



Ajuntament
de Barcelona

ESTUDIS PREVIS PER A LA CONNEXIÓ DE LES XARXES TRAMBAIX I TRAMBESÒS

Presentació de resultats
22 de març de 2016

B



Punt de partida

B

C

N





Punt de partida

Els estudis que avui us presentem ens havien de permetre respondre tres preguntes bàsiques:

- **És necessària aquesta connexió?**
 - **Quin és el millor mode de transport per fer-la?**
 - **I quin és el millor traçat?**
-



Punt de partida

Model Urbà de Mobilitat Sostenible

Barcelona, una ciutat per viure-hi. Democratització de l'espai públic, invertint la jerarquia existent. Més espais per les persones i els desplaçament a peu, en bicicleta i en transport públic, en detriment de l'espai destinat al vehicle privat (Superilles, Nova Xarxa Bus, Metro, estratègia de la Bicicleta, etc.)

Lideratge Municipal

L'Ajuntament de Barcelona assumeix l'impuls i el **lideratge** del procés, en col·laboració amb la resta d'administracions competents.



N

Introducció i objectius

B

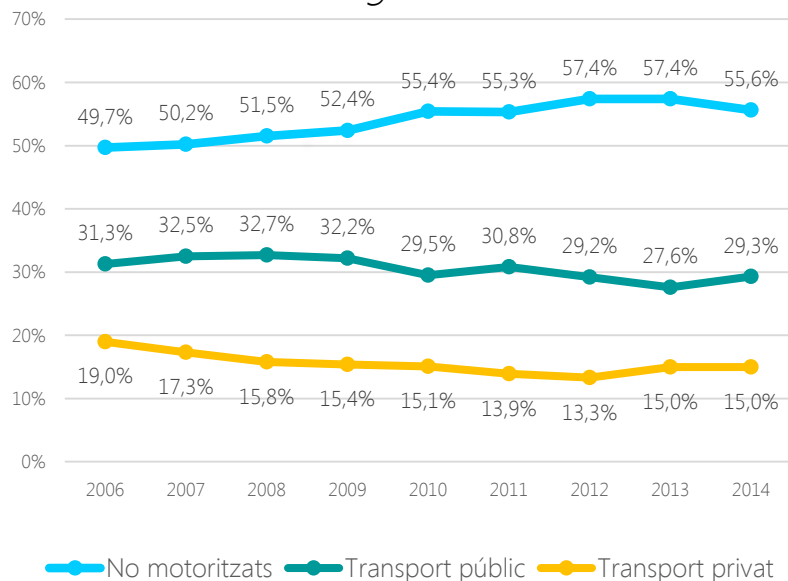
C



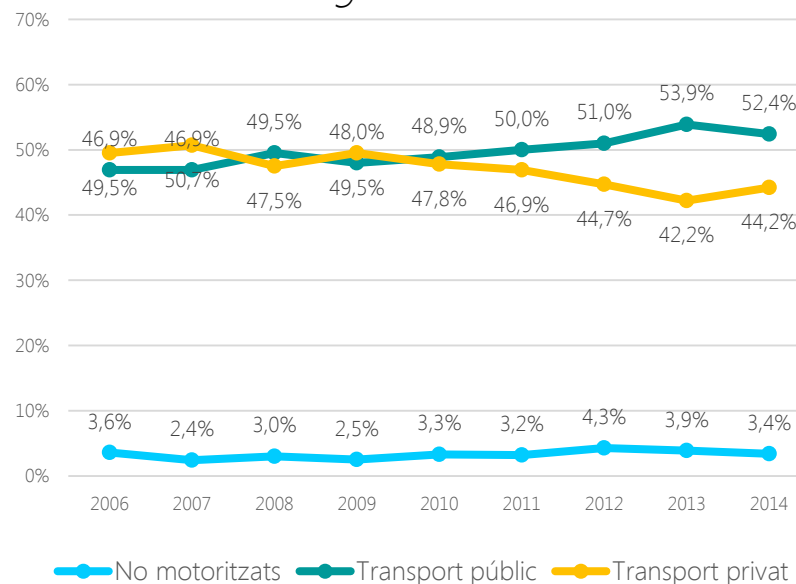
Introducció

Evolució del repartiment modal

Barcelona: evolució del repartiment modal viatges interns



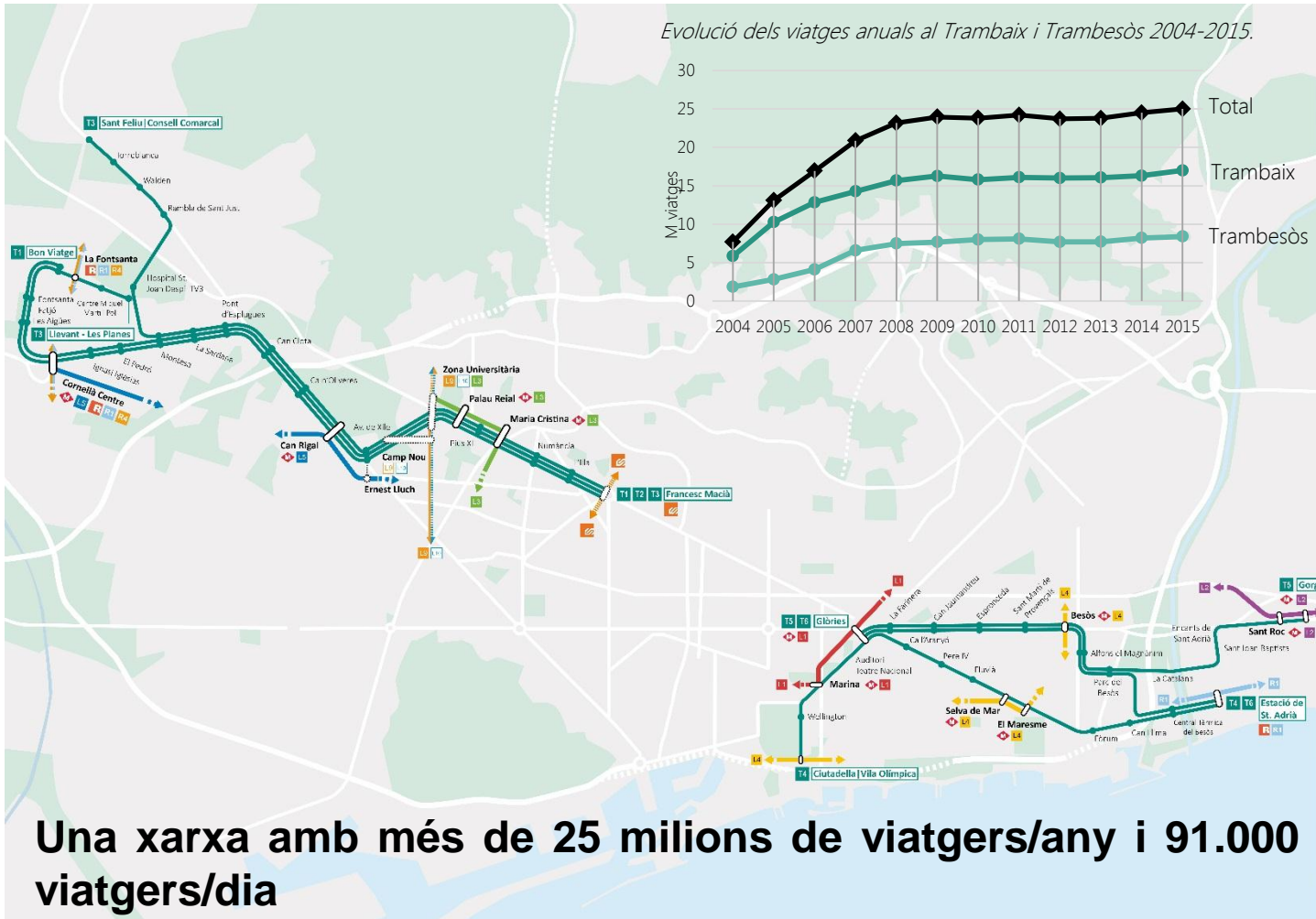
Barcelona: evolució del repartiment modal viatges de connexió



- Tenim un model de mobilitat metropolitana que segueix mostrant símptomes d'insostenibilitat amb especial incidència en els desplaçaments inter-municipals, encara amb una elevada presència de cotxes.



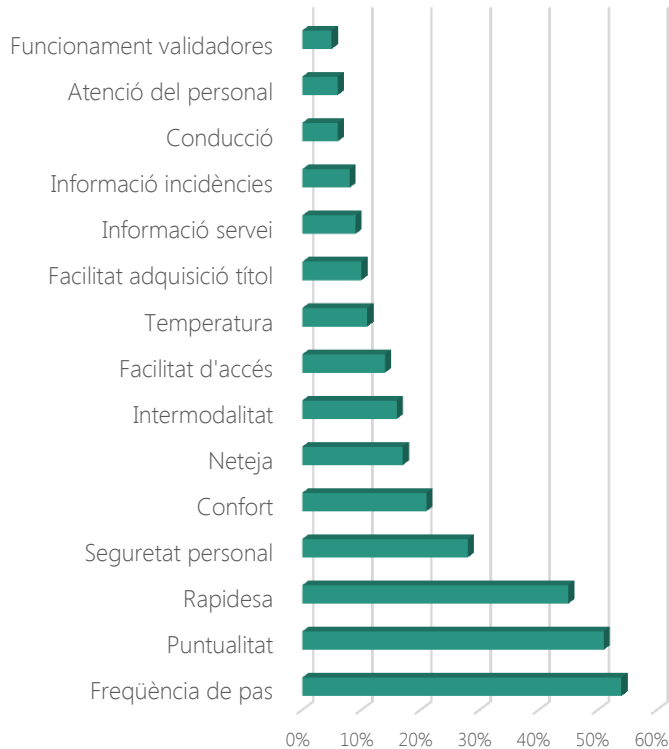
Introducció



Introducció

Valoració ciutadana

Atributs del Tram més valorats pels seus usuaris



Valoració dels modes de transport.

Mitjà de transport	Nota mitjana
A peu	8,4
Bicicleta	8,3
Moto/ciclomotor	8,2
Cotxe	7,8
Tramvia	7,5
FGC	7,3
Taxi	7,1
Metro	7,0
Bus urbà de Barcelona (TMB)	6,9
Renfe regional / mitja distància	6,8
Bus interurbà	6,7
Bus urbà d'altres municipis	6,6
Renfe rodalies	6,5

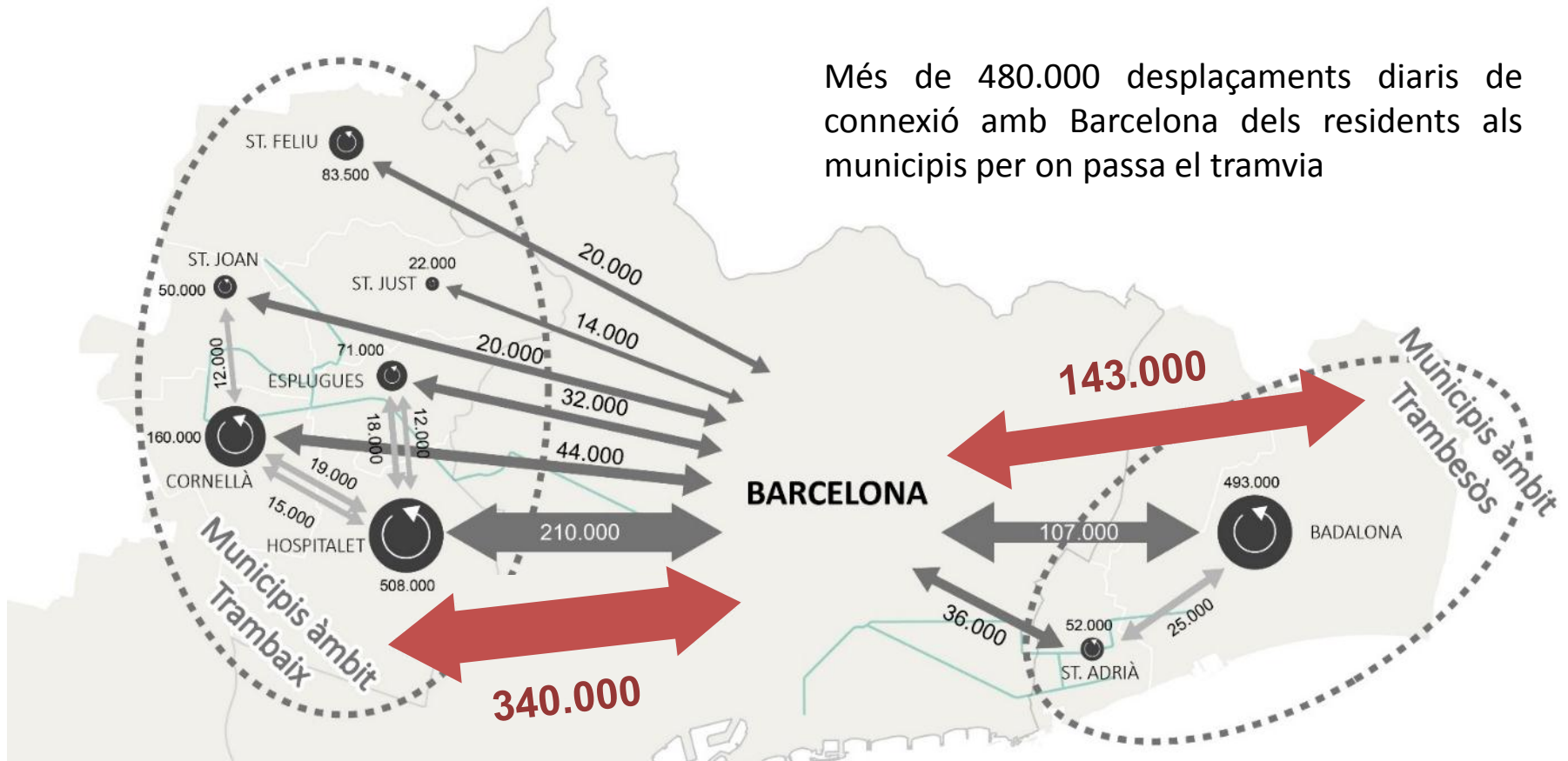


➤ **A Barcelona el Tramvia obté la millor nota de valoració del transport públic per l'Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner**



Introducció

Forta relació de mobilitat amb Barcelona dels municipis servits pel tramvia





Introducció

Pla Director d'Infraestructures

Planifica connectar les dues xarxes de tramvia, Trambaix i Trambesòs mitjançant una línia de tramvia entre Francesc Macià i Glòries.

