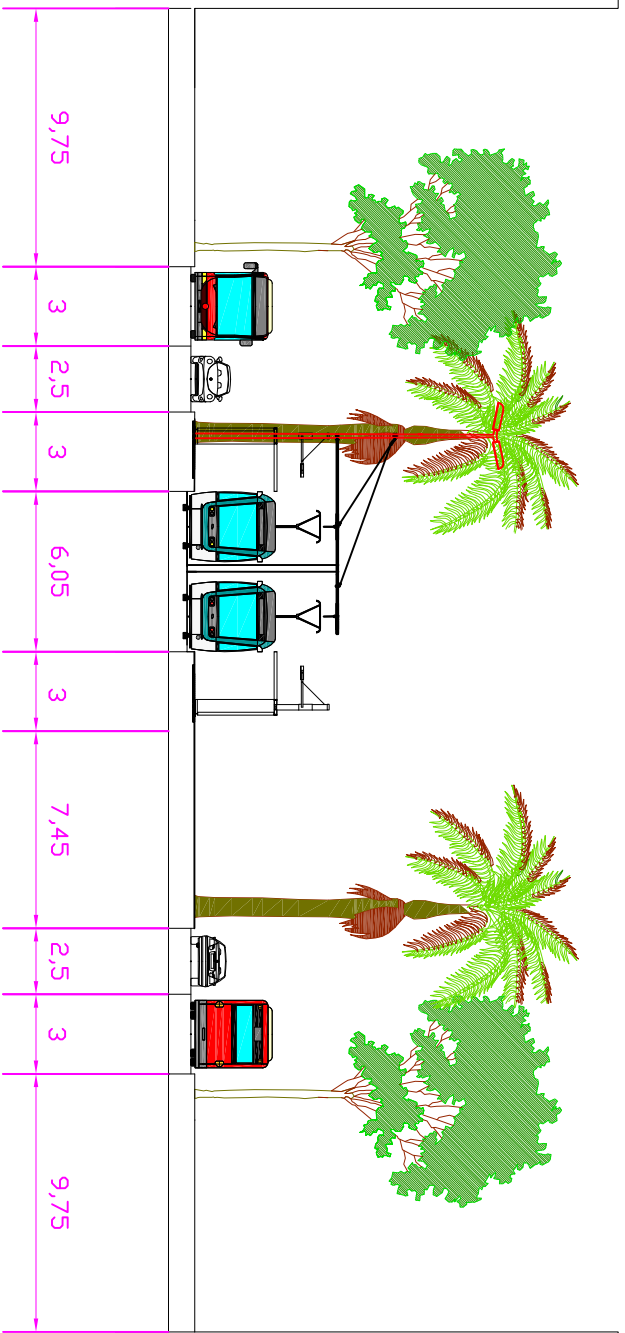
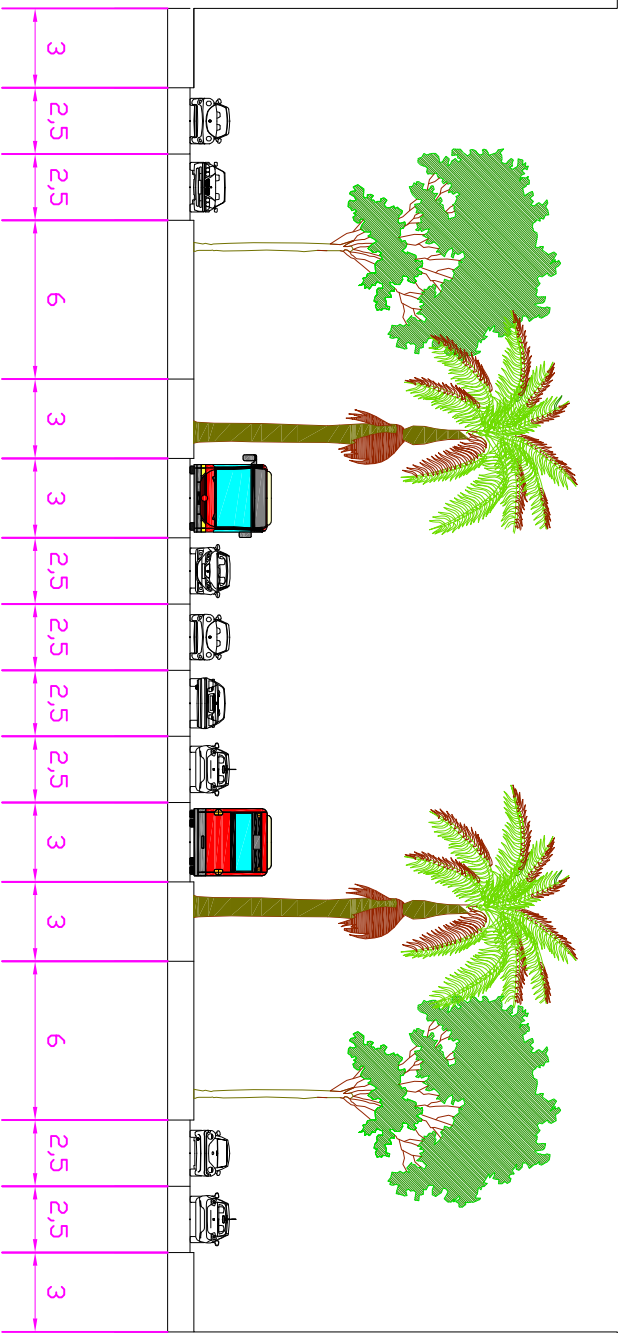
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOI  
13B



Secció amb tramvia lateral, màxim espai per a vianants i sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado





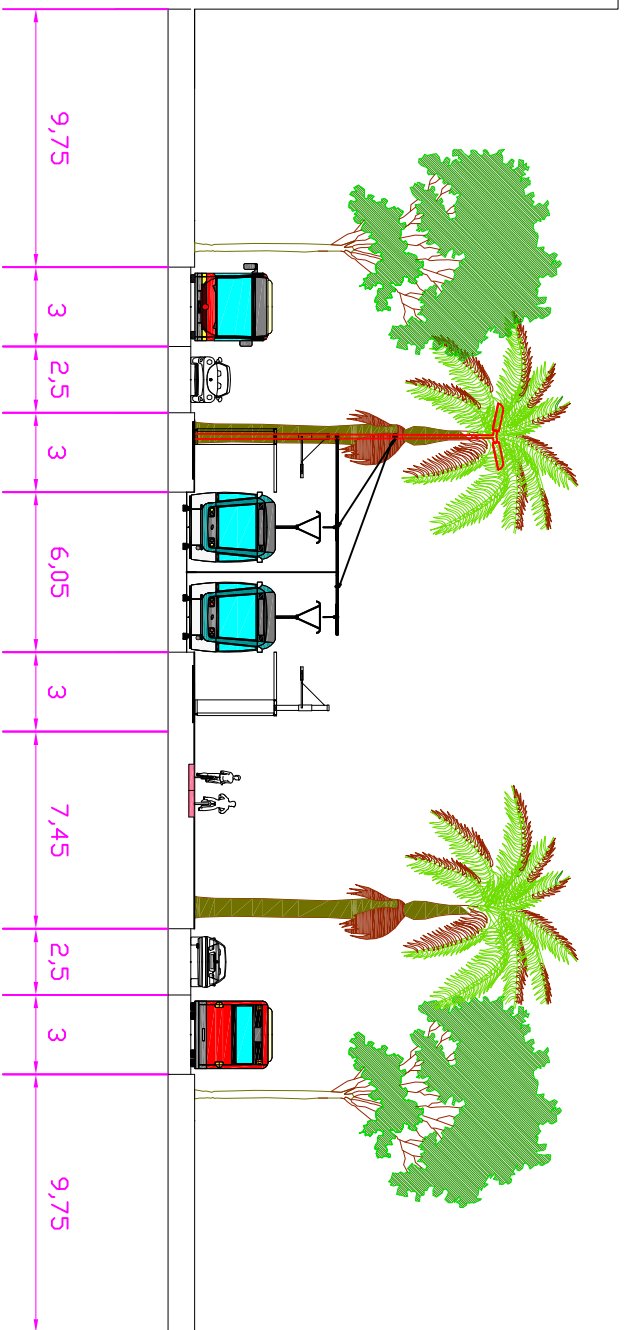
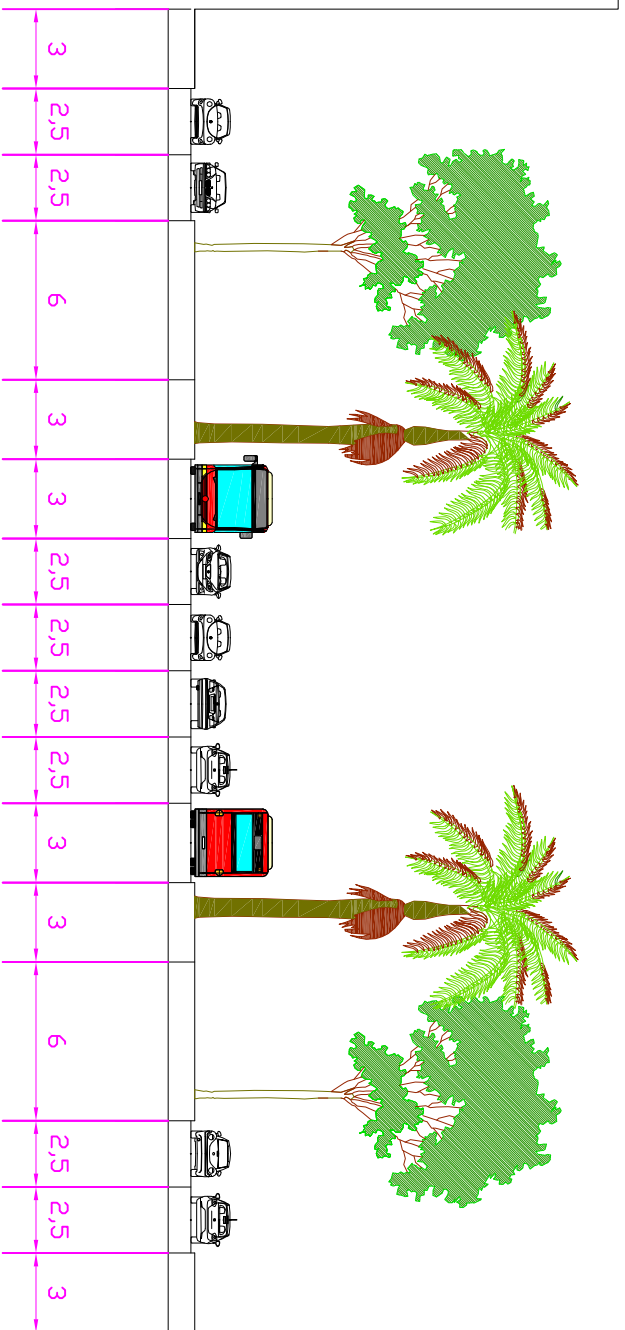
Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
14A

ESCALA EN METRES

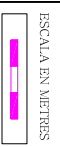


Secció amb tramvia lateral, màxim espai per a vianants i sense carril bus.  
Autor: Ricard Riol Jurado



Propostes d'inserció del tramvia a l'Avinguda Diagonal de Barcelona, entre Pl. Francesc Macià i Pl. Glòries

PLANOL  
14B



Tram sense carril bus. Bulevard ciclista  
Autor: Ricard Riol Jurado





Taula de valoracions per les seccions tipus

SECCIÓ ACTUAL	QUALITAT ESPAI PÚBLIC (3 punts)					PUNTUACIÓ TRAMVIA (3 punts)				PUNTUACIÓ BICICLETA (2 PUNTS)				C-D (1 PT)	ARBRAT (1 PT)	TOTAL DE PUNTS	POSSIBILITATS DEL BUS					
	Espai per a vianants	Espai per a vianants (punts)	Distància de cruïlla (metres)	Distància de cruïlla (punts)	Possibles usos Puntuació de l'espai lliure	Interacció tramvia - trànsit	Núm. Andanes	Mesura	Puntuació andanes	Puntuació del bus	Carril bici vorera < 10 metres	Carril compartit	Col·lisió parades de bus / tramvia	Afectació de gir	Puntuació bicicleta	Puntuació càrrega i descarrega	Puntuació arbrat	Puntuació TOTAL	Carril bus segregat	Carril bus lateral	Compartit amb el tramvia	Impossible reservar
	10	0,25	44	0,05	0,00	0,30	0,50	2	6	1	1,50	-0,5	-0,50	-1,50	-0,50	1,00	1,00	3,30				
PROPOS- TES	Espai per a vianants	Espai per a vianants (punts)	Distància de cruïlla (metres)	Distància de cruïlla (punts)	Possibles usos Puntuació de l'espai lliure	Interacció tramvia - trànsit	Núm. Andanes	Mesura	Puntuació andanes	Puntuació del tramvia	Carril bici vorera < 10 metres	Carril compartit	Col·lisió parades de bus / tramvia	Afectació de gir	Puntuació bicicleta	Puntuació càrrega i descarrega	Puntuació arbrat	Puntuació TOTAL	Carril bus segregat	Carril bus lateral	Compartit amb el tramvia	Impossible reservar
1A	20	0,75	30	0,75	0,50	2,00	1,50	1	3,6	0,8	2,30	-1,00		-1,00	1,00	1,00	1,00	7,30				
1B	14,26	0,46	35,74	0,46	0,25	1,18	1,50	1	3,6	0,8	2,30	-0,25		-1,00	0,75	0,50	1,00	5,73				
2A	20	0,75	30	0,75	0,50	2,00	2,00	2	3,78	-0,11	1,89	-1,00			1,00	1,00	1,00	6,89				
2B	14,26	0,46	35,74	0,46	0,25	1,18	2,00	2	3,78	-0,11	1,89	-0,25		-1,00	0,75	0,50	1,00	5,32				
3A	27,2	1,00	22,8	1,00	1,00	3,00	2,00	2	5,75	0,87	2,88	-1,00			1,00	1,00	1,00	8,88		Mixt		
3B	22,97	0,90	27,03	0,90	1,00	2,80	2,00	2	5,75	0,87	2,88			-0,25	1,75	0,75	1,00	9,17		Mixt		
4A	18	0,65	33	0,60	0,25	1,50	2,00	2	6	1	3,00	-1,00			1,00	0,00	1,00	6,50				
4B	11,5	0,33	38,5	0,33	0,00	0,65	2,00	2	6	1	3,00	-0,50		-0,25	1,25	0,00	1,00	5,90				
5A	20	0,75	30	0,75	0,50	2,00	2	5,4	0,7	1,70	-1,00				1,00	1,00	1,00	6,70				
5B	14,26	0,46	35,74	0,46	0,25	1,18	1,00	2	5,4	0,7	1,70	-0,25		-1,00	0,75	0,50	1,00	5,13				
6A	23,3	0,92	26,7	0,92	0,50	2,33	2,00	1	3,6	0,8	2,80	-2,00			0,00	0,00	0,50	5,63				
6B	14,26	0,46	35,74	0,46	0,25	1,18	2,00	1	3,6	0,8	2,80	-0,25		-0,25	1,50	0,00	0,50	5,98				
7A	26,9	1,00	30	0,75	0,50	2,25	2,00	1	6,9	1	3,00	-2,00			0,00	0,00	0,50	5,75				
7B	21,16	0,81	35,74	0,46	0,25	1,52	2,00	1	6,9	1	3,00	-0,25		-1,00	0,75	0,00	0,50	5,77				
8A	31,9	1,00	30	0,75	1,00	2,75	2,00	1	11,9	1	3,00	-1,00			1,00	1,00	0,50	8,25		Mixt		
8B	26,16	1,00	35,74	0,46	0,75	2,21	2,00	1	11,9	1	3,00	-0,25		-1,00	0,75	0,50	0,50	6,96		Mixt		
9A	32,83	1,00	20,7	1,00	1,00	3,00	2,00	1	3,6	0,8	2,80	-1,00			1,00	1,00	0,75	8,55				
9B	26,57	1,00	23,43	1,00	1,00	3,00	2,00	1	3,6	0,8	2,80			-0,25	1,75	0,50	0,75	8,80				
10A	22	0,85	28	0,85	0,25	1,95	2,00	1	3,6	0,8	2,80	-2,00			0,00	0,00	0,75	5,50				
10B	17,91	0,65	32,09	0,65	0,25	1,54	2,00	1	3,6	0,8	2,80			-0,25	1,75	0,00	0,75	6,84				
11A	22	0,85	28	0,85	0,50	2,20	2,00	1	2,9	0,45	2,45	-2,00			0,00	0,00	0,75	5,40				
11B	19,64	0,73	30,36	0,73	0,50	1,96	2,00	1	2,9	0,45	2,45			-0,50	1,25	0,00	0,75	6,41				
12A	25,05	1,00	24,95	1,00	0,50	2,50	2	5,9	0,95	0,95	0,95	-2,00			0,00	0,00	1,00	4,45				
12B	21,34	0,82	28,66	0,82	0,50	2,13	2	5,9	0,95	0,95	0,95	-0,50		-0,25	1,25	0,00	1,00	5,33				
13A	29,98	1,00	20,02	1,00	1,00	3,00	1	3,6	0,8	0,80	-2,00				0,00	0,50	1,00	5,30				
13B	27,75	1,00	22,25	1,00	1,00	3,00	1	3,6	0,8	0,80				-0,25	1,75	0,25	1,00	6,80				
14A	29,95	1,00	19,5	1,00	0,75	2,75	2	6	1	1	3,00	-1,00			1,00	1,00	1,00	8,75		Mixt		
14B	19,5	0,73	19,5	1,00	0,50	2,23	2	6	1	1	3,00				2,00	1,00	1,00	9,23		Mixt		

Resum de taula de valoracions per les seccions tipus

SECCIÓ	Puntuació de l'espai públic (/3)	Puntuació del bus (/3)	Puntuació bicicleta (/2)	Puntuació càrrega i desc. (/1)	Puntuació arbrat (/1)	Puntuació TOTAL (/10)	POSSIBILITATS DEL BUS			
ACTUAL	0,30	1,50	-0,50	1,00	1,00	3,30				
PROPOS- TES	Puntuació de l'espai lliure (/3)	Puntuació del tramvia (/3)	Puntuació bicicleta (/2)	Puntuació càrrega i desc. (/1)	Puntuació arbrat (/1)	Puntuació TOTAL (/10)	Carril bus segregat	Carril bus lateral	Carril bus tram mixt	Impossible bus
1A	2,00	2,30	1,00	1,00	1,00	7,30				
1B	1,18	2,30	0,75	0,50	1,00	5,73				
2A	2,00	1,89	1,00	1,00	1,00	6,89				
2B	1,18	1,89	0,75	0,50	1,00	5,32				
3A	3,00	2,88	1,00	1,00	1,00	8,88		Mixt		
3B	2,80	2,88	1,75	0,75	1,00	9,17		Mixt		
4A	1,50	3,00	1,00	0,00	1,00	6,50				
4B	0,65	3,00	1,25	0,00	1,00	5,90				
5A	2,00	1,70	1,00	1,00	1,00	6,70				
5B	1,18	1,70	0,75	0,50	1,00	5,13				
6A	2,33	2,80	0,00	0,00	0,50	5,63				
6B	1,18	2,80	1,50	0,00	0,50	5,98				
7A	2,25	3,00	0,00	0,00	0,50	5,75				
7B	1,52	3,00	0,75	0,00	0,50	5,77				
8A	2,75	3,00	1,00	1,00	0,50	8,25		Mixt		
8B	2,21	3,00	0,75	0,50	0,50	6,96		Mixt		
9A	3,00	2,80	1,00	1,00	0,75	8,55				
9B	3,00	2,80	1,75	0,50	0,75	8,80				
10A	1,95	2,80	0,00	0,00	0,75	5,50				
10B	1,54	2,80	1,75	0,00	0,75	6,84				
11A	2,20	2,45	0,00	0,00	0,75	5,40				
11B	1,96	2,45	1,25	0,00	0,75	6,41				
12A	2,50	0,95	0,00	0,00	1,00	4,45				
12B	2,13	0,95	1,25	0,00	1,00	5,33				
13A	3,00	0,80	0,00	0,50	1,00	5,30				
13B	3,00	0,80	1,75	0,25	1,00	6,80				
14A	2,75	3,00	1,00	1,00	1,00	8,75		Mixt		
14B	2,23	3,00	2,00	1,00	1,00	9,23		Mixt		

### 4.3. Consideracions sobre la planta

#### La complexitat de la Diagonal

Barcelona, amb el seu Eixample, configura una xarxa viària ortogonal molt potent i reconeguda a tot el món, que ha donat lloc a un sistema de mobilitat motoritzada ciutadana molt operatiu. Però al mateix temps, Barcelona ha resultat ser la ciutat europea amb més cruïlles importants per cada quilòmetre de carrer, fruit de la uniformitat i escassa jerarquia amb la que estan concebuts els carrers de l'Eixample d'avui.

Dins d'aquesta xarxa ortogonal existeix la Diagonal, una via molt potent que secciona obliquament l'Eixample de punta a punta i més enllà. Per a alguns, la seva llargària i biaix són les principals virtuts; inclòs s'ha sentit a dir que Cerdà la va dissenyar per poder creuar en cotxe Barcelona, en línia recta i des de la muntanya fins al mar. A banda de les diverses interpretacions, de forma majoritària i durant molts anys, s'ha considerat la Diagonal com a un eix vertebrador del trànsit que circula per la ciutat.



*Cada 2x1 illes es repeteix l'estructura de carrers a la Diagonal. Font: ICC.*

Diagonal i xarxa ortogonal de l'Eixample són dues estructures de mobilitat antagoniques que s'interfereixen donant lloc a estructures amb una complexitat creixent a mesura que el vehicle privat s'ha anat apropiant de la ciutat. Mentre a la xarxa ortogonal el mateix tipus de cruïlla entre dos carrers amb angle recte es repeteix cada 133 metres, a la Diagonal apareixen cruïlles triples intercalades entre les senzilles cada 300 metres respectivament.

En aquest estudi la Diagonal adquireix una funció primordial, tant per a la implantació d'una mobilitat més responsable, com per l'ambientació de la ciutat. Però segueix havent-hi el problema de seccionament que la Diagonal produeix sobre la xarxa ortogonal. La seva obliquïtat, ben diferent del que seria una bisectriu de l'angle recte entre els carrers, provoca una dispersió de cruïlles no cadenciades que dificulten extremadament poder assolir una fórmula d'aplicació general.

Els carrers que segueixen la direcció mar-muntanya seccionen la Diagonal formant angles relativament oberts, però els que recorren paral·lels a mar ho fan amb un angle tan tancat que la intersecció s'allarga considerablement. A més, la travessia de les dues direccions amb la Diagonal no segueix cap ritme reconeixible. Tant és així, que en tot el seu recorregut la Diagonal té més longitud de secció irregular afectada per cruïlles de carrers, que longitud adaptada a una secció tipus. Només un 30% de la llargària del tram central de la Diagonal compta amb una façana alineada a les dues bandes de l'eix.

Diagonal i carrers de l'Eixample són portadors, a més d'un trànsit general, d'importants serveis de transport públic per superfície, als quals no ha estat possible cedir prioritat dels uns sobre els altres ni sobre el trànsit privat.

## De la complexitat a la ordenació

La suma d'ambdues circumstàncies (cruïlles i prioritats) provoca un problema de complexa solució, que passa per evitar la total dispersió isotròpa de les cruïlles i concentrar-les de forma més ordenada i estructurant de la mobilitat.

Es tracta de trobar i fixar aquells punts de cruïlla que permetin, mitjançant una jerarquització de funcions, una millor ordenació dels fluxos de trànsit motoritzat. Aquests punts hauran d'incloure els carrers de la xarxa bàsica de la ciutat per on circuli el transport públic de superfície després de la seva imprescindible remodelació. Aquests punts, mitjançant un disseny acurat i una regulació semafòrica ben estudiada, seran els que administraran les prioritats de pas i las repartiran entre la Diagonal i els carrers de la xarxa ortogonal. Els altres carrers ortogonals, hauran de perdre el seu caràcter isotròp pel que fa a mobilitat motoritzada i, cas que travessin la Diagonal, ho faran cedint sempre la prioritat.

L'estructura de la xarxa ortogonal dels carrers de l'Eixample de Barcelona configura una doble seqüència, sent reconeixible el mòdul de 3 x 3 de forma prou generalitzada com per tenir-ho en compte, tot i que en ocasions cal passar a 2 x 3 o a 3 x 4. Aquest mòdul és definidor d'una possible jerarquització en què el seu perímetre conformaria la xarxa bàsica i els carrers interiors una xarxa veïnal en què la mobilitat de pas seria restringida per tenir prioritat els modes no motoritzats i l'accés dels serveis. Es tracta d'una aproximació del concepte de jerarquització vial que permetés reduir la complexitat de les cruïlles de l'Eixample i, més particularment, de la Diagonal.