Pla de Mobilitat Urbana

Promou els modes a peu, en bicicleta i transport públic, per guanyar en **mobilitat sostenible, eficient, equitativa i segura**. Inclou la connexió dels tramvies.



Objectius

- ✓ Afavorir el canvi modal
 - ✓ Augmentar les connexions amb la resta de transport públic
 - ✓ Reduir el temps de desplaçament
 - ✓ Disminuir el pes del vehicle privat a dins de Barcelona
 - ✓ Augmentar la competitivitat, el confort i la qualitat del transport públic, fent-lo més atractiu
 - ✓ Augmentar la qualitat física i ambiental de l'espai urbà
 - ✓ Millorar la connexió en transport públic de l'Àrea Metropolitana
 - ✓ Captar la màxima demanda possible
-



Ajuntament
de Barcelona

Estudis Realitzats

B

C

N



ESTUDIS REALITZATS

- **Anàlisi de les alternatives de traçat**
- **Estudi de Demanda**
- **Impacte sobre el trànsit**
- **Estudi d'Impactes Ambientals**
- **Avaluació Social, Econòmica i Ambiental**



N

Alternatives de traçat

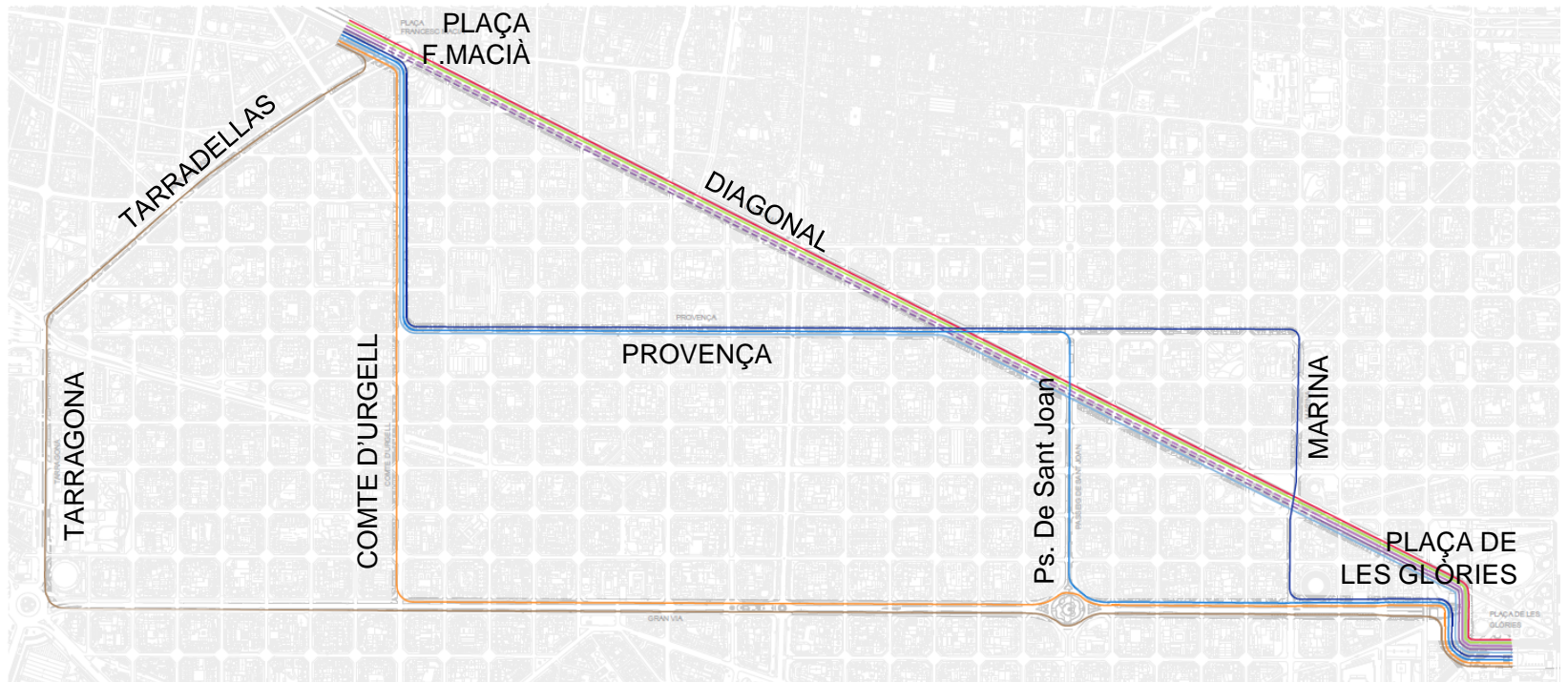
B

C





Alternatives de Traçat





Alternatives de Traçat

- Alternatives de connexió de tramvia:
 - DIAGONAL
 - TÚNEL PER DIAGONAL SUPERFICIAL
 - TÚNEL PER DIAGONAL PROFUND
 - URGELL-PROVENÇA-DIAGONAL
 - URGELL-PROVENÇA-PS. SANT JOAN-GRAN VIA
 - URGELL-PROVENÇA-MARINA-GRAN VIA
 - TARRADELLAS-TARRAGONA-GRAN VIA
 - URGELL-GRAN VIA

 - Alternativa de millora del servei d'autobús:
 - D30
-

	Diagonal superfície Tramvia	Diagonal Túnel superficial	Diagonal Túnel profund	Urgell-Provença - Diagonal	Urgell-Provença- P de Sant Joan – Gran Via	Urgell – Provença- Marina- Gran Via	Tarradellas – Tarragona – Gran Via	Urgell – Gran Via	Diagonal superfície- D30
Km	3,94	3,93	3,93	4,55	4,95	5,10	6,63	5,11	3,94
Estacions	6	6	4	6	8	8	12	9	9
Intermodalitat	L1-L2-L3-L4-L5	L1-L2-L3-L4-L5	L1-L2-L3-L4-L5	L5-L1-L2-L3-L4-L6-L7-S1-S2	L5-L1-L2-L3-L4-L6-L7-S1-S2	L5-L1-L2-L3-L4-L6-L7-S1-S2	L1-L2-L3-L4-L5 RODALIES-AVE S4-S8-S33	L1-L2-L3-L4-L5	L5-L1-L2-L3-L4-L6-L7-S1-S2
Capacitat màxima	4360/8720	4360/8720	4360/8720	4360/8720	4360/8720	4360/8720	4360/8720	4360/8720	2400/3200
Temps de viatge	14,08''	9,30''	7,58''	23,52''	28,30''	31,08''	30,34''	24,24''	21,50''
Velocitat comercial	16,73 km/h	24,8 km/h	29,56 km/h	11,44 km/h	10,42 km/h	9,83 km/h	13,01 Km/h	12,56 km/h	10,70 Km/h
Superposició amb la xarxa de metro									
Afectació a l'arbrat	0	372	137	312	477	545	662	267	0
Segregació del trànsit rodat	0,3 km parcialment	0,31 km no segregat	0,31 km no segregat	1,85 km no segregat	1,98 km no segregat	3,03 km no segregat	0,22 km parcialment	1,8 km parcialment	0,50 km no segregat
Segregació de vianants	0,18 km no segregat	0,18 km no segregat	0,18 km no segregat	2,51 km no segregat	3,35 km no segregat	4,18 km no segregat	1,16 km no segregat	1,3 km no segregat	0,18 km no segregat
Cost de la plataforma tramviària	51M€	158M€	321M€	70M€	77€	80M€	105M€	80M€	5M€



Alternatives de Traçat

Es descarten aquelles opcions que comparteixen recorreguts ja coberts pel metro, excessivament llargs i per tant amb un temps de viatge poc atractiu per la mobilitat metropolitana.

I també aquelles que per l'encaix geomètric dels carrers proposats ofereixen més interferències amb el transit rodat i els vianants, i que poden assolir per tant més velocitat comercial i més seguretat.

Seràn objecte d'estudi doncs les opcions següents:

1- Tramvia en superfície per la Diagonal

2- Tramvia en túnel per la Diagonal

3- Tramvia en superfície per Urgell – Provença – Diagonal

També s'estudiarà la millora del servei d'autobús a la Diagonal, una línia de bus que circularia en condicions òptimes entre zona universitària i Glòries -> **Autobús D30**