Procedint a una jerarquització de carrers en funció d'aquest criteri, resulta possible definir:

- uns punts de creuament simple (Diagonal amb carrers en sentit mar-muntanya)
- uns altres de creuament diferit, en sentit paral·lel a mar,
- uns altres de creuament complex o triple (cas del Passeig de Gràcia, Passeig de Sant Joan, València – Nàpols, Aragó – Sardènia)
- finalment altres creuaments secundaris, inclòs evitables alguns d'ells.

A partir del moment en que s'hagi assolit una readaptació de l'estructura viària urbana i un cop ordenada la forma de fer els creuaments, serà possible procedir a una seqüenciació dels règims semafòrics que administrin les prioritats de pas, conciliant els moviments de vehicles a la Diagonal i a la xarxa ortogonal.

Qui més s'ha de beneficiar d'aquesta mesura és el transport públic de superfície (bàsicament tramvia i bus ràpid a la Diagonal, i bus urbà amb un servei del tot reestructurat a la xarxa ortogonal).

Però també s'ha de beneficiar extraordinàriament el trànsit de ciclistes i vianants que obtindran no solament la recuperació de la Diagonal sinó també la d'altres carrers de l'Eixample. D'aquesta manera els carrers recuperaran la seva funció primogènita: deixaran de ser un viari per on poden passar persones, per acabar sent carrers per on poden passar cotxes.



## Conclusions

- Destaquem que cal atenció sobre els onze aspectes analitzats en la taula comparativa de les seccions tipus, a banda d'altres que poden sorgir en l'anàlisi de la planta de la Diagonal.
- **L'anàlisi de les 28 seccions tipus estudiades indica clarament que la segregació màxima de mitjans de transport mecànic (bicicleta, 2 carrils de cotxe per sentit, carril bus i carril tramvia) i el manteniment de les alineacions de l'arbrat són incompatibles amb la creació de voreres de deu metres.**
- No hi ha cap secció possible que permeti segregar bicicletes, cotxes, autobusos i tramvies, no moure cap arbre i tenir unes voreres mínimament dignes; per tant caldrà prioritzar què volem fer de la Diagonal. El nou caràcter de la Diagonal, l'anhelat passeig verd i amable no suportaria la segregació total de tots els transports.
- **Fixant l'arbrat, la bicicleta segregada i el tramvia, caldria prescindir del carril bus-taxi exclusiu o del doble carril de cotxe exclusiu per assolir una reforma de la Diagonal que arribi o superi el notable.**
- Si el trànsit de la Diagonal es redueix a la càrrega i descàrrega i veïns, es podrien generar carrils multiús que permetin el pas de diverses línies d'autobús convencional que no siguin integrables amb la plataforma tramviària.
- Per aconseguir un passeig prou ampli per permetre activitats ciutadanes més enllà de la mobilitat, com són les terrasses o zones d'esbarjo, s'exigeix una secció amb rambla o amb voreres asimètriques. Es recomana potenciar el costat muntanya, més assolit, per als usos ciutadans.
- Existeixen seccions amb bon encaix espacial però amb importants dificultats d'operació (5, 12 i 13), dificultats d'intermodalitat i/o evacuació de viatgers per insuficiència d'andanes (1, 2, 10, 11), difícil encaix de la bicicleta o insuficiència de voreres (2, 4, 10)...
- **L'adopció d'una secció asimètrica resol molts problemes d'encaix dels mitjans de transport, assegura un espai de gran qualitat urbana mitjançant un parc lineal verd i espaiós**
- Aquestes consideracions són aplicables a tota la Diagonal, sense que això impliqui necessàriament una secció comuna a tots els subtrams
- **D'acord amb l'anàlisi realitzada, de caràcter multicriteri, superada la visió estrictament sectorial de la mobilitat, i tenint en compte l'anhelada aspiració d'un espai urbà de qualitat i passeig verd, la PTP es posiciona a favor de què formin part de l'estudi oficial d'inserció del tramvia les seccions tipus estudiades amb el número 3A, 3B, 14B, 14A i 1A (amb vies no variables, per no haver-les de reparar en cas de trasllat de parada).**
- **En funció del suport tècnic dins de l'Oficina del Projecte Diagonal, del Departament de Mobilitat de l'Ajuntament de Barcelona i de l'Autoritat del Transport Metropolità; així com dels suports ciutadans que aquestes propostes puguin despertar, sol·licitaríem també la inclusió d'una o dues d'aquestes propostes a la consulta ciutadana prevista per l'Ajuntament de Barcelona per validar el projecte.**

## 5. Serveis de transport públic

### 5.1. Millores del servei prèvies

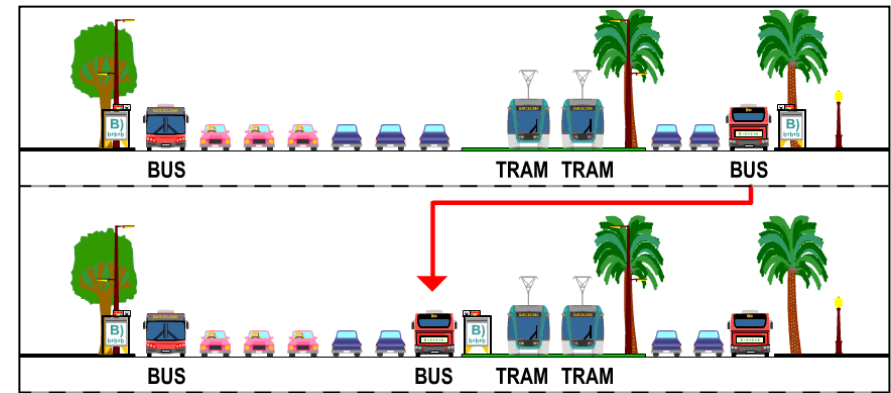
Reduir el pes de la mobilitat privada a partir del nou sistema tramviare a la Diagonal associant-hi una reforma del sistema d'autobusos és una actuació lloable i possibilista. Però molt probablement sigui un repte superior efectuar la transició del model actual al futur sense disposar encara del tramvia construït, i havent de reduir la secció d'ús de la Diagonal per permetre'n les obres.

Per començar caldria reduir les ineficiències dels sistemes actualment en operació per fer-los més atractius respecte l'ús del vehicle privat. Per això s'afegeix a l'estudi un llistat de greuges que pateix el transport públic des de 2002-2004 que encara no han estat resolts:

#### **Reforma del carril bus Zona Universitària – Francesc Macià**

El servei d'autobús de la Diagonal, més enllà del tram central, presenta insuficiències per manca de fiabilitat al tram Zona Universitària – Francesc Macià costat mar. En aquest eix, igual que al sentit invers, hi ha una intensa circulació d'autobusos interurbans en paral·lel als urbans. La fiabilitat del carril bus és molt diferent segons s'analitzi el costat mar (sentit Fòrum) o el costat muntanya (sentit Zona Universitària). Al costat mar la ubicació del carril bus adjacent a la vorera genera una gran quantitat d'ocupacions legals i il·legals que inutilitzen l'espai reservat per aquest transport públic en nombroses ocasions: càrregues i descàrregues, encotxament i desencotxament de taxis i vehicles privats, girs a la dreta, etcètera. Contràriament, el carril bus costat muntanya ofereix unes velocitats comercials al servei de bus força atractives, ja que s'ubica a la calçada central evitant les afectacions anteriorment descrites.

L'ATM i l'Ajuntament de Barcelona, durant la construcció del Trambaix (2002-2004) van oferir la possibilitat de reubicar el carril bus costat mar per millorar la velocitat comercial dels autobusos també en aquell sentit, així com millorar la intermodalitat bus – tramvia. La proposta seguia el següent esquema:



*Esquema de carril bus plantejat l'any 2002 per l'ATM i l'Ajuntament de Barcelona, però mai executat.*

Aquesta reubicació de carril bus tindria els següents efectes sobre la Diagonal:

- Millora de la velocitat comercial del servei interurbà d'autobusos, que serà dotat en un futur mitjà de carril bus-VAO a la B-23 entre Molins de Rei i l'entrada de la Diagonal.
- Millora de la intermodalitat entre bus i tramvia
- Ampliació de la capacitat de gir a la dreta dels vehicles privats als laterals de la Diagonal cap al carrer de Numància, evitant l'actual conflicte semafòric del tramvia a Numància.

- Millora del perjudicial gir de la línia 74 a la Plaça Maria Cristina per dirigir-se a la Gran Via de Carles III, a partir d'una fase especial des de la calçada central.
- Necessitat d'una fase semafòrica especial pels autobusos de la línia 63 en el gir de Numància, des del carril central.
- Possibilitat d'avançament dels autobusos interurbans als urbans donades les millors condicions de fluïdesa de la calçada central
- Desvinculació del servei de taxi i d'autobús a la zona alta de la Diagonal.

### **Urgeix el carril bus d'entrada a Barcelona per la B23**

És urgent agilitar la connexió reservada pel bus a l'autopista B23 ja que beneficia el transport públic a àmbits sense servei ferroviari o amb aquest massa lent per assolir la Diagonal. L'aplicació recent dels 80 km/h permetria una ràpida implantació d'aquest espai reservat a la B23 amb un simple repintat dels carrils i puntuals obres de fàbrica, com es féu a la Gran Via entre Besòs i Glòries. A diferència d'aquella primera experiència, la B23 és l'entrada a Barcelona amb més autobusos diaris.

No té cap sentit mantenir les amplades de carril per anar a 120 km/h en una via en què la velocitat màxima s'ha reduït per criteris ambientals i on difícilment es podia assolir aquesta velocitat com a conseqüència del col·lapse crònic de les entrades viàries de Barcelona; com tampoc té cap sentit deixar de protegir l'autobús en aquesta entrada amb el potencial d'usuaris actuals i futurs.

Uns primers càlculs apunten que l'oferta, sense necessitat de nous autobusos, podria créixer en un 20% a les línies regionals i en un 40 o 50% a les línies comarcals de caràcter semidirecte durant l'hora punta.



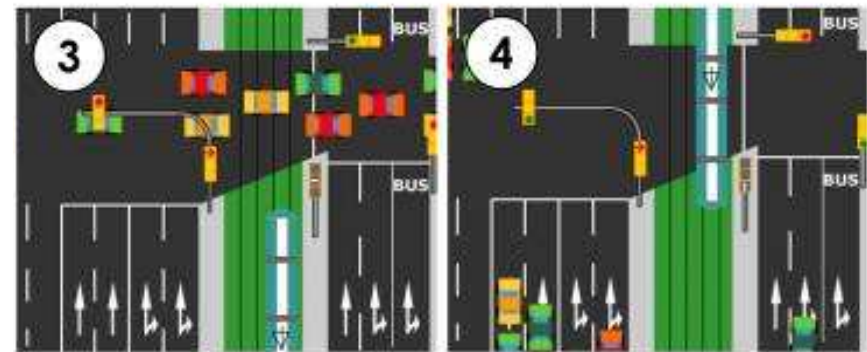
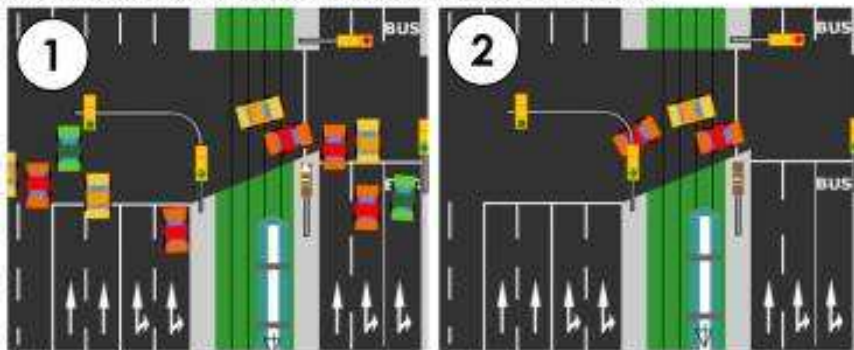
*Prova reivindicativa del carril bus a la B23. Amb pintura i poca inversió, una gran mesura pel transport públic d'accés a Barcelona per la Diagonal.*

### **Semàfor de Numància**

El sistema Trambaix, que forma part del futur tramvia de la Diagonal, pateix una problemàtica semafòrica especial com a conseqüència de la gestió de la cruïlla Diagonal – Numància, l'únic punt del tram Francesc Macià – Zona Universitària on els cotxes poden efectuar girs a la dreta des de la calçada central. Només aquest punt és el responsable de la davallada de la velocitat comercial del tram Francesc Macià – Zona Universitària del Trambaix des dels 18-19 km/h previstos als 16,5 km/h; dit d'una altra manera, que el tramvia no hagi pogut superar encara la velocitat comercial del bus en aquest sentit com sí fa el Trambesòs. Aquest fet es deu bàsicament a tres causes:

- El tramvia circula sobre l'antiga tercià lateral, per tant no té una ubicació central, l'òptima des del punt de vista semafòric (veure capítol 3).
- La circulació rodada de la Diagonal, al seu tram entre Zona Universitària i Francesc Macià, no s'ha modificat suficientment davant l'arribada del tramvia, i es genera un conflicte semafòric a l'esmentada cruïlla que atura durant més d'un minut els tramvies que no s'ajusten a una reduïda finestra de pas.
- La regulació del gir a la dreta des de la plataforma central s'ha dissenyat amb quatre fases, la primera de les quals no té massa eficiència des del punt de vista de conducció, ja que fa aturar-se els vehicles sobre la plataforma del tramvia sense que ni els uns ni els altres puguin passar. A més, aquesta és l'única cruïlla dels tramvies de Barcelona on l'aturada del vehicle sobre la plataforma tramviària és permesa, on es generen problemes d'interpretació de la maniobra anteriorment descrita per part dels conductors.