Estimació de costos

B

C

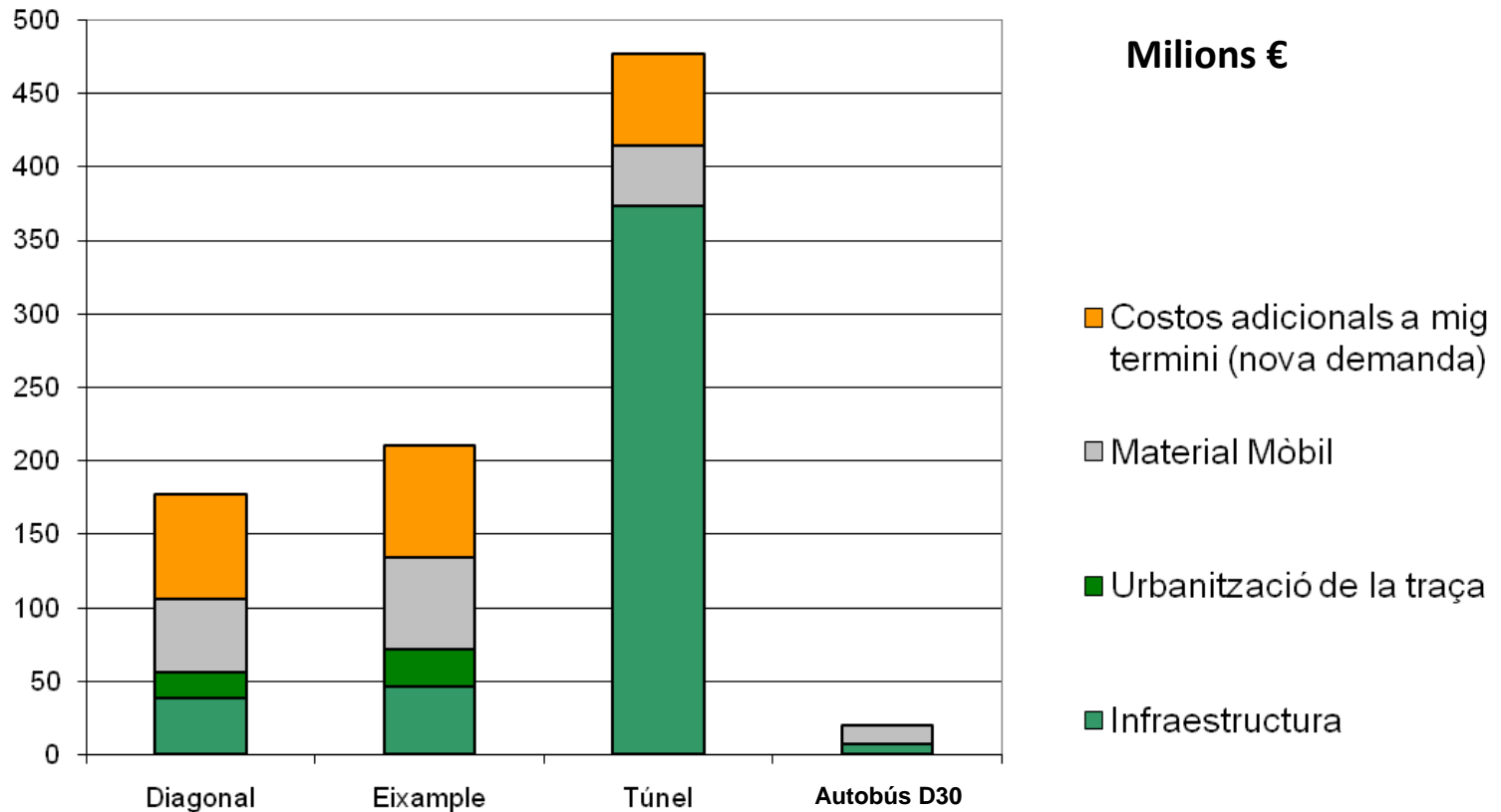
N





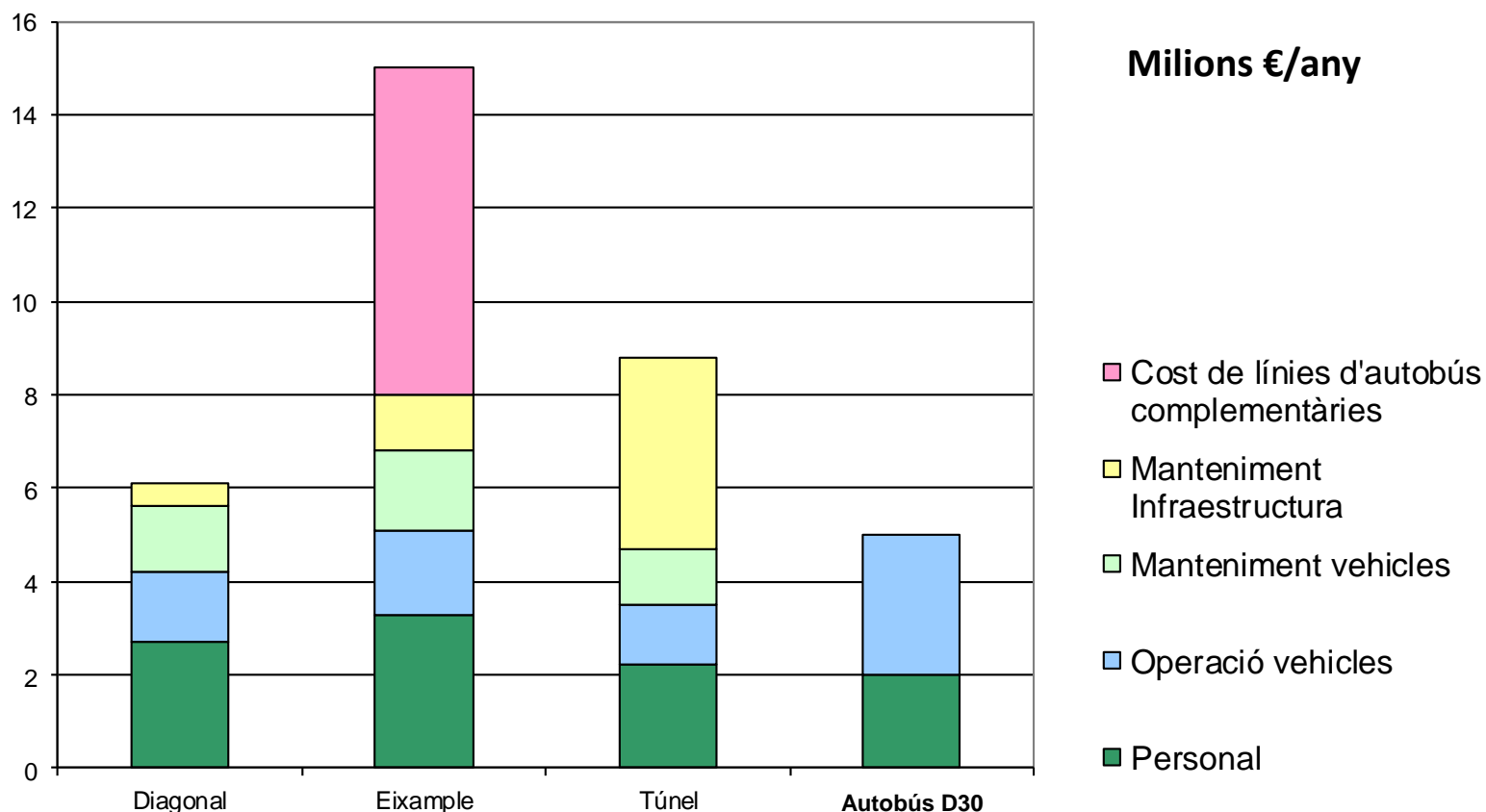
Inversió en 30 anys

105M€ per la Diagonal, 140M€ per l'Eixample, 415M€ túnel per la Diagonal, 20M€ per l'autobús. A mig termini podran caldre altres inversions en material mòbil pel tramvia, d'un ordre de magnitud entorn a 70M€.



Costos anuals d'operació i manteniment

6M€/any per Diagonal en superfície, 15M€/any per Eixample, 9M€/any túnel per la Diagonal, 5M€/any per l'autobús millorat.





N

Anàlisi de la demanda

B

C





Metodologia

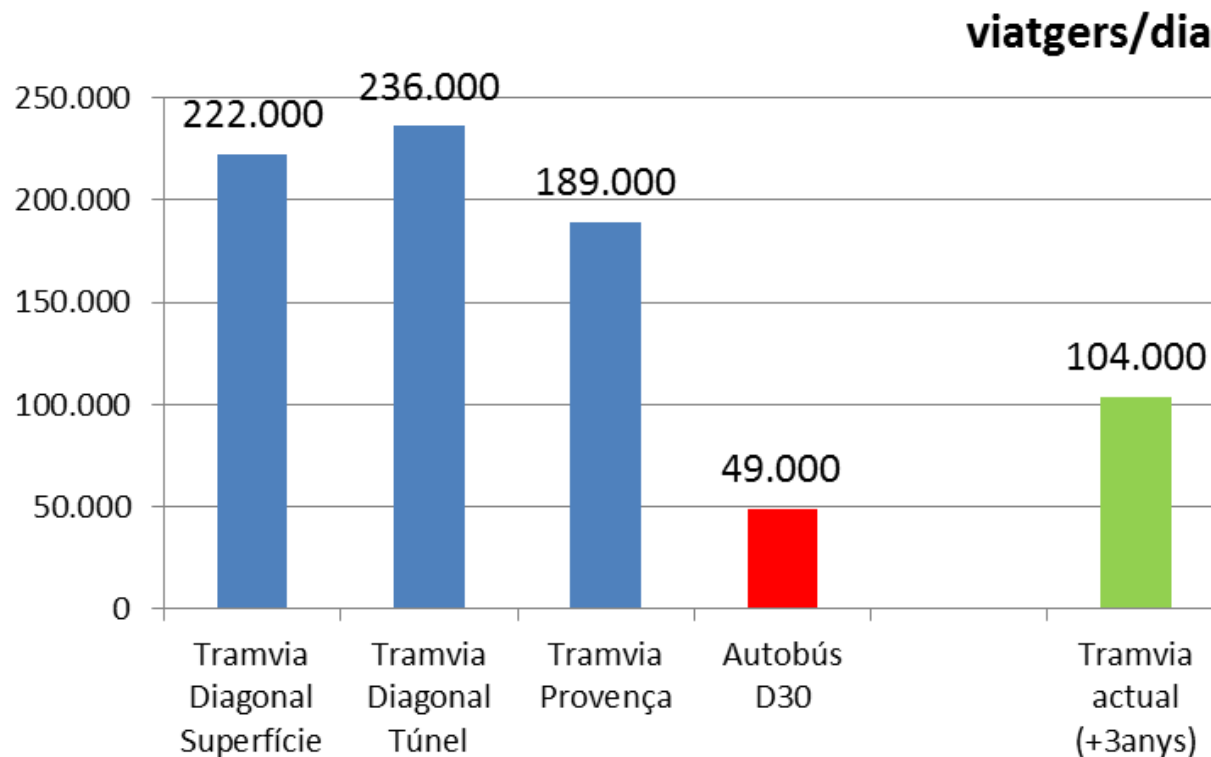
El càlcul de la demanda captable s'ha realitzat amb el model de simulació desenvolupat per l'ATM especialment indicat en anàlisis de xarxes ferroviàries com les que ocupa el present estudi, i en zones urbanes d'alta densitat.

El model de demanda va crear-se l'any 2009 per part de l'ATM com a eina de planificació, i des d'aleshores el model ha estat actualitzat i ajustat per garantir una alts nivells de precisió en la determinació de la demanda en noves infraestructures.

Estudi de Demanda

Captació 3 primers anys després d'entrar en servei

- La unió de les dues xarxes tramviàries **duplica la demanda d'usuaris**.
- L'escenari del tramvia en superfície assoleix **captar 222.000 viatgers diaris**.
- L'escenari amb túnel aconsegueix captar més passatgers, situant-se prop dels **236.000 passatgers**.

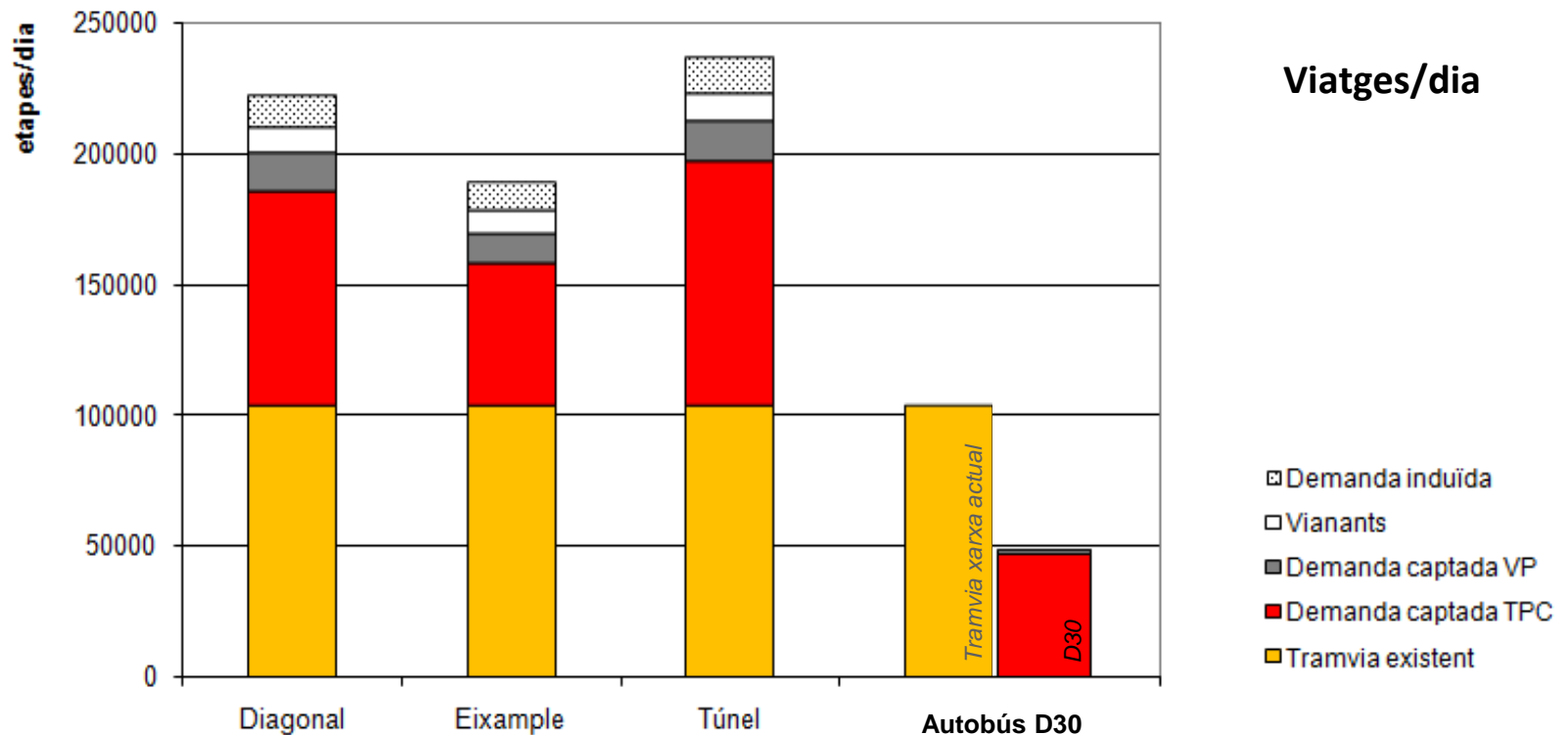




Estudi de Demanda

Captació 3 primers anys després d'entrar en servei

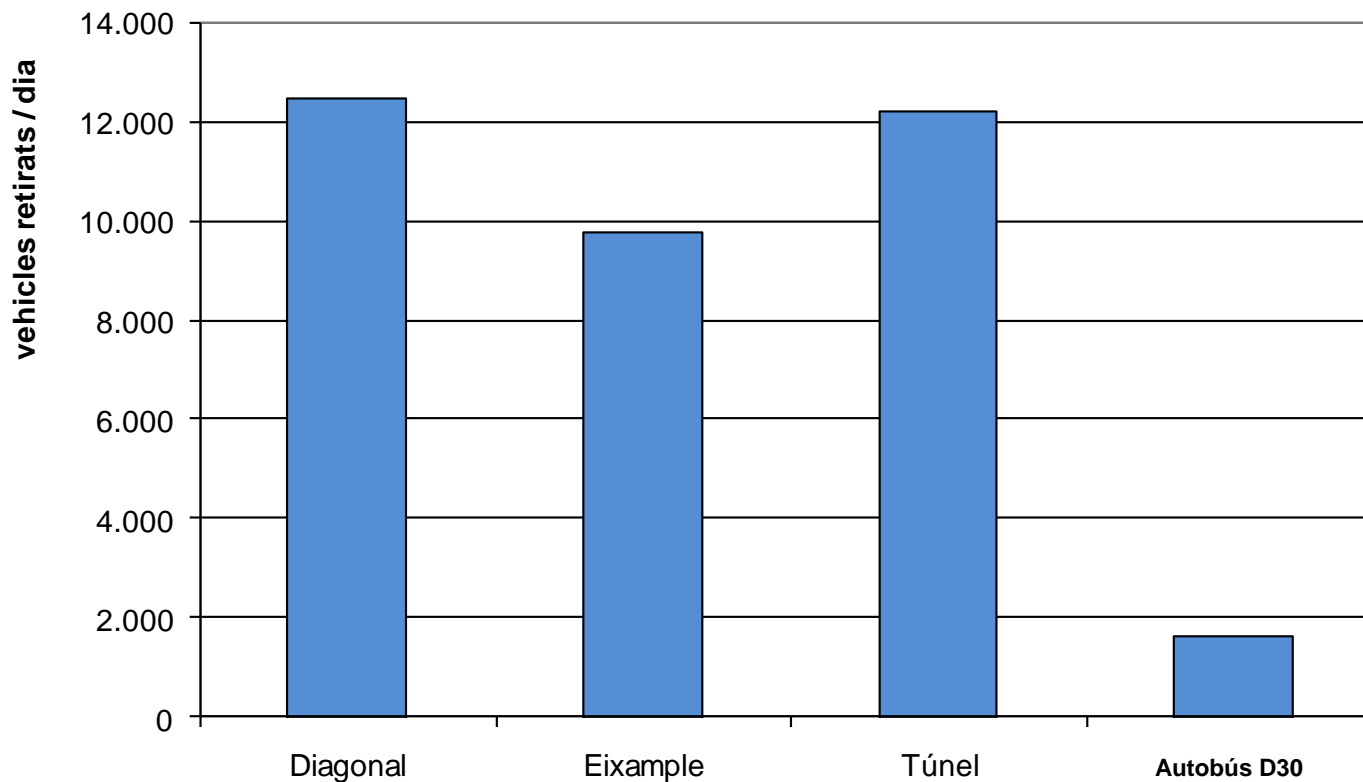
- 222mil viatges diaris per la Diagonal en superfície, 189mil per Provença, 236mil pel túnel per la Diagonal i 49mil per l'autobús.