#### PROBLEMES AMB L'ACTUAL SISTEMA D'EXPLORACIÓ DEL TRAMVIA



Les propostes de millora són diverses i no haurien d'esperar la finalització de la construcció del tramvia a la part central, ja que poden esdevenir un llast important per la futura explotació conjunta del tramvia entre la Zona Universitària i el Fòrum. Possibles vies per resoldre el conflicte:

- Modificació de les fases a partir de la supressió de la fase 1 i l'increment global de la finestra de pas pels tramvies
- Permutació del carril bus del lateral cap a la calçada central i del carril de gir a la dreta de la calçada central a la lateral (veure punt 5.2)

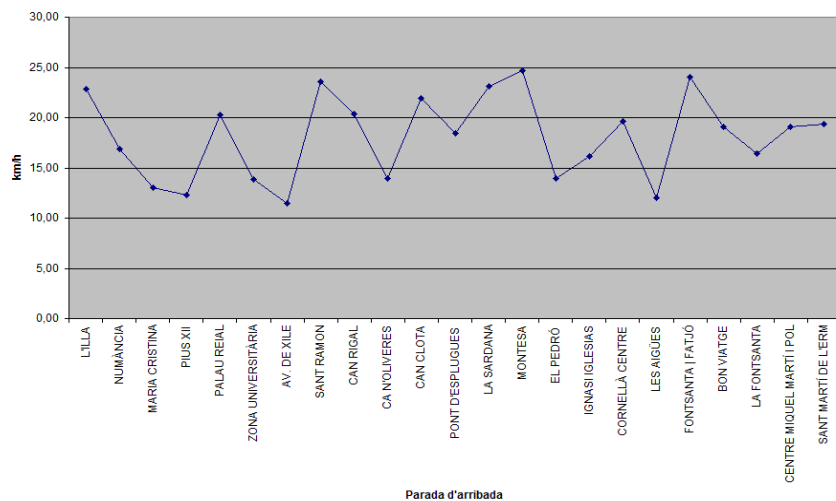
#### **Millores d'explotació al Trambaix**

Seria molt important incrementar el nombre d'entrades a Barcelona amb el mode tramviària mitjançant una oferta més atractiva en rapidesa i freqüència, per acostumar la demanda i per no arrossegar ineficiències una vegada s'uneixin els dos sistemes actualment en operació.



- **Semaforització**

El sistema tramviari del Baix Llobregat planteja encara algunes carències semafòriques que limiten el seu potencial de captació d'usuaris i dificulten una ampliació de la freqüència de pas amb la flota actual de trens. La velocitat comercial mitjana objectiu de 20 km/h no s'assoleix degut a comptats casos puntuals.



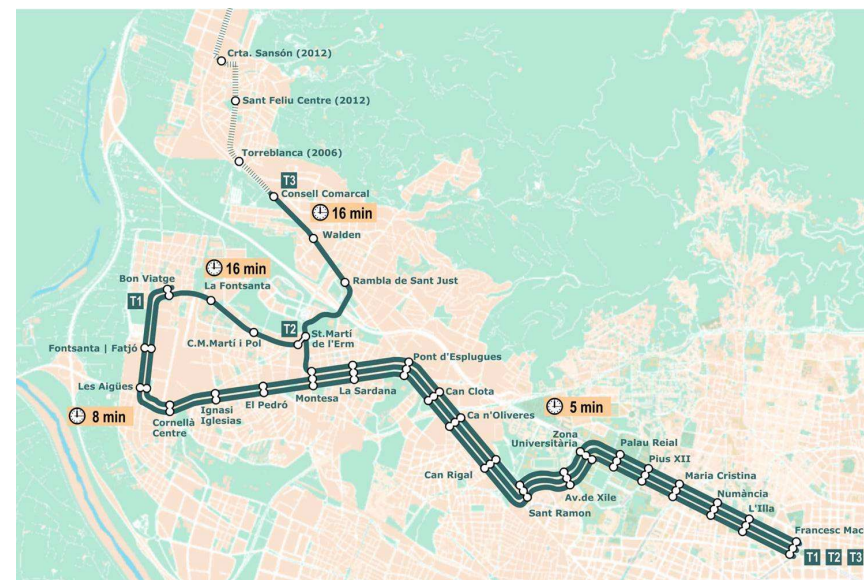
Caigudes de velocitat comercial a la línia T2. Font: PTP

Aquests problemes, que s'arrosseguen des de la inauguració del sistema, es produeixen sobretot fora de Barcelona i al semafor de Numància. Tot i que el Baix Llobregat té una semaforització amb una verda bastant favorable al tramvia, no s'han aplicat mesures de prioritat als punts singulars on aquest transport públic no pot beneficiar-se d'aquesta ona prefixada. És el cas de rotondes on el tramvia gira i els girs a l'esquerra permesos per a vehicles privats. Únicament el municipi de Sant Joan Despí ha estat capaç d'aplicar una prioritat semafòrica total al Trambaix,

però aquesta queda deslluïda com a conseqüència de les vies úniques existents a aquest municipi. Per la seva banda, el municipi de Cornellà manté obertes ni més ni menys que quatre interseccions amb el tramvia – dues amb girs permesos a l'esquerra- entre dues parades consecutives.

- **Necessaris canvis infraestructurals**

El Trambaix és un tramvia a mitges, carregat de provisionalitats o decisions poc tècniques que pesen sobre l'explotació com una llosa. És el cas de la presència de dos trams en via única que condicionen l'explotació del conjunt del sistema i possiblement transmetran perturbacions a l'explotació del tram central de la Diagonal.



Sistema actual d'explotació al Trambaix, amb els ramals condemnats a 16 minuts de temps d'espera. Font PTP.

Actualment el sistema presenta un tram comú entre Francesc Macià i Montesa amb un bon interval de pas, cada 4 i 6 minuts alternativament; i dos ramals; el de Sant Joan Despí amb una via única als seus 1.700 metres finals (T2), i el de Sant Feliu amb via única de 1.300 metres després del tram comú (T3). Per aprofitar al màxim la via doble existent hi ha una tercera línia (T1) que finalitza el seu recorregut al final de la via doble del ramal de Sant Joan Despí. Tot això deriva en un interval de pas heterogeni de 4 i 8 minuts alternativament fins el final de la via doble a Sant Joan Despí i de 16 minuts a la resta dels ramals (resta de Sant Joan Despí i Sant Feliu).

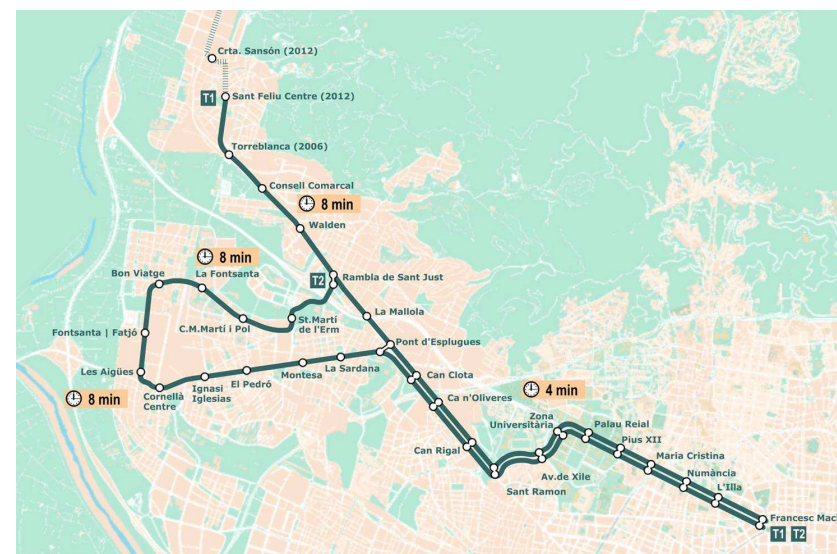


Per si fos poc, entre Sant Just Desvern i Esplugues de Llobregat existeix un recorregut totalment esperpèntic i ple de contracobres que retorça el tramvia per l'Avinguda Baix Llobregat obligant-lo a recórrer 2,3 vegades la distància que recorre un cotxe pel camí més recte, Laureà Miró. Es calcula que el tramvia perd prop de vuit minuts en un viatge total de 32.

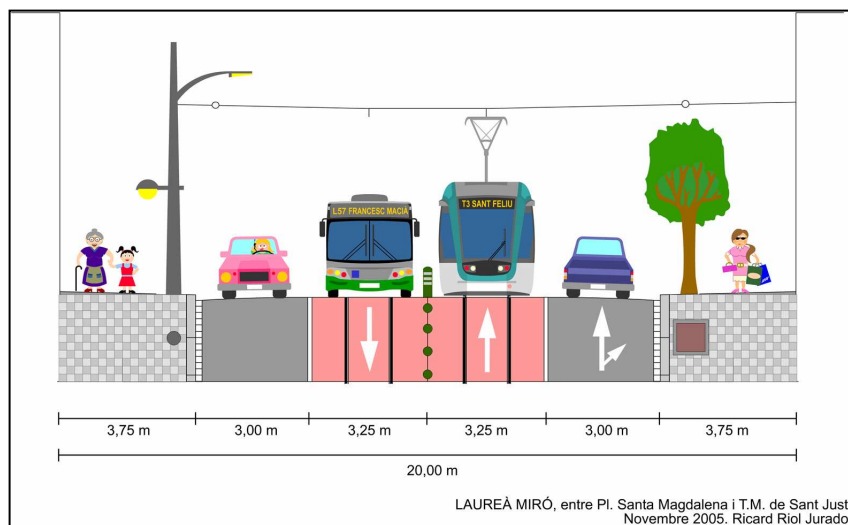
	Av. Baix Llobregat	Laureà Miró	Reducció
Llargària	2.629	1.122 m	56,2 %
Parades	4	2	- 2
% via doble	Només parades	100%	
Pont Esplugues Rbla. Sant Just	12 minuts	4 minuts	8 minuts menys
Francesc Macià - Rbla. Sant Just	30 minuts	22 minuts	
Francesc Macià - St. Feliu	32 minuts	24 minuts	

Per tots aquests motius convé afrontar les obres del tramvia de la Diagonal amb un Trambaix plenament operatiu, impulsant els projectes necessaris a tal efecte:

- Variant de Laureà Miró a Esplugues; si cal, en via compartida
- Duplicació de vies a Sant Joan Despí
- Realització del servei Trambaix amb només dues línies: T2 i T3 que operin amb més freqüència millorant l'oferta a tota la comarca, i no només donant excel·lència al tram comú com succeeix a l'actualitat.



Nova estructura del servei possible amb aquestes actuacions finalitzades: cada 3 o 4 minuts al tram comú i cada 6 o 8 minuts als ramals de Sant Joan Despí i Sant Feliu de Llobregat.



Proposta de la PTP per la inserció del tramvia a Laureà Miró, Esplugues

### **Millores d'exploració al Trambesòs**

Seria molt important incrementar el nombre d'entrades a Barcelona amb el mode tramviari mitjançant una oferta més atractiva en freqüència, per acostumar la demanda i per no arrossegar ineficiències una vegada s'uneixin els dos sistemes actualment en operació. Per millorar el servei del Trambesòs cal prestar atenció a diverses particularitats.