Estudi de Demanda – reducció del nombre de vehicles

Captació 3 primers anys després d'entrar en servei

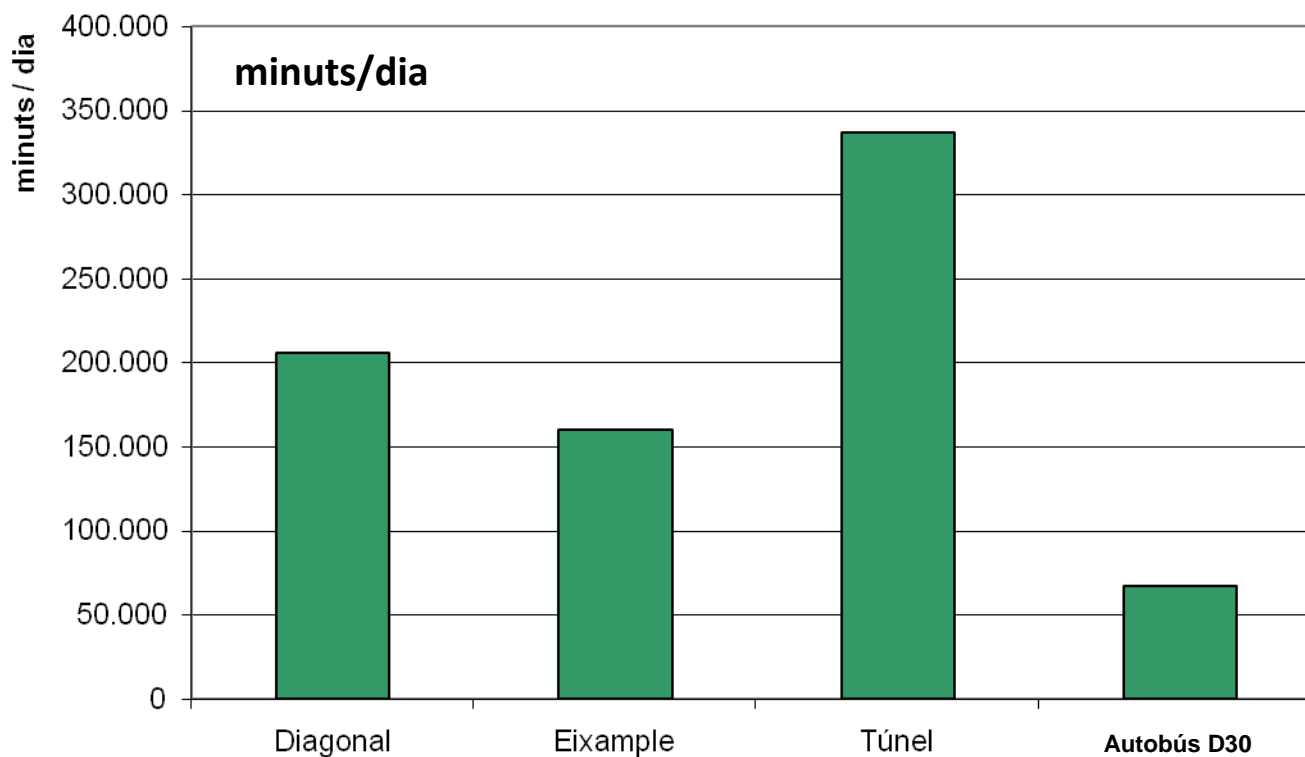
- Les opcions per la **Diagonal** permetrien reduir en uns 12.500 vehicles la circulació, per viatgers que passen al tramvia, mentre que per l'Eixample l'impacte seria menor, uns 9.800 vehicles diaris, i amb l'autobús menys de 2000.



Estudi de Demanda – estalvi temps pels usuaris del transport públic

Estalvi 3 primers anys després d'entrar en servei

L'opció per la **Diagonal** dóna **205.000 minuts d'estalvi diari**, uns 2,5min per cada usuari captat del transport públic L'alternativa en **túnel** dóna estalvis un **60% majors**, i l'opció **Eixample** dóna **20% menys**. L'autobús dóna beneficis de l'ordre d'un terç.