#### ▪ **Freqüència de pas**

En determinades franges horàries s'observa una freqüència de pas poc atractiva a les línies T4 i T5 del Trambesòs. El temps d'espera pot ser superior al dels autobusos coincidents, cosa que resta atractiu a l'ús del servei com a aportador al Metro.

#### ▪ **Necessaris canvis infraestructurals**

A diferència del Trambaix, el Trambesòs gairebé no disposa de trams comuns potents i gairebé totes les parades depenen de l'horari ofertat per una línia en solitari: T4 per a la Diagonal, o T5 per a la Gran Via. En l'actualitat el sistema es planteja amb una oferta homogènia a les dues línies però una demanda fortament asimètrica. Al mateix temps, el conjunt del sistema està molt condicionat per un curt tram comú amb semaforització complexa al voltant de la plaça de les Glòries i per un curt tram de via única a la línia T5 entre Glòries i Can Jaumandreu, a la Gran Via. Aquesta disjuntiva requereix l'estudi d'actuacions concretes i diferents a les proposades per la xarxa Trambaix:

- Duplicar la via única entre Glòries i Can Jaumandreu, associant-la a la reforma pendent de la Gran Via entre el carrer Bilbao i la plaça de les Glòries.
- Independitzar l'explotació de la Gran Via i la de la Diagonal amb vies independents pels següents motius:
  - Gran asimetria de la demanda. Es podria incrementar l'oferta a la Diagonal sense que aquesta impliqués una oferta massa baixa a la Gran Via.
  - Reduir el coll d'ampolla semafòric –no ferroviari- que suposa l'actual tram comú entre T4 i T5. Creuar la plaça de les Glòries sempre requerirà una fase semafòrica especial pel tramvia; si les dues línies poden fer-ho simultàniament per vies separades la plaça deixaria de ser el punt crític per incrementar l'oferta de la xarxa Trambesòs.

- Més flexibilitat per lligar el Trambesòs al tramvia passant de la Diagonal sense reduir el servei cap a Ciutadella i Estació del Nord (actuació pendent des de 2002).
- Creació d'un intercanviador tramvia-tramvia amb prou capacitat per ser final de línia i evitar fer recorreguts massa llargs, reduint les pertorbacions sobre l'exploració que això implicaria.

Amb aquest esquema es podria garantir una freqüència més similar al metro que a l'autobús, per superar l'actual situació al Trambesòs:

Intervals de pas	Actual	Futur amb tram comú a Glòries	Futur amb línies independents
T4	8'	6'	4'
T5	8'	6'	4'

- **La integració de la nova Diagonal i del 22@ amb el centre resta pendent des de 2002**

El projecte inicial del Trambesòs i la seva previsió dins del Pla Director d'Infraestructures 2001-2010 de l'ATM marcava l'inici d'una de les línies al potent intercanviador ferroviari d'Arc de Triomf a través del Parc de l'Estació del Nord. Aquest origen s'enllaçava a l'actual traçat de la Meridiana mitjançant un ramal de 505 metres que travessava l'interior del parc de l'Estació del Nord.



Traçat aprovat a l'ATM l'any 2002 pel sistema Trambesòs

El traçat d'aquesta connexió va ser rebutjat pels veïns després de l'inici d'obres al 2002 perquè volien mantenir la integritat d'aquesta zona verda. En conseqüència, l'Ajuntament de Barcelona va instar l'ATM per no executar aquesta important connexió tramviària sense que es plantegessin alternatives prou atractives.

Sense aquesta connexió el Trambesòs va perdre part de coherència amb la qual va ser concebut: apropar el tramvia al centre de la ciutat i connectar el 22@ i la nova Diagonal amb la regió metropolitana a través del potent intercanviador de Rodalies d'Arc de Triomf, que la Generalitat està ampliant en l'actualitat. Al mateix temps, l'arribada a aquest punt garantiria la connexió del Trambesòs amb l'estació d'autocars més important de la ciutat, amb línies regulars de caràcter comarcal, nacional i internacional. Aquesta pèrdua de connectivitat motiva en bona part que el Trambesòs no hagi assolit una quota de mercat superior.

La connexió del Trambesòs amb el centre de la ciutat és prou important per considerar-la al projecte de reforma de la Diagonal, encara que s'hagi d'executar en un altre termini. El recorregut per assolir l'intercanviador



d'Arc de Triomf podria encaminar-se sense gaires problemes pel carrer d'Alí-Bei amb un recorregut de 615 metres des de la Meridiana, tot reformant els estreps del pont del carrer Marina, actualment una barrera urbana. De forma fàcil, el Trambesòs també podria assolir un segon intercanviador ubicat a la plaça d'Urquinaona, que situaria el servei molt a prop del centre neuràlgic de la ciutat, la plaça de Catalunya. Per assolir-ho només caldrien 1.000 metres de via addicionals pel carrer d'Alí-Bei i la Ronda de Sant Pere, dos vials que tenen un escàs trànsit de pas i d'intersecció, llevat de la cruïlla amb el Passeig de Sant Joan amb una fàcil solució semafòrica.

## 5.2. Servei de futur de tramvia

### L'exploració al tram central

L'exploració del tram central constitueix en sí mateixa un repte per a l'organització del transport públic de superfície de Barcelona. L'èxit d'aquesta explotació determinarà en bona part l'encert de la reforma del principal carrer de la ciutat i dels autobusos que hi circulen.

D'acord amb tots els punts anteriors, l'exploració del tramvia de la Diagonal ha de garantir els següents aspectes.

- capacitat suficient, en relació amb el tipus de material mòbil (tramvies actuals, actuals en doble composició, actuals allargats...)
- velocitat comercial atractiva, tant al tram de nova construcció com als trams actuals on l'exploració no és òptima (per exemple a Numància)
- coherència amb els nous cicles semafòrics de l'avinguda
- coherència amb el servei actual (Trambaix amb 3 línies i Trambesòs amb 2 línies) o millorat (Trambaix amb 2 línies i Trambesòs amb 2 línies independents).
- no generar línies massa llargues que presentin problemes de fiabilitat global i regularitat als trams comuns
- completar les mancances d'intermodalitat dels tramvies actuals a través de la nova connexió per la Diagonal
- coordinació entre la semaforització de la Diagonal i l'estructura ortogonal de l'Eixample
- malla de serveis que permeti absorbir retards: no treballar al límit de la capacitat semafòrica

D'acord amb l'exposició de criteris, una possible explotació seria la següent:

Cicle semafòric Diagonal	Interval mínim del tramvia (cas ideal: emprar un cicle de cada dos)	Nombre de línies
90 segons (1,5 min)	3 minuts	1 línia cada 3 minuts 2 línies cada 6 minuts 3 cada 9 minuts
120 segons (2 min)	4 minuts	1 línia cada 4 minuts 2 línies cada 8 minuts 3 línies cada 12 minuts

El relleu d'aquestes freqüències amb les actuals del Trambaix i Trambesòs serà un aspecte a tenir en compte, ja que existeixen moltes possibilitats, per exemple:

- **PROPOSTA 1. Perllongar el Trambaix a Glòries i orientar el Trambesòs en sentit Llobregat – Besòs.** Les línies passants per la Diagonal serien la T1, T2 i T3 o la T2 (fusionada amb la T1) i T3; mentre que les línies T4 i T5 connectarien l'Estació de Sant Adrià amb l'intercanviador d'Arc de Triomf (o Urquinaona) i Badalona (Gorg) amb el litoral respectivament.
- **PROPOSTA 2A. Perllongar la línia T5 del Trambesòs a Sant Ramon i el Trambaix a Glòries.** Aquesta opció seria més eficient amb unes línies T1 i T2 unificades i requeriria reforçar el servei del Trambaix fins a Sant Ramon amb una línia comarcal (T1) i segregat les línies del Trambesòs com s'ha indicat anteriorment. Les línies passants per la Diagonal serien la T2, T3

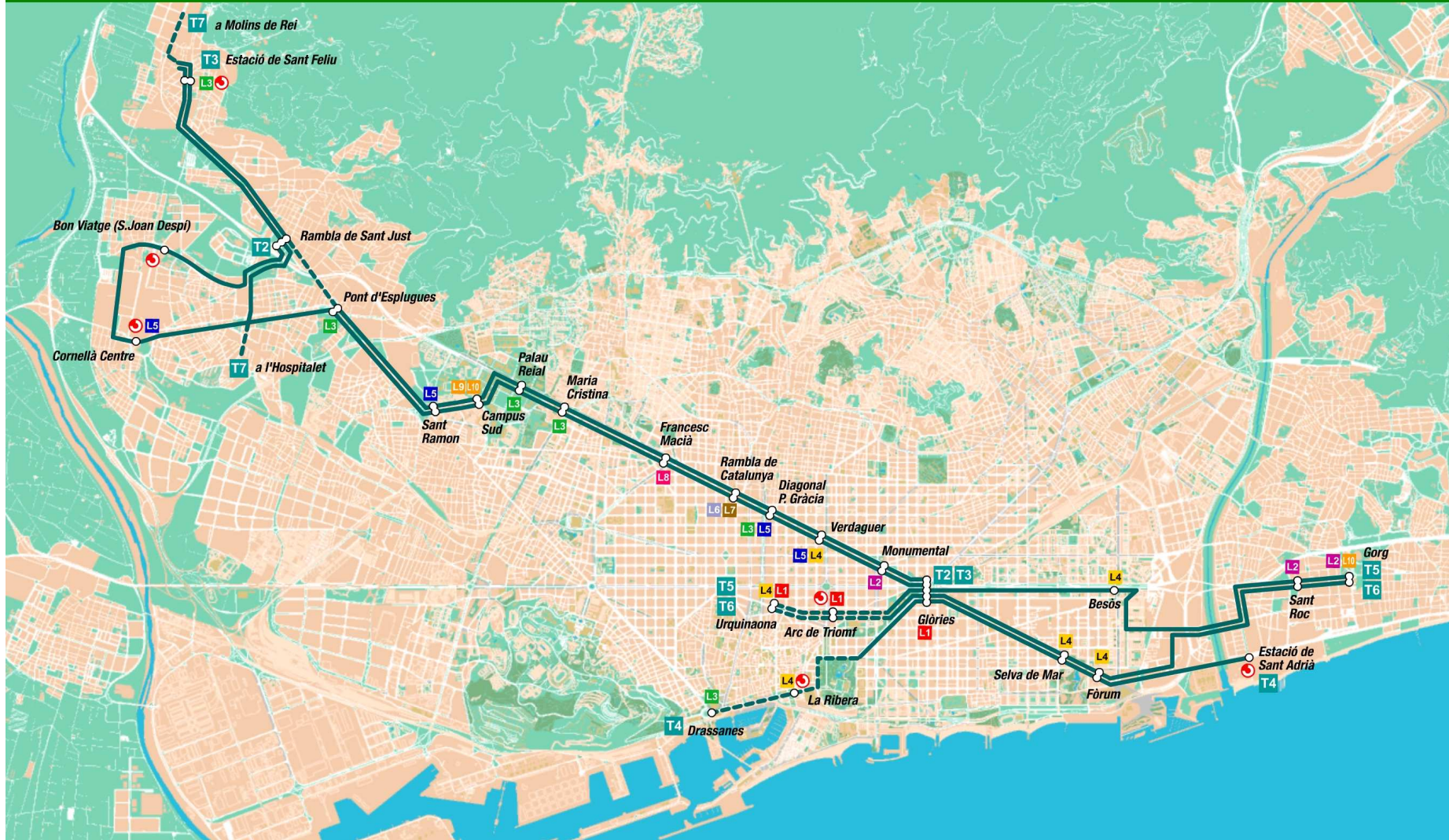
i T5 cadascuna d'elles a 9 o 12 minuts. Caldria aportar suficient prioritat semafòrica per mantenir un interval de pas homogeni, atesa la magnitud de la xarxa que ha de coordinar-se al tram comú.

- **PROPOSTA 2B. Perllongar la línia T4 del Trambesòs a Sant Ramon i el Trambaix a Glòries.** Igual que l'anterior però amb les línies T2, T3 i T4 passants per la Diagonal.

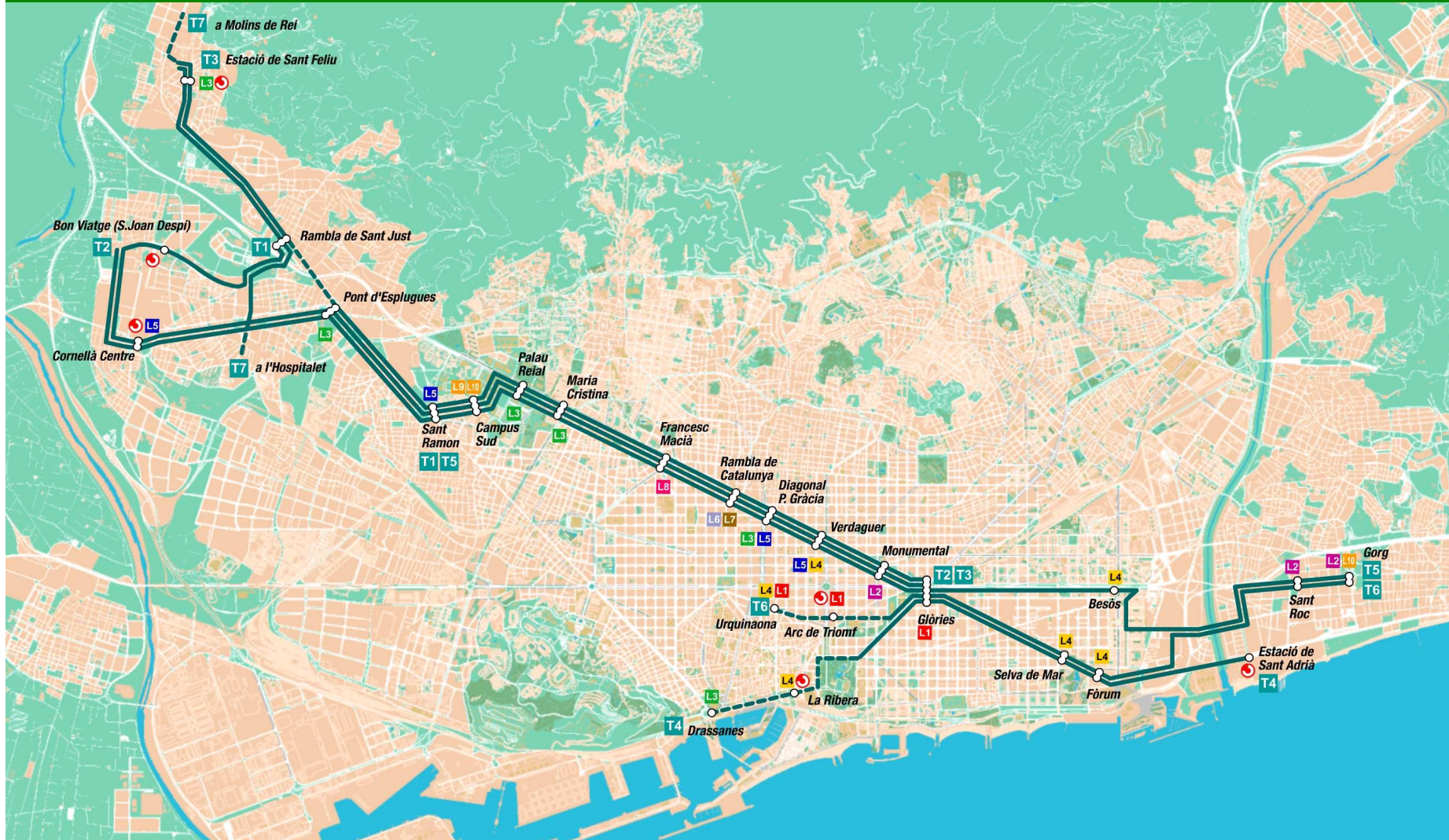
### Escenaris de futura expansió sobre l'eix de la Diagonal

L'urbanisme pro-tramvia de l'Eixample de Cerdà, la distribució actual de la demanda del transport públic en superfície i la manca de transport en via reservada a alguns corredors de la ciutat fan pensar que el tramvia encara té un potencial d'implantació superior al de la pròpia connexió al llarg de la Diagonal. L'escala de reforma de la Diagonal és prou àmplia com per considerar estendre el sistema tramviari més enllà dels limitats 3,8 quilòmetres de Francesc Macià a Glòries, ja sigui via carrer Urgell i Litoral, la travessera de les Corts o d'altres eixos amb demanda.

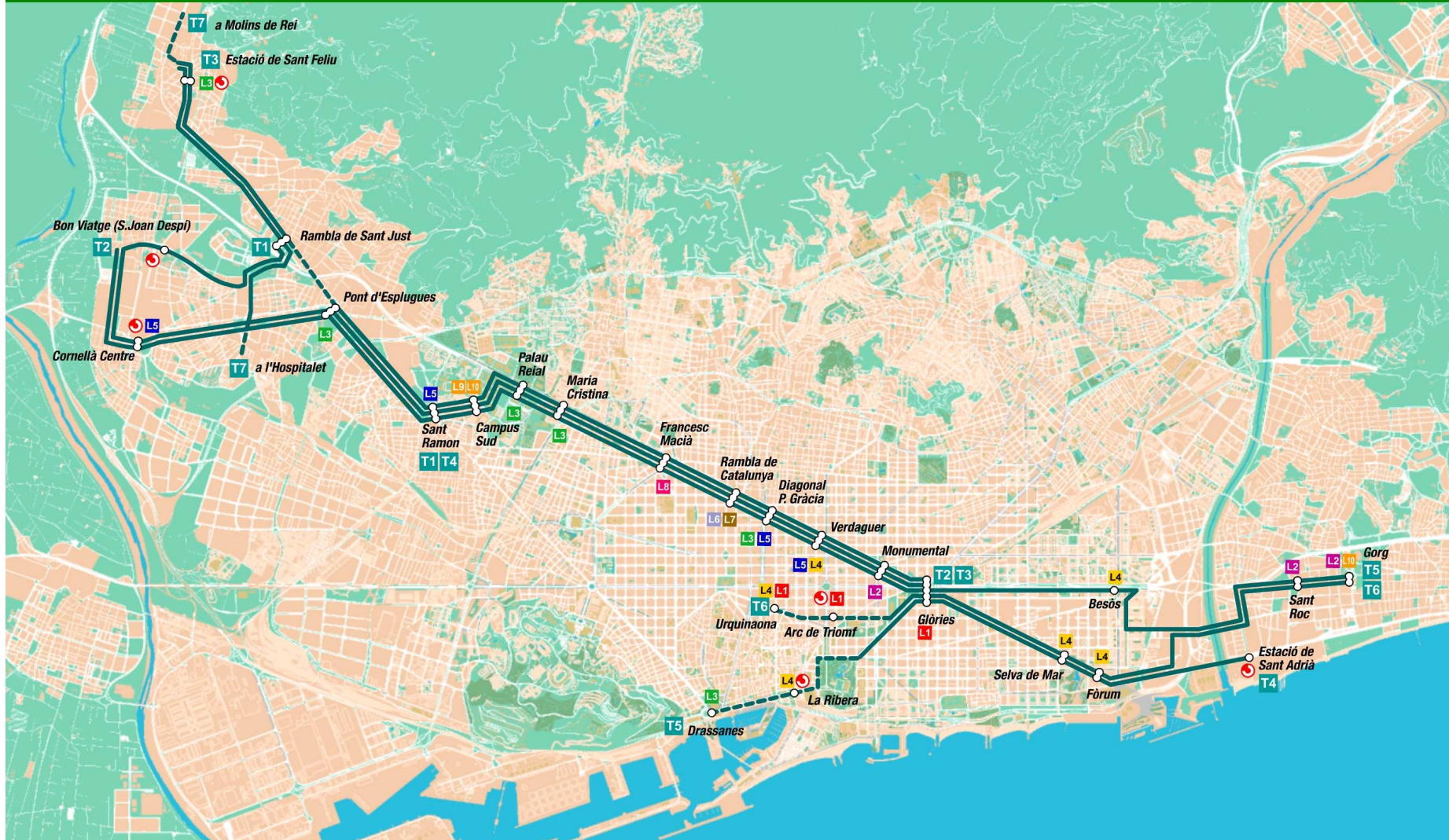
Una de les vies per aquest creixement seria la substitució dels serveis de MetroBus (veure apartat 5.3) coincidents parcialment amb el tramvia de la Diagonal directament per tramvies a implantar sobre els eixos de les línies 15 i 34. També seria possible relleu la plaça d'Urquinaona amb la Diagonal a través d'un nou tramvia pel Passeig de Gràcia, opció que obligaria a replantejar alguns serveis de tramvia i MetroBus a l'eix de la Diagonal. En qualsevol cas hi ha alternatives per planificar una xarxa coherent per al futur de la mobilitat sostenible a Barcelona.















### 5.3. Servei futur d'autobusos

El servei de bus a Barcelona és cada vegada menys eficient; és a dir, utilitza més actius per poder cobrir el servei amb eficàcia. Aquest fenomen és fruit de la manca de protecció del carril bus, quan existeix; de l'estructura poc jerarquitzada i poc racional de la xarxa, hereva de l'antic sistema de tramvies; i dels serveis lents i redundants, derivant tot plegat en uns alts costos d'explotació i una manca de competitivitat enfront de modes com la motocicleta o la bicicleta pública.

La reforma de la Diagonal és una oportunitat històrica i una ocasió necessària per definir el futur del sistema d'autobusos urbans de Barcelona, pels següents motius:

- La reforma de la Diagonal condicionarà i serà condicionada per reformes urbanes dels carrers contigus (super illes, zones 30, i eixos utilitzats per l'autobús...)
- El tramvia, tot i que té prou capacitat per absorbir la demanda dels vehicles privats que avui col·lapsen la Diagonal, no té una xarxa prou capil·lar per captar la demanda des de l'origen, paper que només l'autobús podrà desenvolupar amb garanties
- La reforma del sistema d'autobusos, tendint a una reducció de línies, increment de freqüències i de la velocitat comercial i ortogonalització progressiva dels seus recorreguts, haurà de gaudir d'una connexió òptima amb la Diagonal, per ser aquest un carrer de vital importància per la xarxa de transport públic actual i futura.

### criteris per la reestructuració del servei de la Diagonal

És fonamental comptar amb una matriu origen-destinació de les línies que actualment recorren part de la Diagonal, amb l'objectiu de definir un servei que, en combinació amb el tramvia lineal, satisfaci les necessitats dels usuaris.

**La unió dels dos tramvies al llarg de la Diagonal ha de servir per donar més racionalitat i sostenibilitat econòmica i ambiental al sistema de transport públic de superfície de la ciutat.** En cap cas pot mantenir-se l'actual esquema de línies sense modificar, ja que s'incrementaria notablement el seu dèficit davant del previsible traspàs d'una part molt important dels seus usuaris actuals cap al tramvia. A més, des del punt de vista de la utilitat pública el servei d'autobús s'ha de reestructurar amb una triple funció:

- Garantir la intermodalitat amb el tramvia
- Aprofitar els futurs excedents d'autobusos per reforçar la xarxa actual o futura millorant la cobertura i freqüència del servei al conjunt de la ciutat
- Racionalitzar la despesa pública i fer-la útil a més ciutadans

De cara al disseny de la reforma urbana de la Diagonal, una vegada s'estudiï la xarxa, caldrà tenir en compte dos tipus de servei d'autobús:

- **Línies transversals:** punts de connexió de les línies d'autobús mar-muntanya i Llobregat-Besòs amb el tramvia lineal.
- **Línies passants:** estudiar quines línies han de continuar passant per la Diagonal i de quina manera ho han de fer (veure punt 3.2):

- amb la creació d'un carril bus específic, la qual cosa suposaria dedicar-hi 3 metres de secció de carrer en cadascun dels sentits sense incloure les respectives andanes.
- compartint espai amb els carrils de circulació general, sempre i quan la seva circulació no quedi pertorbada amb el nou model de trànsit privat
- sobre carrils regulats d'ús mixt per a transport públic, càrrega i descàrrega i veïns
- compartint espai sobre la plataforma tramviària, coordinant-se amb el servei sense pertorbar-lo, mitjançant la creació de parades dobles i la coordinació semafòrica.