N

Impacte sobre el trànsit

B

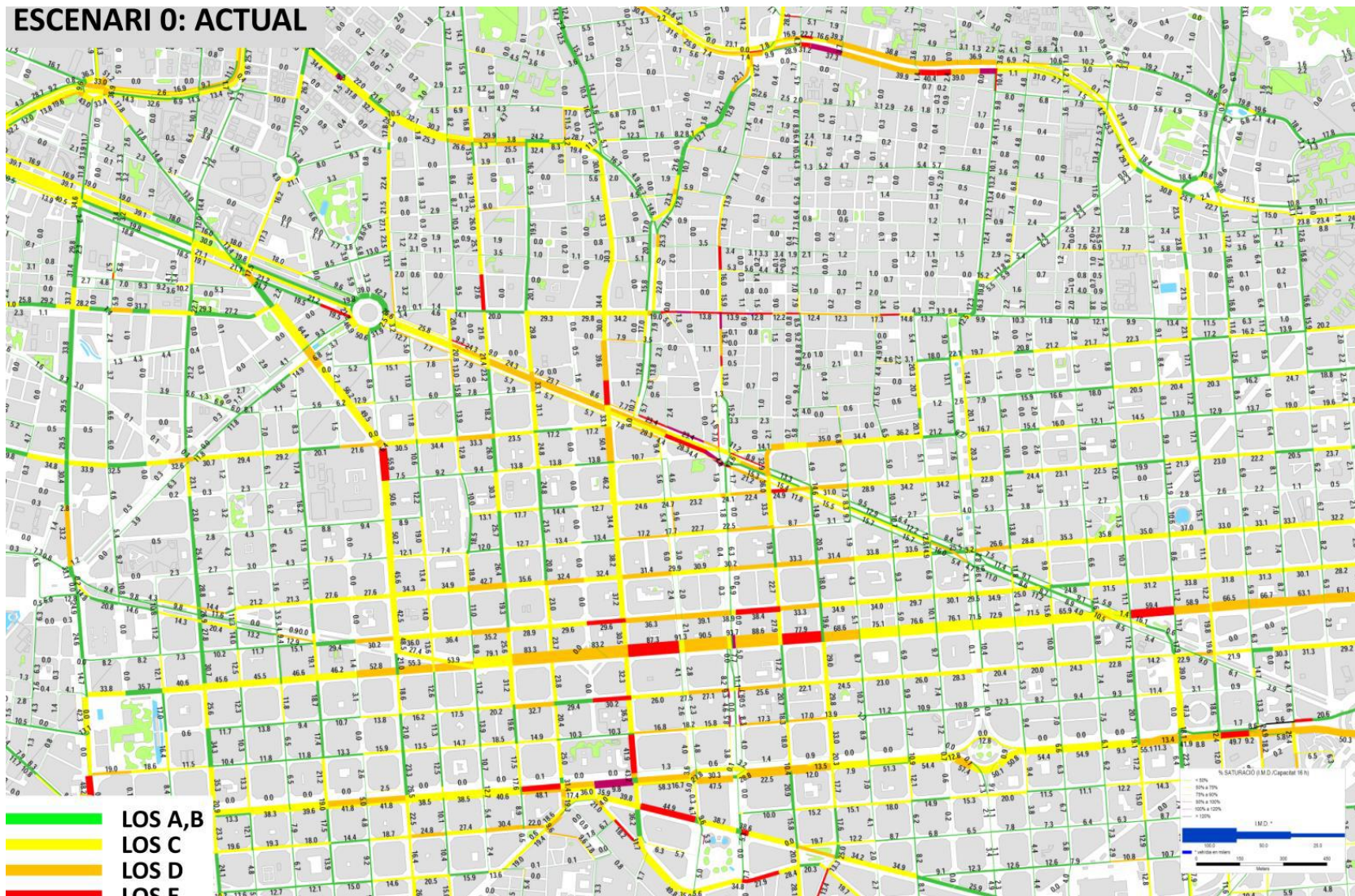
C





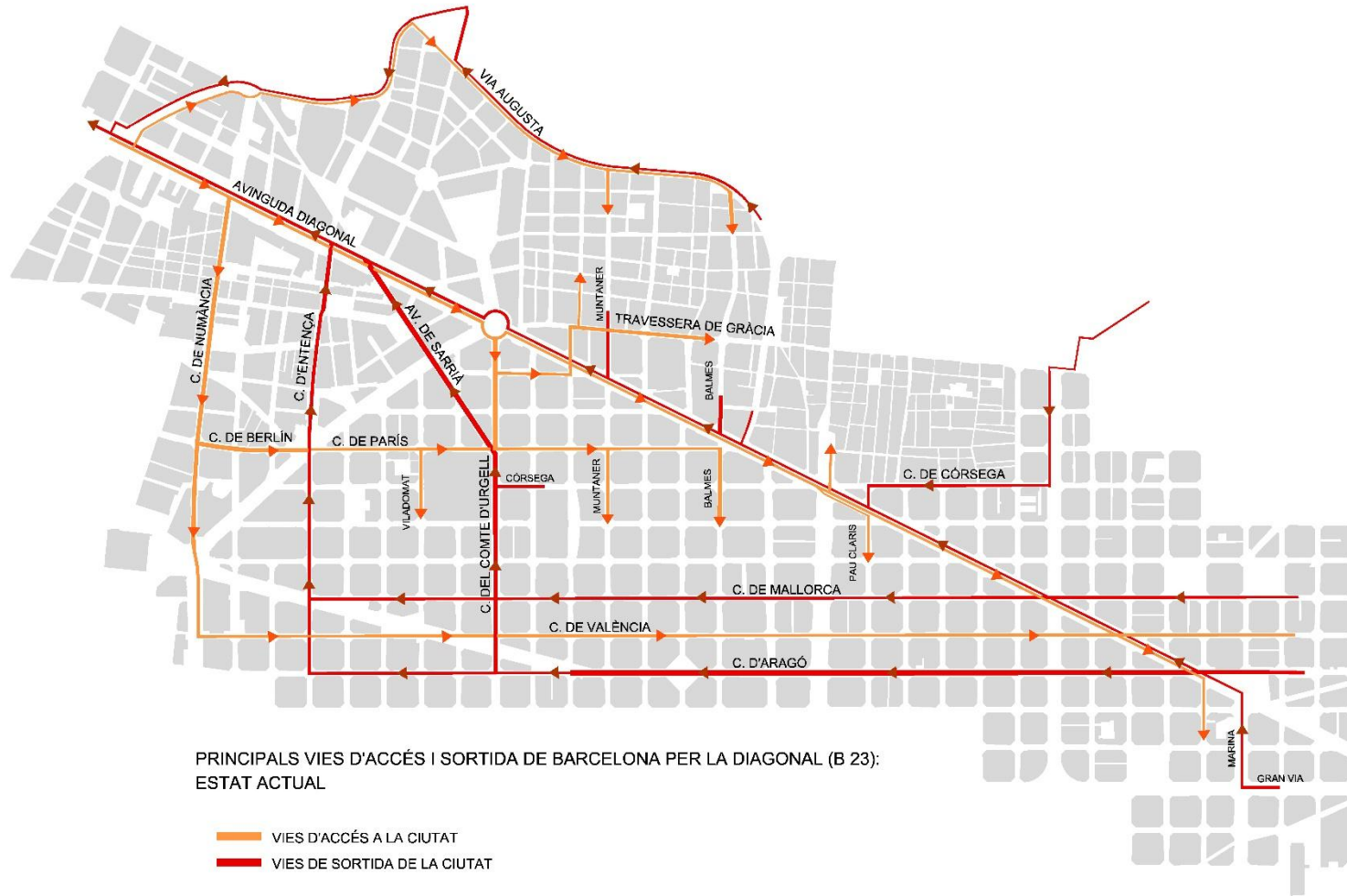
Trànsit – Dades de base

ESCENARI 0: ACTUAL

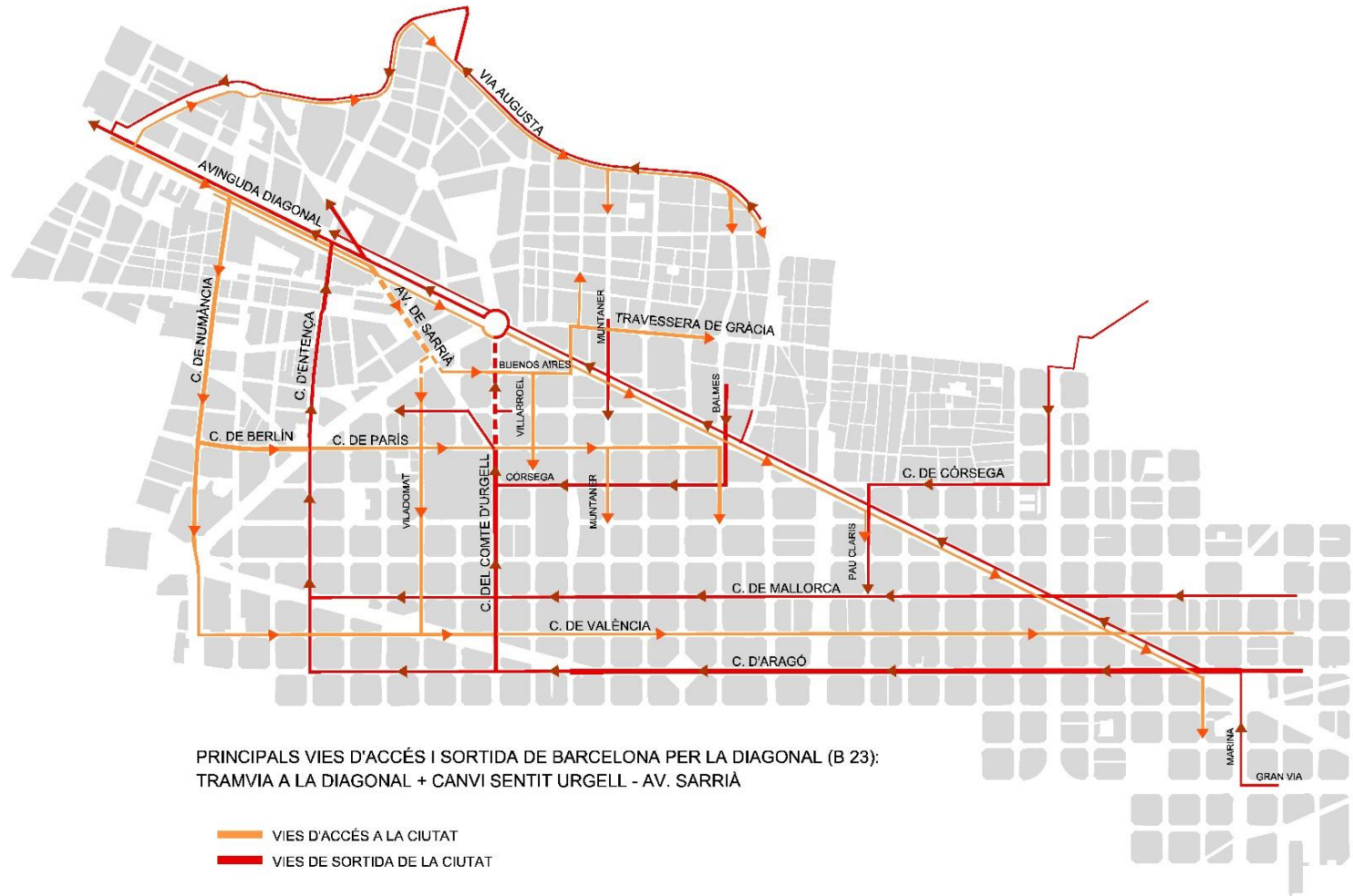




Trànsit – Itineraris d'entrada i sortida – Estat actual



Trànsit – Itineraris d'entrada i sortida – Alternativa



Trànsit – Impacte 3 anys després d'entrada en servei

	Tramvia Diagonal Superfície		Tramvia Diagonal Túnel		Tramvia Provença		Autobús D30	
Trànsit - número de km recorreguts pel conjunt de vehicles (variació respecte actual)								
Diagonal	-76.467	-49,9%	-2.923	-1,9%	-36.549	-23,8%	-23.228	-15,1%
Centre	-4.112	-0,1%	-2.435	-0,1%	-12.000	-0,3%	7.658	0,2%
Ciutat	-18.368	-0,1%	-48.680	-0,4%	-20.339	-0,2%	-12.850	-0,1%
Congestió - núm. de km recorreguts en condicions de congestió (variació respecte actual)								
Diagonal	216	5,1%	-2.155	-50,7%	312	7,3%	4.435	104,4%
Centre	-3.837	-4,2%	-1.558	-1,7%	-4.298	-4,7%	2.227	2,4%
Ciutat	-1.534	-0,4%	-6.592	-1,8%	891	0,2%	2.029	0,5%
Congestió - número d'hores persona perdudes congestió (variació respecte actual)								
Ciutat	-370	-0,4%	-1.595	-1,8%	215	0,2%	490	0,5%

La reordenació dels fluxes del trànsit d'entrada i sortida a Barcelona per la Diagonal, juntament amb la reducció de vehicles que suposa l'increment d'oferta de transport públic, **permetent mantenir els nivell de circulació actual, amb petites variacions a la baixa o a l'alça en funció de les diferents alternatives.**



Ajuntament
de Barcelona

N

Estudi d'impacte ambiental

B

C





Estudi d'Impacte Ambiental

Un projecte de tramvia està sotmès a avaluació d'impacte ambiental simplificada segons la Llei 21/2013 d'avaluació ambiental, Annex II: Projectes sotmesos a l'avaluació ambiental simplificada regulada en el títol II, capítol II, secció 2a.

Metodologia

S'analitzen i s'avaluen els principals aspectes ambientals de cada una de les alternatives per unir les dues xarxes de tramvia existents.

A més, l'estudi identifica els impactes potencials en fase de projecte, de construcció, d'exploració i d'abandonament, i proposa una sèrie de mesures preventives, correctores i compensatòries de caràcter molt genèric a realitzar abans i durant l'execució de l'obra per assolir els estàndards de qualitat ambiental.

Estudi d'Impacte Ambiental

Estalvi any 3 després d'entrar en servei

Diagonal en superfície	Diagonal en túnel	Provença-Diagonal	Autobús D30
-2.300 (-0,3%)	-4.100 (-0,5%)	-560 (-0,1%)	-2.000 (-0,3%)

Dades de ciutat

Tones/any CO₂eq
(% respecte total actual)

- **Avui**, la circulació viària emet **2.838 tones diàries** d'emissions contaminants i de l'efecte hivernacle (CO₂eq) en un dia feiner a la ciutat de Barcelona.
 - Les dades de la Diagonal mostren millores molt significatives amb la reducció del trànsit, de l'ordre del -50% en la opció tramvia per la Diagonal en superfície, i del -23% en el cas de Provença.
-

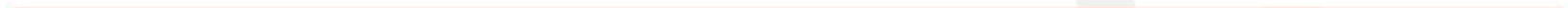


N

Avaluació Social, Econòmica i Ambiental

B

C



Avaluació Social, Econòmica i Ambiental

- **Metodologia:** L'avaluació es realitza d'acord amb el marc legal i seguint la metodologia suggerida per la Generalitat de Catalunya: *La Llei de Finances Públiques de la Generalitat de Catalunya* (Llei 2/2014, de 27 de Gener) i els criteris definits pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya en el ***Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (2015)***
 - **Dades de l'avaluació:** Estudis de mobilitat, Treballs de Camp, Estudis de previsió de la demanda de transport públic, Estudi de trànsit, Estudis de costos..
 - **Paràmetres de l'avaluació:** Taxa de descompte, Valor del temps, Ocupació mitjana de vehicles, Consum dels vehicles i factors d'emissió, Cost de les emissions, ...
-



Metodologia

Balanç entre Costos i Beneficis per a cada alternativa:

■ **Costos:**

- Inversió en infraestructures i urbanització**
- Inversió en trens i cotxeres**
- Externalitats: temps en desplaçament en vehicle privat, costos operatius, costos ambientals, costos de congestió.**

■ **Beneficis:**

- Estalvis de temps dels usuaris de Transport Públic.**
 - Externalitats: qualitat urbana, confort del viatger.**
-

El retorn social de la inversió

	Tramvia Diagonal en superfície	Tramvia Diagonal en túnel	Tramvia Eixample (Provença- Diagonal)	Autobús D30
Costos				
Cost inversió total en 30 anys (M€) sense comptar reinversions	175	475	210	20
Cost explotació i manteniment anual (inc. M€/any)	6,1	8,8	15	5
Impactes a curt termini				
Demanda total xarxes de tramvia unificades (viatges/dia)	222mil	236mil	189mil	-
Nova demanda total del tramvia / autobús (viatges/dia)	118mil	132mil	85mil	49mil
Reducció de vehicles per captació del tramvia	12,5mil	12,2mil	9,8mil	1,8mil
Estalvis de temps dels usuaris del transport públic (min/dia)	205mil	335mil	160mil	65mil
Variació de la Congestió a la ciutat (hores / dia) (% ciutat)	-370 (- 0,4%)	-1.595 (-1.8%)	215 (+0.2%)	490 (+ 0,5%)
Emissions (tones / any) (% ciutat)	-2.300 (-0,3%)	-4.100 (-0.5%)	-560 (- 0.1%)	-2.000 (-0,3%)
Retorn Social Inversió	11%	1%	-6%	-3%



N

Conclusions dels estudis

B

C





Conclusions

1. L'alternativa de tramvia en superfície per la Diagonal és la més coherent amb el planejament vigent: PDI de l'ATM, PMU de l'Ajuntament de Barcelona, i el desplegament de la Nova Xarxa de Bus.
 2. El projecte de tramvia en superfície per la Diagonal tindria uns impactes socials, econòmics i ambientals globalment positius, que justificarien per tant el seu cost, mentre les altres dues alternatives d'unificació de les xarxes de tramvia probablement tindrien uns impactes positius insuficients per justificar totalment el seu cost.
 3. L'alternativa en túnel té un elevat cost de la inversió inicial, de l'ordre de quatre vegades més elevada que el projecte en superfície per la Diagonal. Aquest cost no s'arriba a compensar per la major demanda, ni pels majors estalvis de temps, tot i tenir un major nombre d'usuaris metropolitans.
-



Conclusions

4. L'alternativa de traçat pels carrers de l'Eixample té un major cost d'inversió, i també d'explotació i manteniment. Té una demanda menor, bàsicament d'abast urbà, genera menys estalvis de temps i presenta un problema de coexistència amb vianants i ciclistes que és més complexa que per la Diagonal.
 5. L'alternativa estudiada d'un servei d'autobús d'alta capacitat per la Diagonal, té una capacitat limitada de captació de passatge, en particular per desplaçaments d'abast metropolità. Aquesta limitació fa que no compensi suficientment els seus impactes negatius sobre el trànsit viari.
 6. El tramvia suposaria una capacitat addicional de transport públic, si bé de cara a millores més significatives en matèria de qualitat de l'aire caldria desplegar totes les mesures complementàries incloses al PMU.
-