### Remodelació de les línies passants: implicacions pràctiques

Línies que recorren íntegrament el tram de carril bus central de la Diagonal, entre Francesc Macià i Verdaguier:

- **Línia 6:** Passeig Manuel Girona – Poblenou. Utilitza la Diagonal entre Av. de Sarrià i Verdaguier, com fa la línia 34. Principalment aporta la connexió de la Diagonal amb el centre del Poblenou. El seu servei podria remodelar-se com a línia Pg. de Gràcia – Poblenou; per assumir les parades de la línia 7 entre Diagonal-Passeig de Gràcia i Pl. Tetuan convertint-se en un autobús de connexió del Poblenou amb el centre de Barcelona i mantenint-se alhora com a connexió amb la Diagonal.
- **Línia 7:** Zona Universitària – Diagonal Mar. És la segona línia més important de TMB en termes de demanda, després del 74. Se substituiria íntegrament pel tramvia, amb superior capacitat i prestacions, excepte als trams fora de la Diagonal per Passeig

de Gràcia i Gran Via, ja servits per moltes altres línies de bus i per la proposta de remodelació de la línia 6. Com a alternativa, el tram Pg de Gràcia – Glòries per Gran Via podria quedar cobert per un hipotètic perllongament de la línia 16.

- **Línia 15:** Hospital Clínic – Collblanc. És la tercera línia més important de TMB en termes de demanda, després del 7. Només utilitza la Diagonal en un terç del seu recorregut, entre Francesc Macià i Verdaguier. Caldria mantenir aquests dos punts d'intermodalitat a la Diagonal, preferentment compartint recorregut amb el tramvia degut a la importància de la línia.
- **Línia 33:** Zona Universitària – Verneda. Comparteix recorregut amb la línia 34 entre Av. Sarrià i el Clot. Es podria suprimir en favor d'una línia 34 potenciada, ja que el tram Verdaguier – Zona Universitària es podrà recórrer amb tramvia i el tram Clot – Verneda té molt poca demanda i ja disposa del servei de la L2 de metro, així com altres serveis de bus.
- **Línia 34:** Sarrià – Virrei Amat. Recorre la Diagonal entre l'Avinguda de Sarrià i Verdaguier. Caldria mantenir aquests dos punts d'intermodalitat a la Diagonal, preferentment compartint recorregut amb el tramvia degut a la importància de la línia. El seu servei podria reforçar-se amb autobusos articulats modificant el recorregut a la zona de Sarrià, que actualment obliga a circular amb autobusos estàndard tot i l'elevada demanda de la línia.

Línies que recorren parcialment el tram central de la Diagonal:

- **Línies 16 i 17 des de Plaça Catalunya.** Aquestes línies utilitzen el carril bus de la Diagonal sentit Pg. Manuel Girona i Vall



d'Hebron entre Pg. de Gràcia i Rambla de Catalunya, i els carrils laterals de circulació entre Rambla de Catalunya i Via Augusta. És necessari protegir aquest servei a tot el seu recorregut, preferentment amb un carril bus reubicat a la nova Diagonal.

- **Línies 22, 24 i 28 sentit Plaça Catalunya.** Aquest feix de línies utilitzen el carril bus de la Diagonal en sentit Besòs entre la Via Augusta i el Passeig de Gràcia. És necessari protegir aquest servei amb carril bus propi independent de l'explotació tramviària.
- **Línia 14:** Vila Olímpica – Bonanova. S'incorpora molt puntualment a la Diagonal per passar del carrer Calvet a Villarroel en sentit Vila Olímpica. Actualment no utilitza cap tram de carril bus a la Diagonal.
- **Línia 27:** Plaça Espanya – Roquetes. És la línia de TMB amb més vehicles simultàniament en servei. Recorre la Diagonal només en un sentit, cap a Plaça d'Espanya, entre Balmes i Francesc Macià. Per coherència amb el servei seria recomanable sortir de la Diagonal i unificar l'anada i la tornada per travessera de Gràcia mitjançant un nou carril bus contra sentit, com s'ha proposat des de TMB en alguna ocasió. També milloraria la seva circulació, en no ser retinguda per altres línies com succeeix a la Diagonal.
- **Línia 32:** Estació de Sants – Roquetes. Mateixa situació de partida que la línia 27 i mateixa possible solució: unificar l'anada i tornada per Travessera de Gràcia amb nou carril bus.
- **Línia 63:** Sant Just – Universitat. Al tram central de la Diagonal circula en un curt tram, únicament entre Francesc Macià i

Villarroel en sentit Pl. Catalunya, i Casanova en sentit Cornellà. Actualment només utilitza el carril bus de pujada, entre Casanova i Francesc Macià. El tram més exclusiu d'aquesta línia és entre la plaça de Pius XII, la creu de Pedralbes i Sant Just, coincident amb la línia 78 entre la Plaça de Pius XII i Esplugues. Es proposa remodelar el recorregut per l'Eixample per fer-lo coincidir amb el 78 i coordinar-les per oferir millor freqüència en l'eix descrit, passant a efectuar el recorregut Estació de Sants – Numància – Pius XII – Creu de Pedralbes – Esplugues. Deixaria d'utilitzar el curt tram de la Diagonal al tram central. Pot ser l'alternativa en bus pel trajecte del 7 entre la part alta de la Diagonal i el centre de la ciutat.

- **Línia 67:** Pl. Catalunya – Cornellà. Aquesta línia ha vist la seva demanda i oferta fortament laminada pel Trambaix. Al tram central de la Diagonal circula en un curt tram, únicament entre Francesc Macià i Villarroel en sentit Pl. Catalunya, i Casanova en sentit Cornellà. Actualment només utilitza el carril bus de pujada, entre Casanova i Francesc Macià. Es podria traslladar cap als carrers Urgell i Avinguda Sarrià respectivament per no haver d'entrar al tram central de la Diagonal. Pot ser l'alternativa en bus pel trajecte del 7 entre la part alta de la Diagonal i el centre de la ciutat.

## **Xarxa de Metro Bus**

La reforma de la Diagonal obre indefectiblement el debat de la reestructuració del servei d'autobús. La reforma de la Diagonal, lluny de ser un inconvenient, dona l'oportunitat de racionalitzar la xarxa de transport públic superant l'actual concepció del servei d'autobús: quelcom que tendeix cap a la ineficiència, amb unes velocitats comercials a la baixa; i a la ineficàcia, amb una pèrdua constant de la demanda davant d'altres modes més competitius.

Per superar l'actual estat cal donar més valor al paper de l'autobús, atorgant-li beneficis similars als del tramvia en corredors on no es registri tanta demanda. Per tant, cal pensar en una nova jerarquia de servei, a cavall entre el tramvia i el bus de línia convencional, on l'autobús tingui prioritats de circulació i un esquema de xarxa comprensible, acostant-se al concepte de Metro. Aquest nou servei es pot nodrir dels actius que deixin de ser eficaços a la Diagonal amb l'entrada en servei del tramvia, esdevenint una oportunitat única per millorar el transport públic a tota la ciutat i no només a la Diagonal. La xarxa Metro Bus es proposa per satisfer la demanda als corredors actuals més importants de bus, més enllà de la Diagonal; i per donar servei ràpid i fiable als àmbits i connexions sense combinacions atractives mitjançant la xarxa de Metro. Per tant es proposa una xarxa de carrils bus protegits que complementi la xarxa de Metro i Tramvia i que apropi un servei atractiu a la ciutat de forma més o menys isòtropa.

### **▪ El concepte de Metro Bus**

- Servei fiable, perquè està totalment o parcialment protegit, amb carrils bus pintats o segregats a bona part del seu recorregut, i amb cert grau d'ona verda / prioritats semafòrica

- Servei d'alta freqüència o de servei puntual per horari, cada 6-8 minuts en hora punta i mínim cada 10-15 minuts durant la resta del dia
- Es construeix a partir de la xarxa existent puntualment remodelada, unificant línies i creant trams comuns o amb eixos totalment nous
- Té una estudiada intermodalitat amb els mitjans ferroviaris subterranis i de superfície, amb els quals forma una xarxa que es pot transcriure i entendre amb un senzill plànol
- Té una estudiada intermodalitat amb altres línies de metro bus i d'altres serveis de bus.
- Pot evolucionar i ha de ser present als projectes de transformació urbana de Barcelona, des de l'elecció dels sentits de circulació dels carrers fins al disseny futur de les "superilles"

**Es proposa una xarxa inicial amb vint corredors de Metro Bus, onze línies de mar a muntanya, designades amb una "M" i nou línies orientades del riu Llobregat al riu Besòs, designades amb una "R".**

Cada corredor de Metro Bus s'explotaria amb una freqüència concreta i estaria connectat amb diverses estacions de Metro i Tramvia i altres línies de Metro Bus. La forma d'explotació podria ser amb línies específiques o sumant trams comuns de línies actuals reformades. S'inicia la nomenclatura dels eixos a partir de l'M11 per reservar els anteriors per l'àmbit EMT Llobregat, des de Castelldefels fins a l'Hospitalet; i a partir del M33 pels eixos mar – muntanya de l'àmbit EMT Besòs, des de Sant Adrià fins a Tiana.

Descripció dels onze eixos Mar-Muntanya

Metro Bus	Cruïlla amb la Diagonal [Origen – via – final]
<b>M11</b>	<b>G.V. Carles III – Mitre</b> [Oficines ÀMB – Ronda del Mig – Metro Mandri]
<b>M13</b>	<b>Numància</b> [Metro Espanya – Tarragona – Numància – Metro Sarrià]
<b>M15</b>	<b>Calàbria – Rocafort</b> [Metro Espanya – Calàbria – Tarradellas – Francesc Macià – Travessera de Gràcia – Metro Lesseps – Metro Vall d’Hebron]
<b>M17</b>	<b>Urgell</b> [Metro Barceloneta – Drassanes – Urgell – Metro Mandri]
<b>M19</b>	<b>Aribau – Muntaner</b> [Metro Barceloneta – Via Laietana – Aribau – Pl. Bonanova – Metro Av. Tibidabo – Alfons Comín]
<b>M21</b>	<b>Passeig de Gràcia</b> Corredor comú protegit entre Lesseps – Pl. Catalunya
<b>M23</b>	<b>Passeig de Sant Joan</b> [Joan de Borbó – Metro Barceloneta – Pg. de Sant Joan – Metro Joanic – Metro Sanllehy]
<b>M25</b>	<b>Marina – Lepant</b> [Pg. Marítim – Metro Ciutadella – Marina – túnel Rovira – Metro Montbau]
<b>M27</b>	<b>Àvila – Badajoz</b> [Pg. Marítim – Metro Glòries – Metro Hospital de St. Pau]
<b>M29</b>	<b>Espronceda – Bac de Roda</b> [Pg. Marítim – Metro Ciutadella – Metro Bac de Roda – Metro Sagrera – Metro Virrei Amat – Metro Lluçmajor]
<b>M31</b>	<b>Rambla de Prim</b> [Metro Fòrum – Metro Besòs – Metro Fabra i Puig – Metro Virrei Amat – Metro Vall d’Hebron]

Serveis actuals dels eixos Mar - Muntanya

Metro Bus (*)	Cruïlla amb la Diagonal	Distància a eix anterior (km)	Serveis de bus actual al corredor
<b>M11</b>	<b>G.V. Carles III – Mitre</b>		70, 72
<b>M13</b>	<b>Numància</b>	1,60 – 0,50	30
<b>M15</b>	<b>Calàbria – Rocafort</b>	0,65	41
<b>M17</b>	<b>Urgell</b>	0,50	14, <b>59</b>
<b>M19</b>	<b>Aribau - Muntaner</b>	0,50	54, <b>58</b> , 63, 64, 66, 67, 68
<b>M21</b>	<b>Passeig de Gràcia</b>	0,70 (2 línies de Metro al mig)	7, 16, 17, <b>22</b> , 24, 28
<b>M23</b>	<b>Passeig de Sant Joan</b>	0,85 (discontinuitat barri Gràcia)	6, 19, 50, 51, <b>55</b>
<b>M25</b>	<b>Marina – Lepant</b>	0,75 (discontinuitat barri Gràcia)	<b>10</b>
<b>M27</b>	<b>Àvila – Badajoz</b>	0,65	<b>92</b>
<b>M29</b>	<b>Espronceda – Bac de Roda</b>	1,20 (discontinuitat barri Clot)	<b>71</b>
<b>M31</b>	<b>Rambla de Prim</b>	1,30	<b>36</b>