Ajuntament
de Barcelona

Tramvia per la Diagonal

B

C

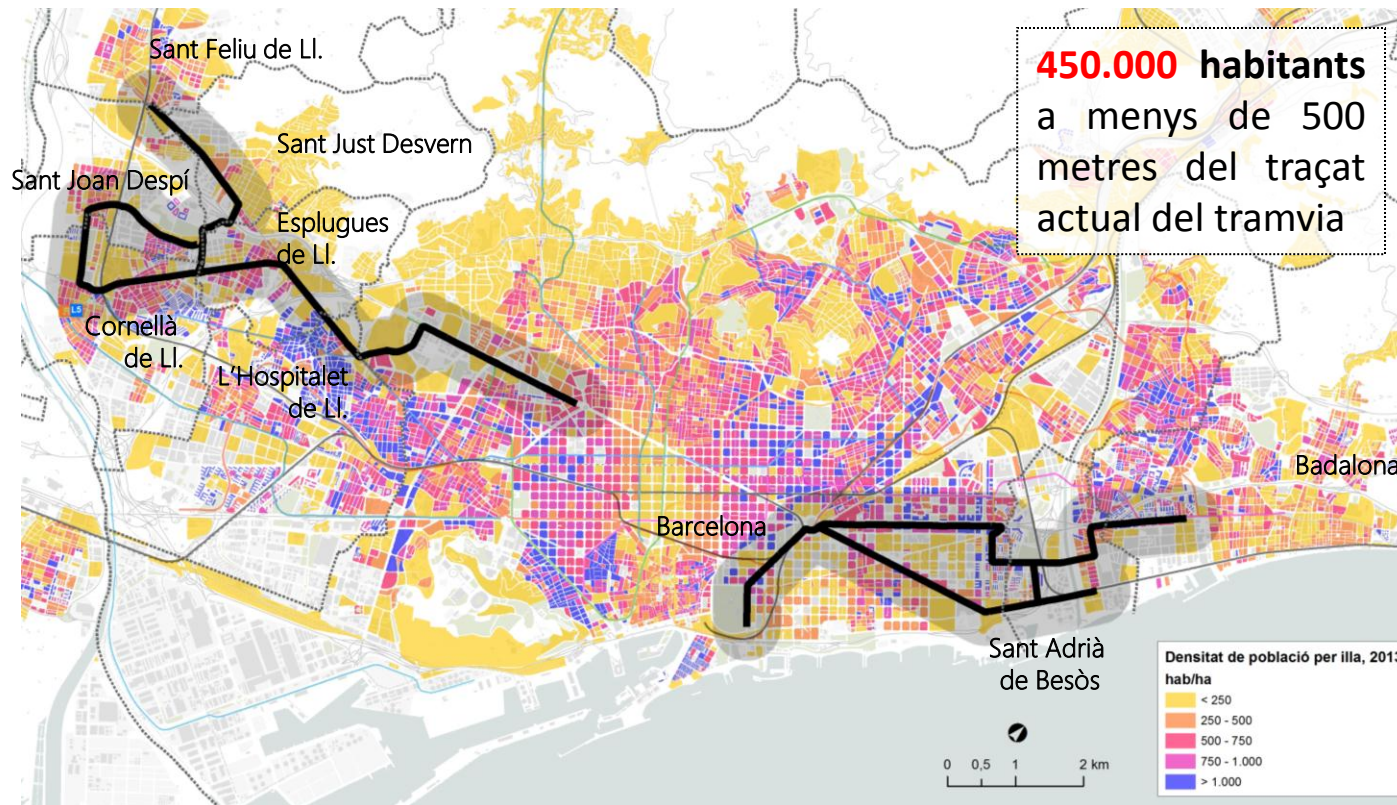




Diagonal: Eix urbà de mobilitat

Un tramvia que relliga el territori de l'aglomeració central

9 municipis metropolitans

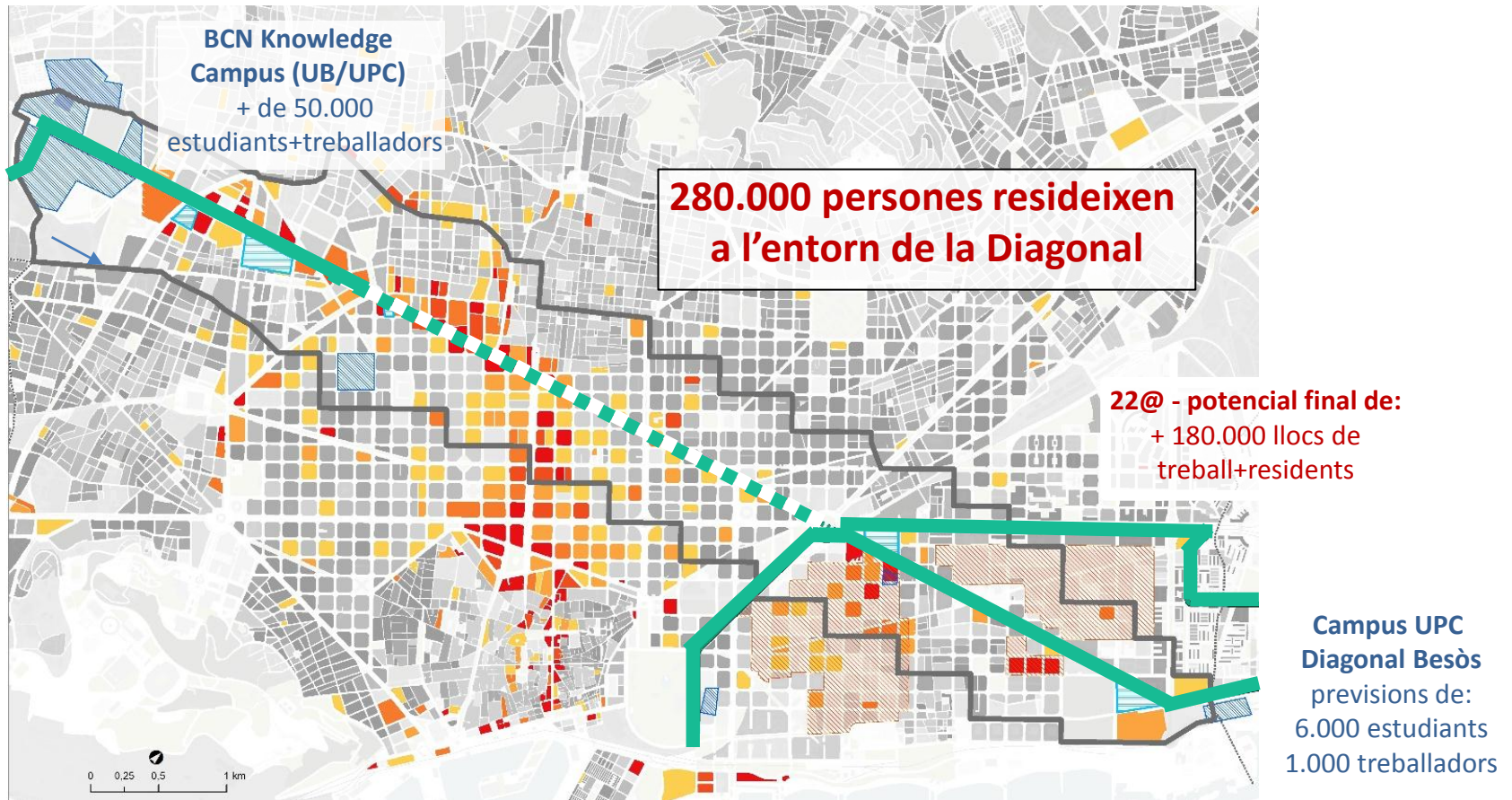


Densitat de població hab/ha



Diagonal: Eix urbà de mobilitat

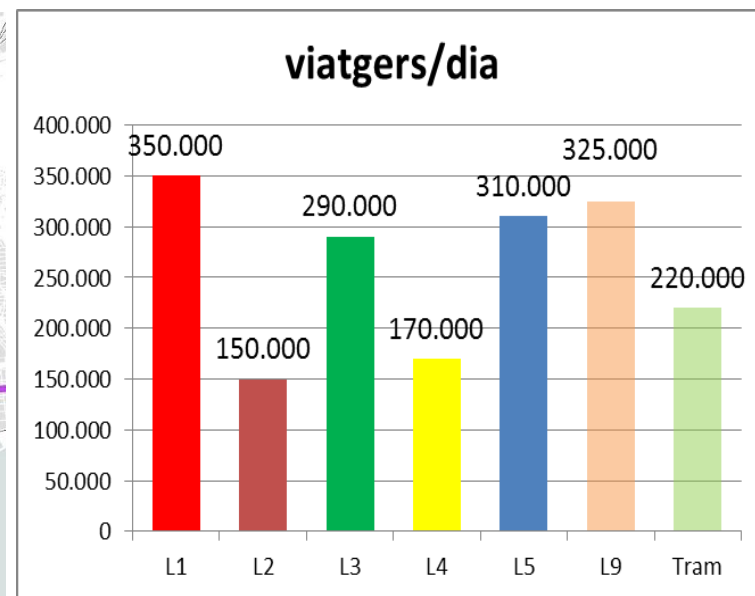
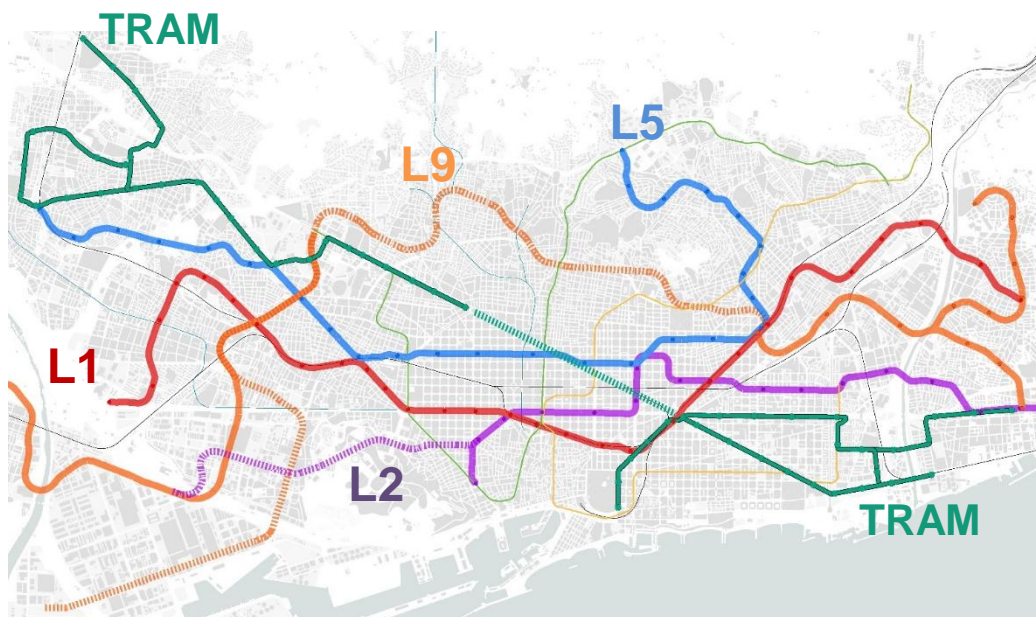
Un projecte amb un elevat potencial de demanda



Diagonal: Eix urbà de mobilitat

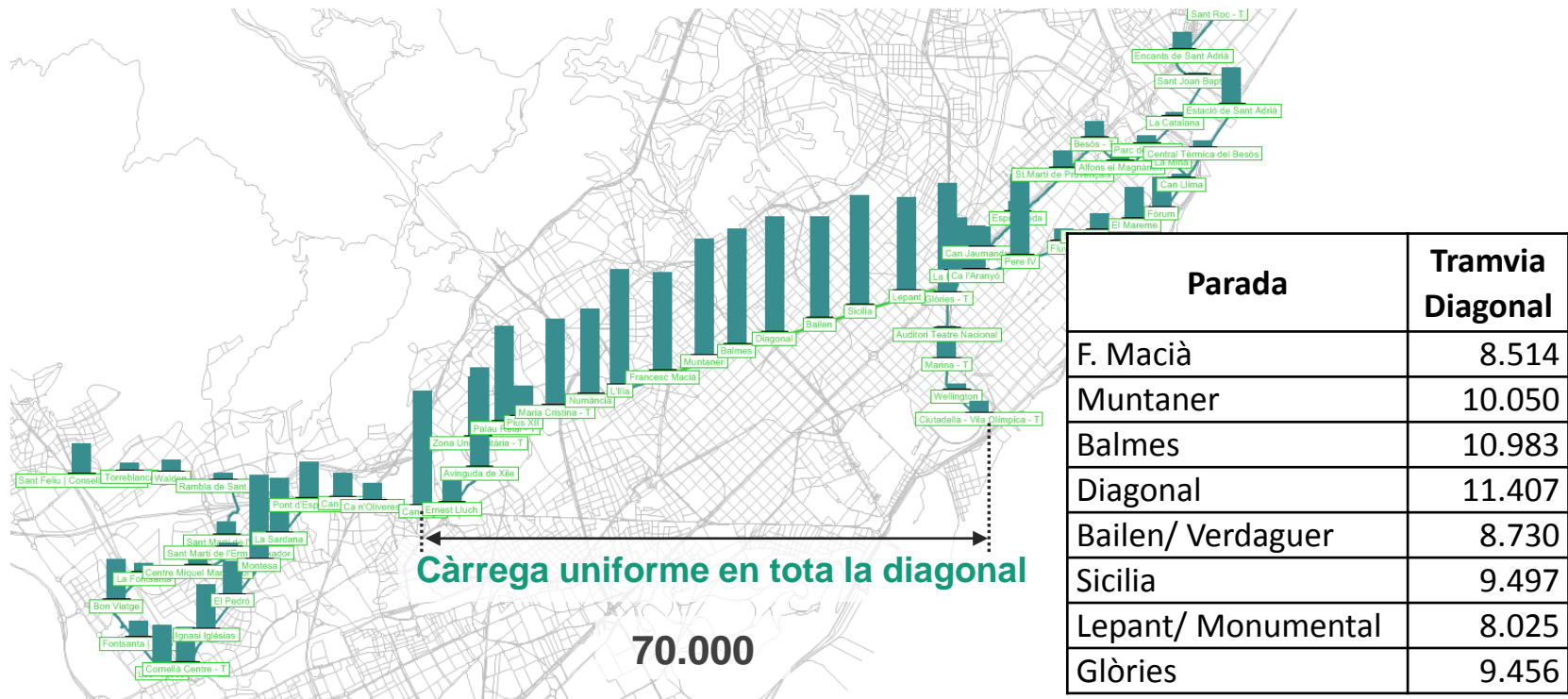
Elevat Potencial de demanda.

- Demanda estimada de **222.000 viatgers**, comparable a una línia de metro.
- Estimacions de 4.000 persones/hora i sentit en el tram central



Diagonal: Eix urbà de mobilitat

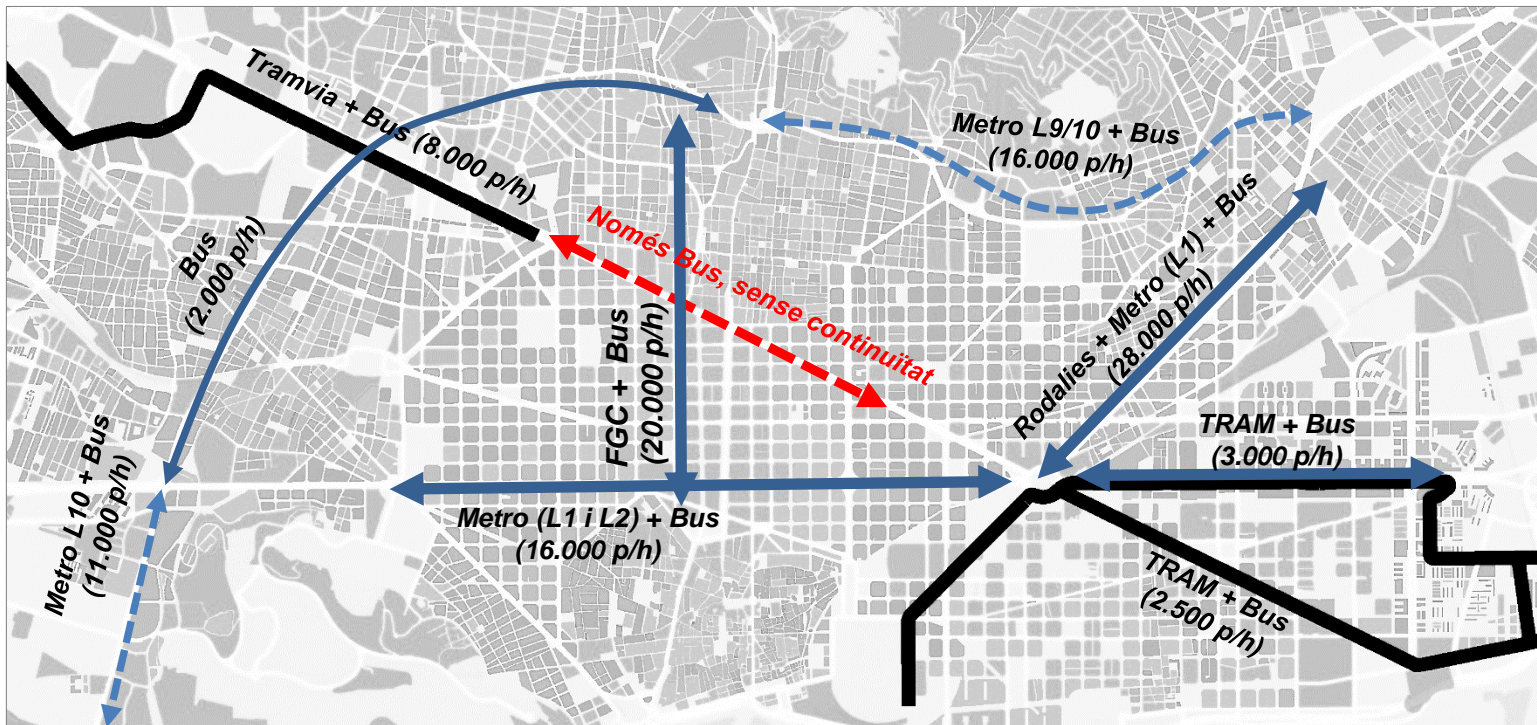
- La connexió del tramvia per Diagonal presenta una demanda mitjana per estació de més de **10.000 viatges/dia** en el tram central.
- La que presenta major demanda és la de Diagonal-Passeig de Gràcia, amb més de 11.000 viatgers