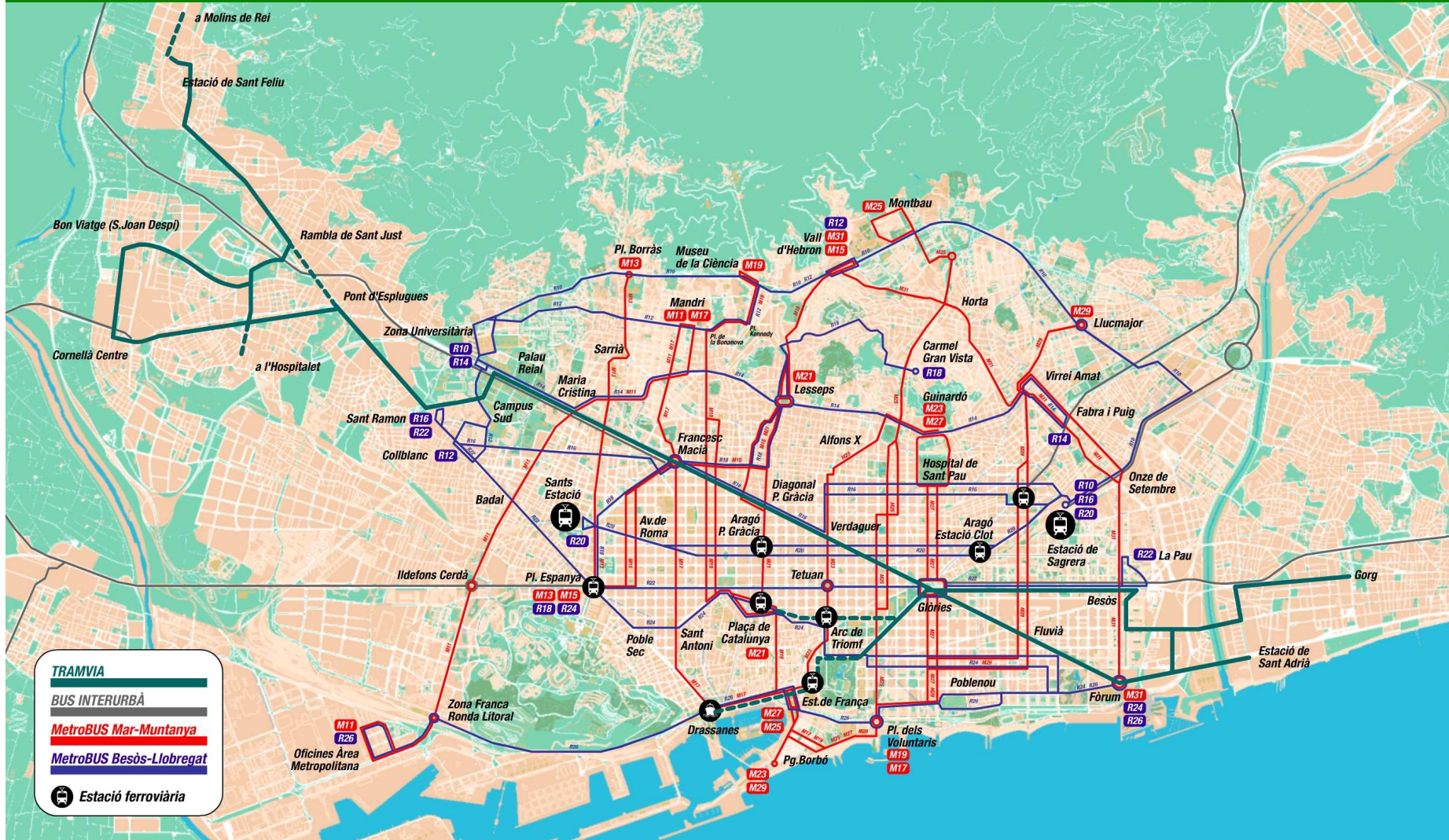
Descripció dels nou eixos Besòs-Llobregat

Metro Bus	Cruïlla amb la Diagonal [Origen – via – final]
R10	<b>Zona Universitària</b> [Metro Zona Universitària – Ronda de Dalt – Metro Vall d'Hebron – Metro Lluçmajor – Metro Sagrera TAV]
R12	<b>Zona Universitària</b> [Metro Z. Universitària – Metro Sarrià – Metro Vall d'Hebron]
R14	<b>Maria Cristina</b> [Metro Zona Universitària – Metro Maria Cristina – Mitre – Metro Fabra i Puig]
R16	<b>Verdaguer – Francesc Macià</b> [Metro Sant Ramon – Metro Collblanc – Metro Macià – Diagonal - Metro Verdaguer – Metro Hospital de Sant Pau – Metro Sagrera TAV]
R18	<b>Francesc Macià</b> [Metro Espanya – Metro Sants Estació – Metro Macià – Metro Lesseps – Metro Vallcarca – Carmel Gran Vista]
R20	<b>Aragó - València</b> [Metro Sants Estació – Aragó / València – Metro Passeig de Gràcia – Metro Encants – Metro Clot – Metro Sagrera TAV]
R22	<b>Glòries</b> [Metro Sant Ramon – Metro Espanya – Metro Catalunya – Metro Glòries – Metro La Pau]
R24	<b>Fluvià</b> [Metro Espanya – Metro Poble Sec – Metro Universitat – Metro Arc de Triomf – Pujades – Tram Fluvià – Garcia Faria – Metro Fòrum]
R26	<b>Fòrum</b> [Oficines ÀMB – Metro Drassanes – Metro Barceloneta – Metro Fòrum]

Serveis actuals dels eixos Llobregat - Besòs

Metro Bus (*)	Cruïlla amb la Diagonal	Serveis de bus actual al corredor
R10	Zona Universitària	60
R14	Maria Cristina	74
R16	Verdaguer – Francesc Macià	15
R18	Francesc Macià	27, 92
R20	Aragó - València	43, 44
R22	Glòries	56
R24	Fluvià	41
R26	Fòrum	21, 41





#### 5.4. Estacions intercanviadores de la Diagonal

La intermodalitat és la clau per fer del projecte de la Diagonal un veritable estímul de l'ús del transport públic a tota la ciutat. Les actuacions sectorials tenen uns resultats molt discrets. Per tant no hi ha prou amb instal·lar el tramvia si no es posa en valor la xarxa d'autobusos mitjançant la intermodalitat i la seva prioritat a la resta de la ciutat.

El paper dels intercanviadors serà fonamental per garantir el porta a porta a bona part de la ciutat, de forma que es compleixi l'anelhada integració física dels transports públics, el pas següent a la integració tarifària, però pendent des de 2001.

Al tram central de la Diagonal cal distingir entre quatre necessitats de transbordament especial:

- **Intercanvis en alçat:** a desenvolupar entre el transport subterrani i de superfície. Està determinat per les estacions actuals de metro de TMB i FGC. Caldrà parar atenció a les actuacions més enllà del projecte Diagonal, com són el projecte de reforma de la plaça de les Glòries, que hauria de permetre millorar les connexions amb la línia T5 i la línia 1 de Metro; l'ampliació de la línia 8 fins a Francesc Macià i la possible obertura d'un nou accés a l'estació de Monumental L2.
- **Intercanvis secants:** a desenvolupar en planta sobre les cruïlles entre la Diagonal i els serveis que la travessen. Aquesta intermodalitat pot recolzar-se parcialment en l'ampliació de voreres a practicar sobre la Diagonal, amb l'objectiu de garantir la seva visibilitat.

- **Intercanvis alineats:** a desenvolupar entre serveis que circulen de forma paral·lela:
  - **Tramvia – Autobús puntualment alineat amb la Diagonal:** a desenvolupar de forma paral·lela al tramvia en aquelles travessies d'autobús que necessiten incorporar-se durant uns quants metres a l'avinguda, com és el recorregut Passeig de Gràcia – Via Augusta o Avinguda Josep Tarradellas – Calvet.
  - **Tramvia – Autobús longitudinal:** aquelles línies que, tot i haver d'evitar al màxim la duplicitat amb el tramvia, hauran de circular-hi parcialment en paral·lel degut a les "discontinuitats viàries" de Gràcia, com són les rutes del bus 15 i 34.
  - **Tramvia – Tramvia:** especialment a la connexió del Trambesòs amb el tramvia de la Diagonal de Glòries, atès que no tot el servei actual es podrà derivar cap al centre de l'avinguda.





*Intercanvi entre el tramvia T3 i el Metro de París*



*Intercanvi entre serveis alineats amb el mateix sentit a Karlsruhe.*



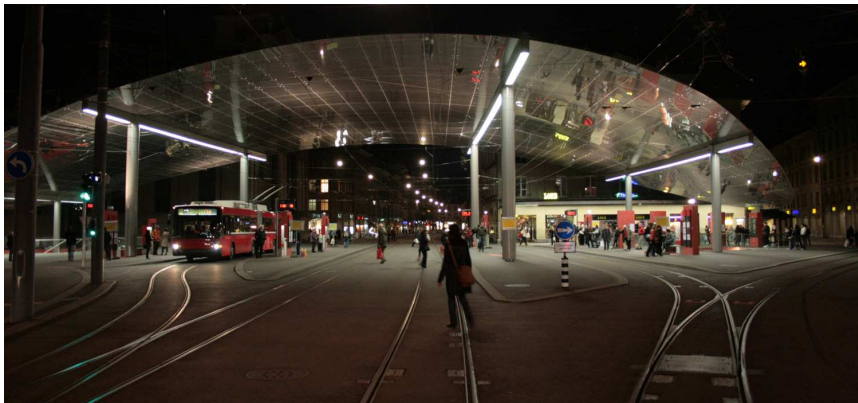
*Intercanviador de serveis alineats però amb sentits oposats, entre tramvia i bus a Montpellier.*



*Intercanviador entre tramvies en paral·lel a Basilea, un possible model per a la plaça de les Glòries.*



*Intercanvi secant a “Homme de Fer”, Estrasburg.*



*Intercanviador entre tramvies, troleibusos i autobusos davant l'estació de Berna, a Suïssa.*

## 6. Conclusions finals

- La remodelació de la Diagonal implica reformar el conjunt del transport públic de superfície, on el tramvia aportaria més capacitat al centre i la xarxa d'autobusos la necessària capil·laritat del sistema en totes direccions
- El sistema d'autobusos ha de ser coprotagonista de la reforma de la Diagonal, especialment fora de la mateixa, gaudint de privilegis similars al tramvia quan sigui necessari: carril bus i prioritat semafòrica
- La nova xarxa de transport públic de superfície ha de ser intermodal (tramvia, bus articulat, bus estàndar i de barri) i coherent amb el transport subterrani
- Cal jerarquitzar el sistema d'autobusos donant preferència a la xarxa “MetroBus”, més a prop del tramvia i del metro que del bus tradicional, i caracteritzada per la intermodalitat, l'elevada freqüència de pas i una velocitat comercial superior
- La reforma de la Diagonal és compatible amb un passeig verd, la preservació de l'arbrat, un tramvia eficient (a l'eix central de la mobilitat) i una bicicleta protegida si s'apliquen conceptes de racionalitat en el transport públic i privat
- És necessari resoldre ineficiències del sistema tramviari i de bus interurbà de forma prèvia a les obres del tramvia
- Caldrà avançar algunes millores del bus urbà ortogonal per afrontar les obres de reforma de l'avinguda amb èxit



## PER UNA DIAGONAL PER A TOTHOM!

El tramvia a la Diagonal, lluny de ser un problema, és una oportunitat única per resoldre carències que arrosseguem des de fa temps en matèria de qualitat de vida urbana i de transport públic, avui ofegats per la mobilitat privada.

Cal afrontar aquest projecte amb optimisme i decisió, sense perdre de vista en cap moment els objectius d'interès general per millorar la sostenibilitat, seguretat, equitat i qualitat dels ciutadans, que ens faci sentir orgullosos d'haver iniciat un procés transformador que pensi en el futur dels nostres fills i abandoni les misèries actuals.

Aquest treball, amb les seves propostes i conclusions, és l'aportació de la PTP a un dels processos més interessants que ha obert la ciutat en els darrers anys: la reforma de la Diagonal, un dels carrers més emblemàtics de Catalunya. Una de les reivindicacions més històriques de la nostra associació inicia el camí per convertir-se en una realitat. Un projecte de transport públic com aquest, amb aquesta capacitat transformadora, representa tots els ideals socials i ambientals pels quals treballa la PTP des de 1993. L'associació lliura aquest treball a la ciutat fruit del seu compromís i vocació de servei a la societat. Una reforma ben aconseguida per la Diagonal, mantindrà el lideratge de Barcelona en polítiques de mobilitat sostenible i serà el millor exemple per a què la resta de ciutats catalanes facin importants passos pel transport públic en via reservada.

A tots els que ho heu fet possible fins ara i a aquells que treballareu per una reforma coherent amb els criteris de sostenibilitat, seguretat, equitat i qualitat de vida... gràcies!