Diagonal: Eix urbà de mobilitat

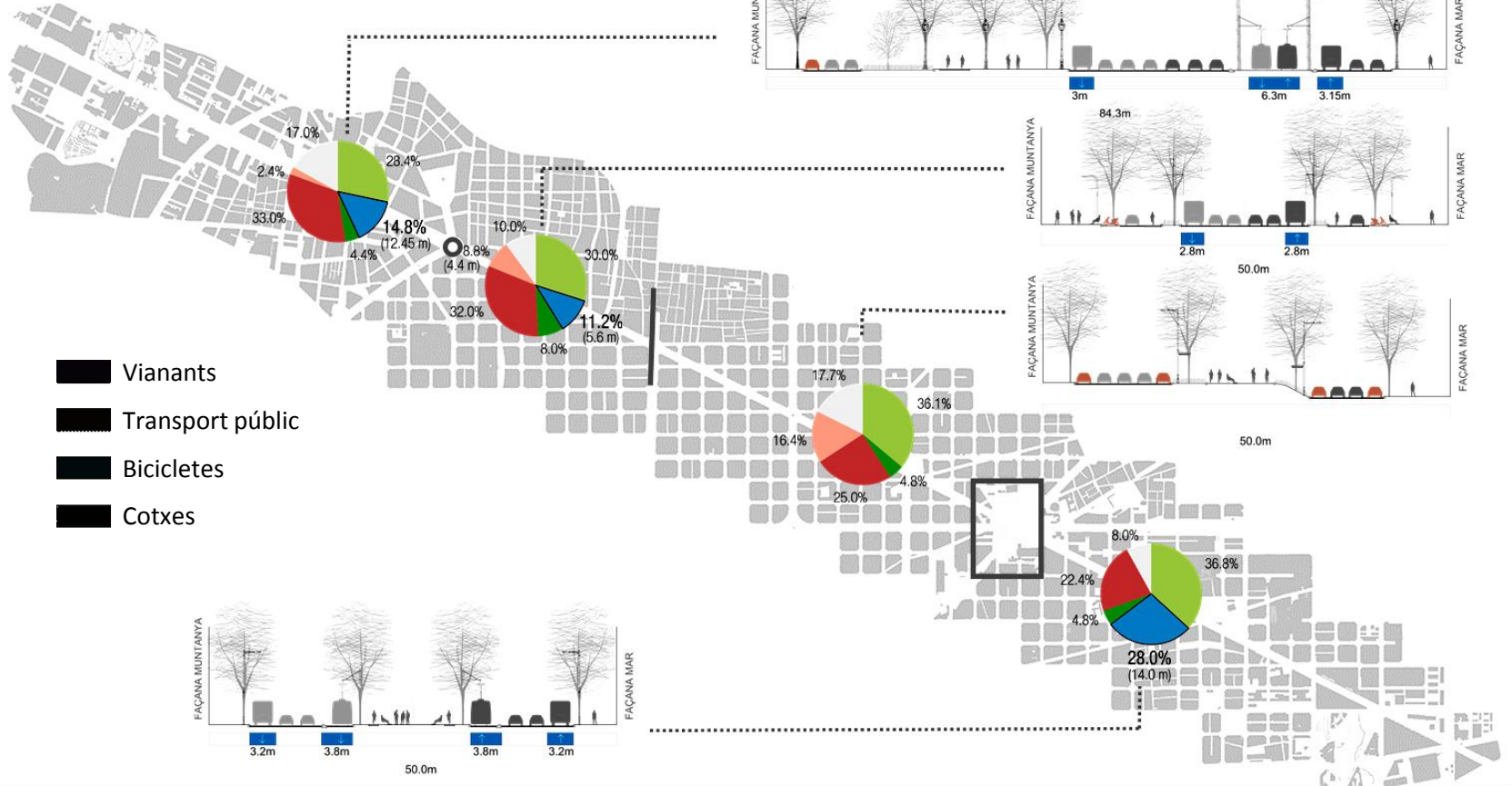
- **Infra-dotat a nivell de transport públic.**
- **Sense dotació d'un servei ràpid i d'alta capacitat (metro/rodalies).**



Comparativa de capacitat de TPC (en condicions de confort) amb altres eixos estructurants de ciutat.

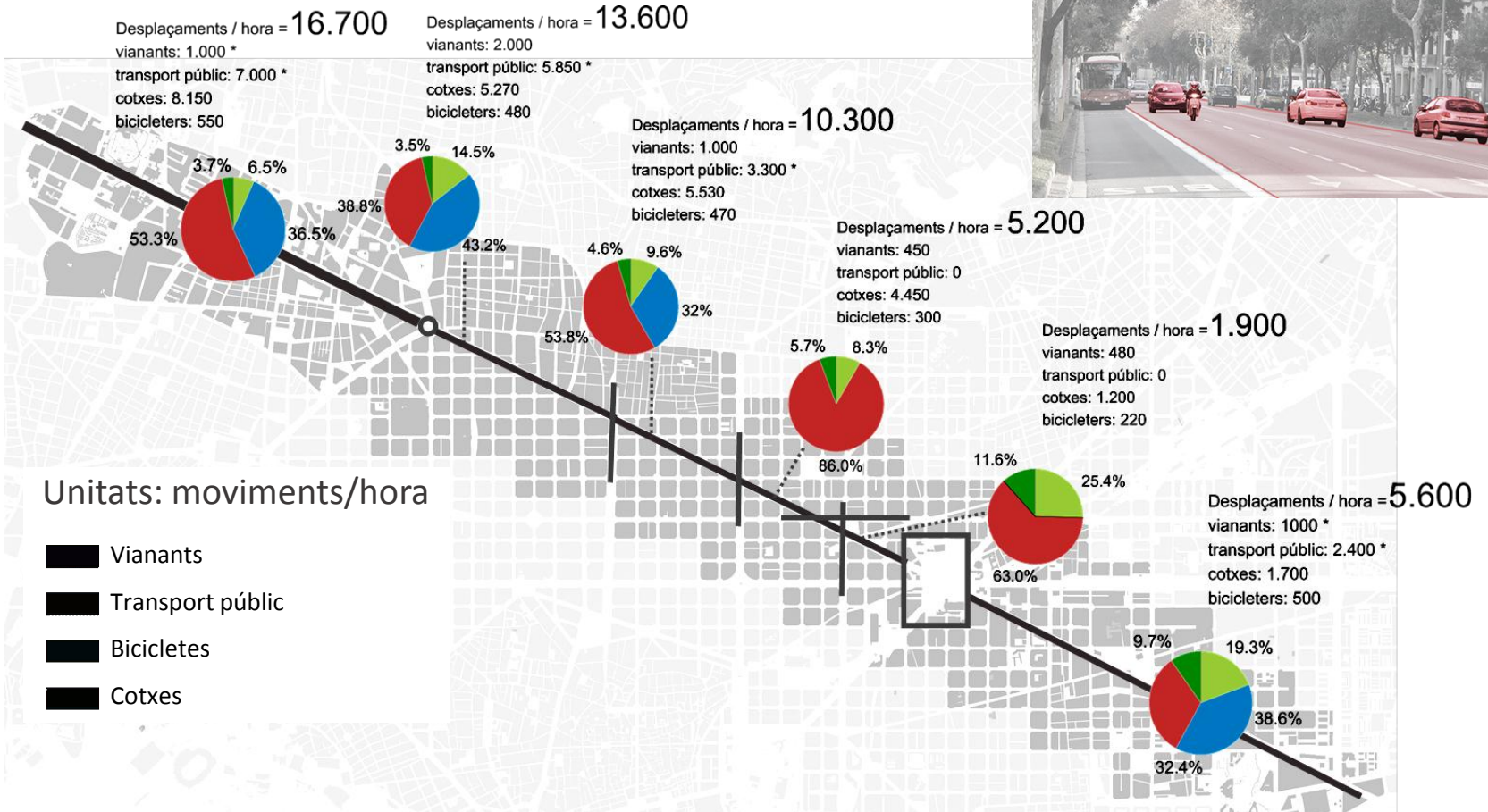
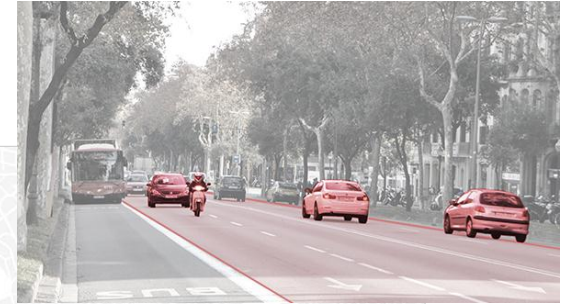
Diagonal: Eix urbà de mobilitat

Distribució de l'espai en secció
Presència dominant del vehicle privat



Diagonal: Eix Urbà de Mobilitat

Presència dominant del trànsit





Diagonal: vianants



En el tram central de la Diagonal és a on l'espai destinat als vianants és més escàs; 15 metres.

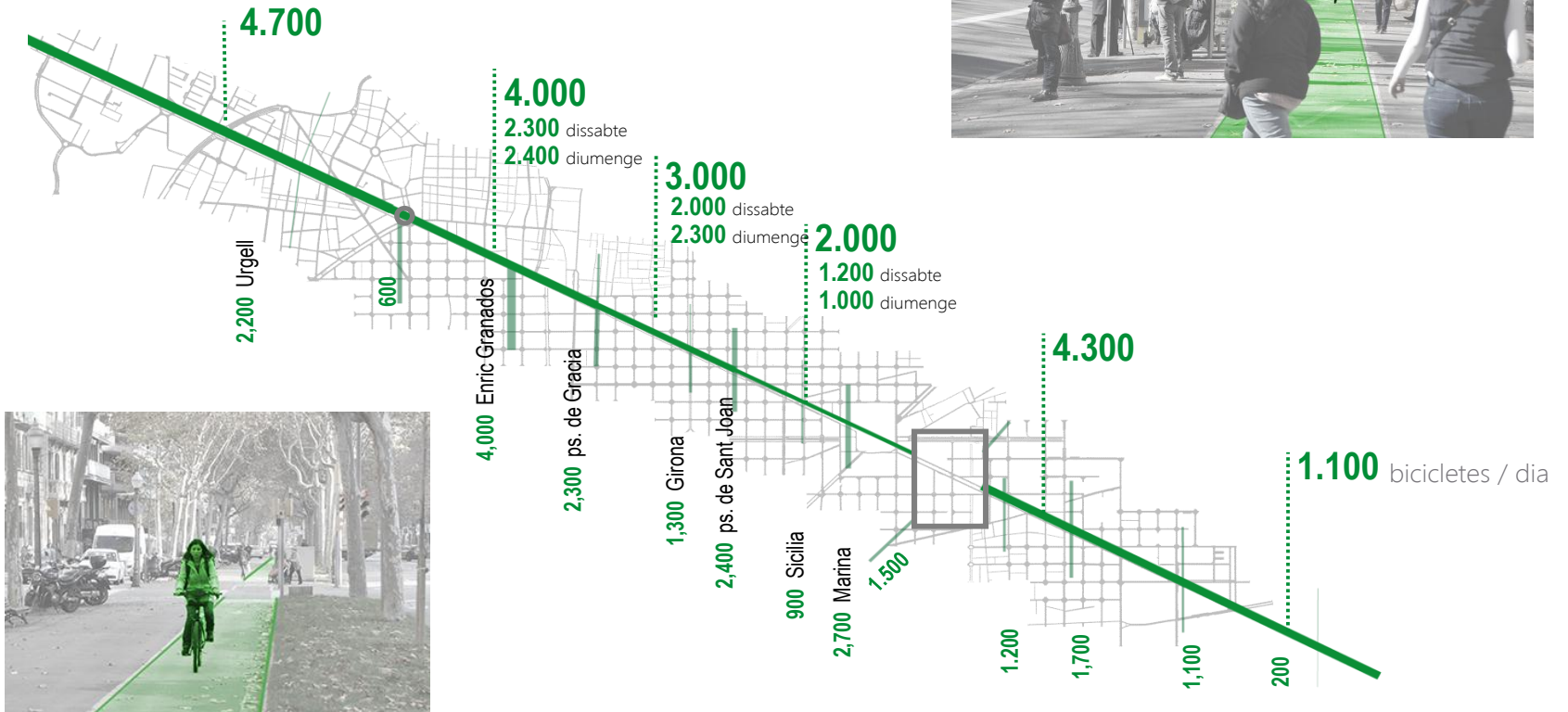
Comparativa desplaçaments i superfície de vorera:

- Diagonal central: 959 persones/hora (vorera 7.5m: 3+4.5)
- Comte Urgell: 673 persones/hora (vorera 7.5m)
- Viladomat: 483 persones/hora (vorera 5m)
- Provença: 521 persones/hora (vorera 5m)
- Aragó: 453 persones/hora (vorera 6m)



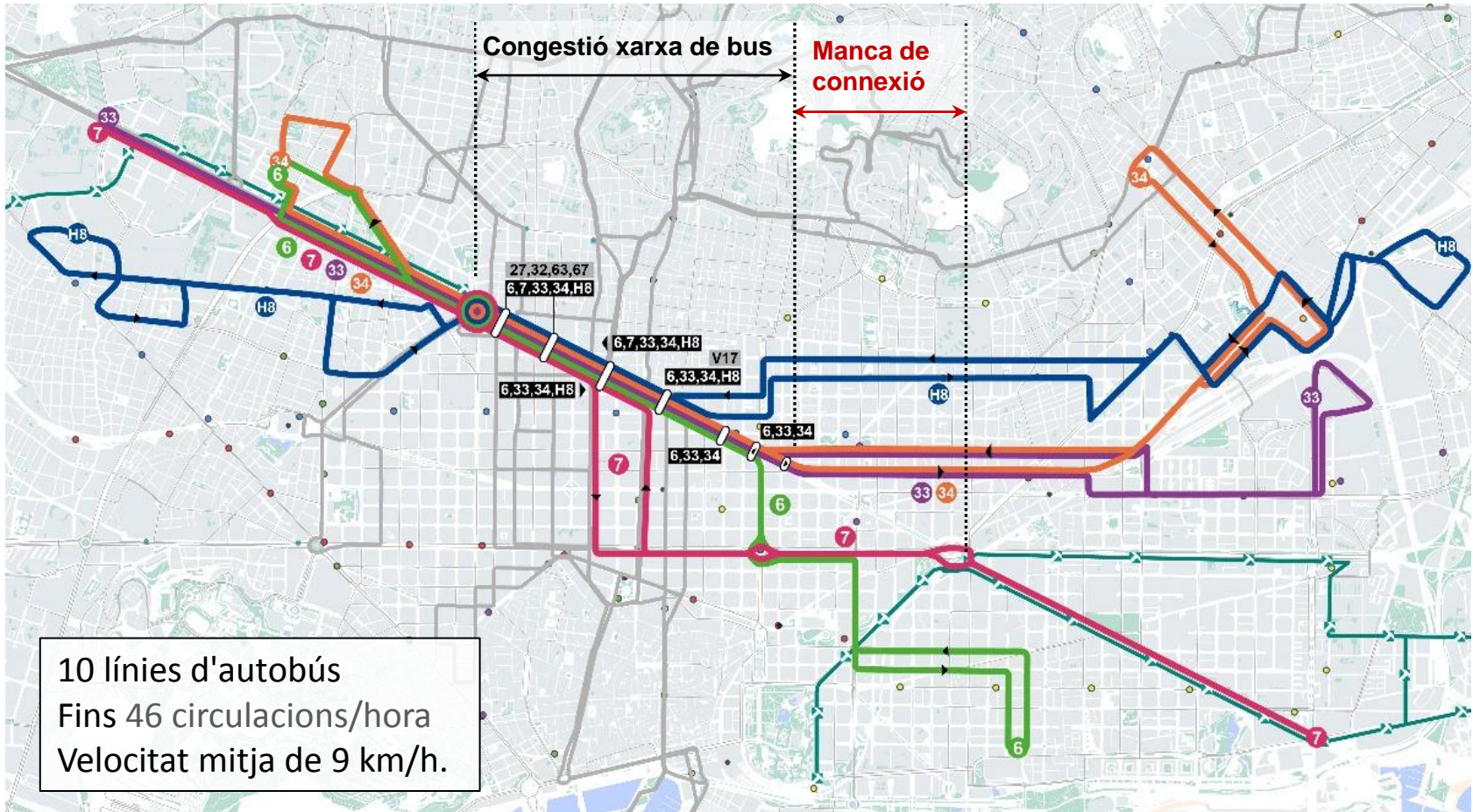
Diagonal: bicicletes

En gran part del seu recorregut, el carril bici estret sobre la terciària, compartida amb vianants i aparcament de motocicletes.



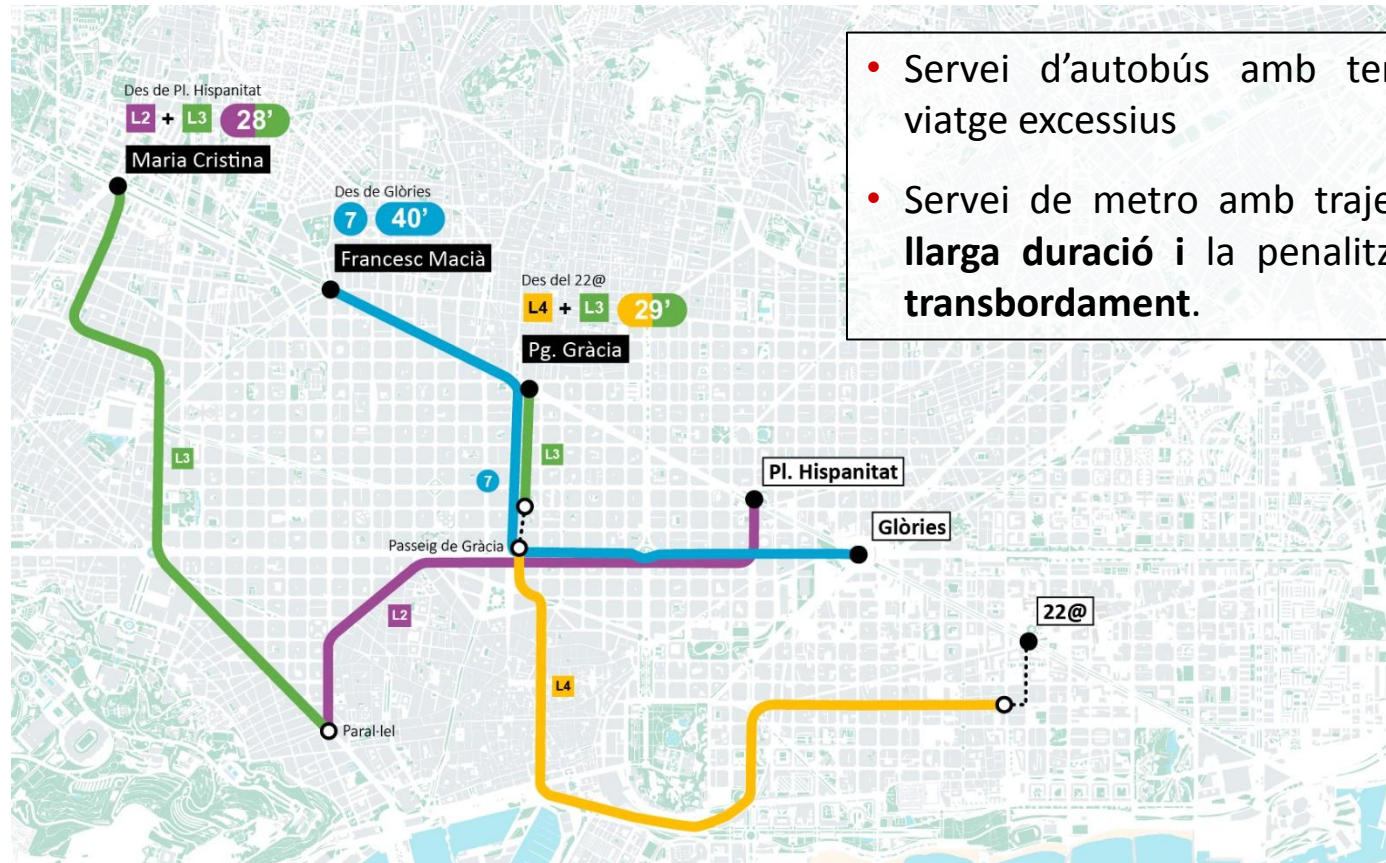
Diagonal: Transport públic

Anàlisi de la mobilitat actual



Diagonal: Transport Públic

Necessitat de millora de la relació entre el centre de la ciutat i la nova centralitat de Glòries, Poblenou, 22@.

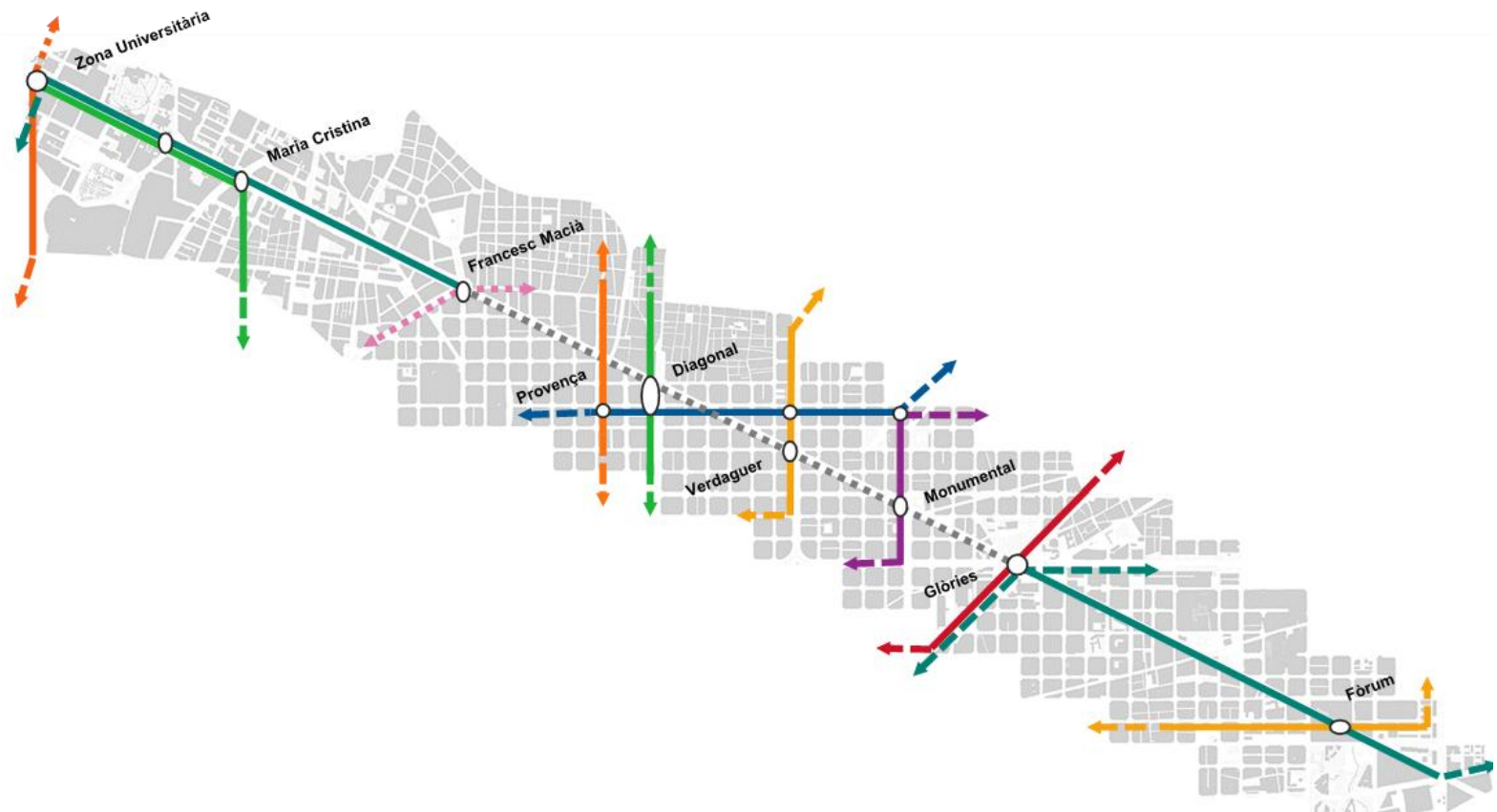


- Servei d'autobús amb temps de viatge excessius
- Servei de metro amb trajectes de llarga duració i la penalització de transbordament.



Diagonal: Intermodalitat

Reforça l'efecte xarxa del sistema de transport públic i optimitza els recorreguts en metro (L3 i L4)



AVALUACIÓ DE LES ALTERNATIVES PER L'ENLLAÇ DEL TRAMVIA A BARCELONA

Plaça de Francesc Macià

Av. Diagonal

Plaça de les Glòries

175
M€

6,1
M€/any

222
mil

-12.500

205
mil


-0,4
% increment


-2.300
tones de CO₂
equivalent / any

+11
%


Inversions en
30 anys
(M€)
sense comptar
reposicions


Cost explotació
i manteniment
anual
(inc. M€/any)


Demanda
total
(viatges/dia)


Reducció diària
de vehicles

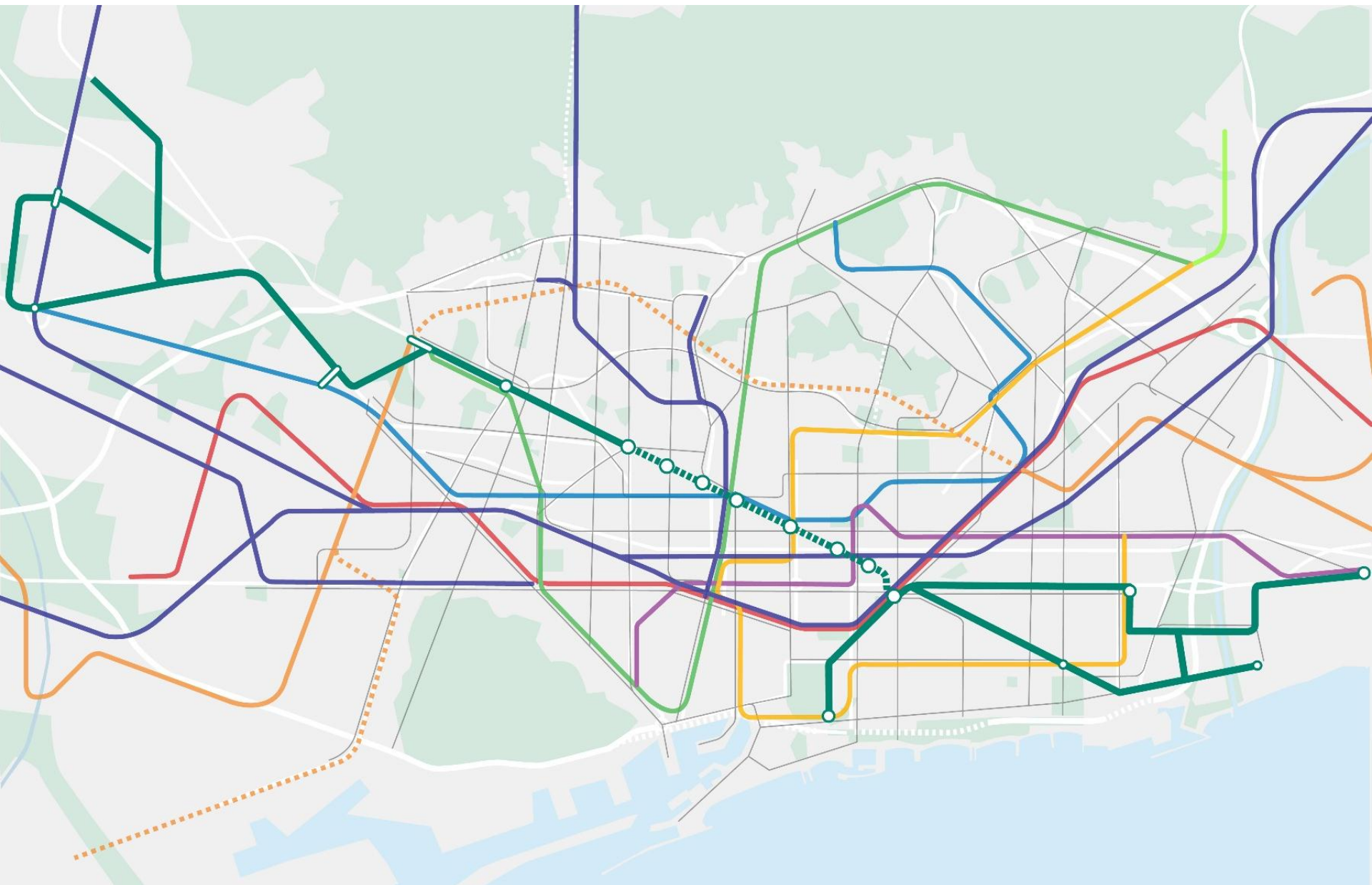

Estalvis de
temps dels
usuaris del
transport públic
(min/dia)


Congestió
(% increment)


Costos
ambientals:
tones de CO₂
equivalent
a l'any


Retorn social
de la inversió

Una xarxa de transport públic metropolitana





**Ajuntament
de Barcelona**

B

C

N

