



## Catalunya, un país de trens

Girona, 10 de juny de 2023

Ricard Riol Jurado



AJUNTAMENT DE  
LA BISBAL D'EMPORDÀ



Tren-Tram  
Olot-Banyoles-Girona





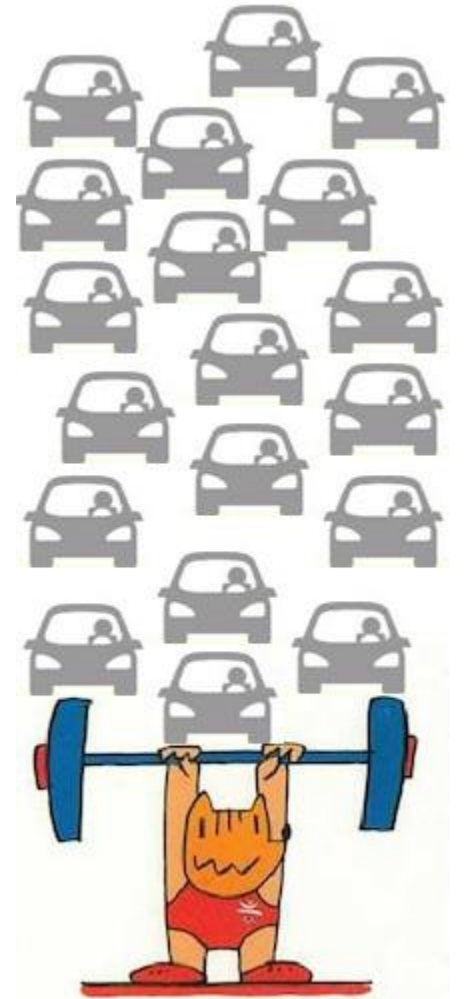
# ÍNDEX

0. Presentació de la PTP
1. L'entorn
2. Què aporten els sistemes ferroviaris?
3. La proposta
4. Referències de tram-tren
5. Propostes de tram-tren de la PTP
6. Bibliografia recomanada

# 0. PRESENTACIÓ DE LA PTP

## Fundació al 1993

- Fundació: **1993**, després de la ressaca olímpica (Rondes, túnels de Vallvidrera, túnels del Garraf...) on els desequilibris vehicle privat – transport públic es van incrementar notablement, un grup de persones funden la PTP per defensar el transport públic.
- S'inicia l'activitat amb reunions interdisciplinars: enginyers, geògrafs, treballadors ...
- L'any **1999** es crea la pàgina web i es comença a bolcar informació de lliure consum sobre transport públic i mobilitat.
- L'any **2005** s'aconsegueix finançament estable per a una oficina tècnica, que podrà elaborar estudis sobre transport públic i mantenir la veu de l'entitat a moltes de les institucions del país.
- L'any **2011** el Departament de Justícia reconeix la PTP com una entitat d'utilitat pública.
- Actualment comptem amb prop de 400 socis i milers de subscriptors a les xarxes socials Twitter, Facebook i Instagram.



# 0. PRESENTACIÓ DE LA PTP

## Necessitat de defensar una nova mobilitat



Manteniment de l'estació cèntrica a Figueres

Recuperació línia Lleida-la Pobla amb explotació eficient

Bus Exprés de la Vall del Tenes

Reversibilitat al carril bus-VAO C58

Impuls de la xarxa de tramvia metropolità interconnectada

Nous dissenys de carrils bus urbans i interurbans

Conservació línia ferroviària Cambrils - Tarragona per ser convertida en tren-tram



Implantació del 1r carsharing a Espanya



Millora dels abonaments regional i T-Mes



Llei de mobilitat pionera a Europa i llei de finançament



# 0. PRESENTACIÓ DE LA PTP

## Necessitat de defensar una nova mobilitat



Xarxes d'autobús urbà més eficients, línies d'autobús exprés, carrils bus urbans i d'autopista, xarxes ferroviàries amb servei cadenciat integrat (projectes TREN 2014 per a Catalunya i Tren 2020 per a Espanya), millora del finançament del transport públic, polítiques tarifàries de fidelització, nou model de peatges, etcètera.

# 0. PRESENTACIÓ DE LA PTP

## Necessitat de defensar una nova mobilitat

### Carril bus d'autopista a la B23

2001: origen al manifest d'Esparreguera, entre la PTP i alcaldes del Baix Llobregat.

2007: Foto demostrativa

Alternativa als carrils bus en viaducte (faraònics). Aprovat per la Generalitat, pendent discussió traspàs de la via, que actualment és competència de Foment.

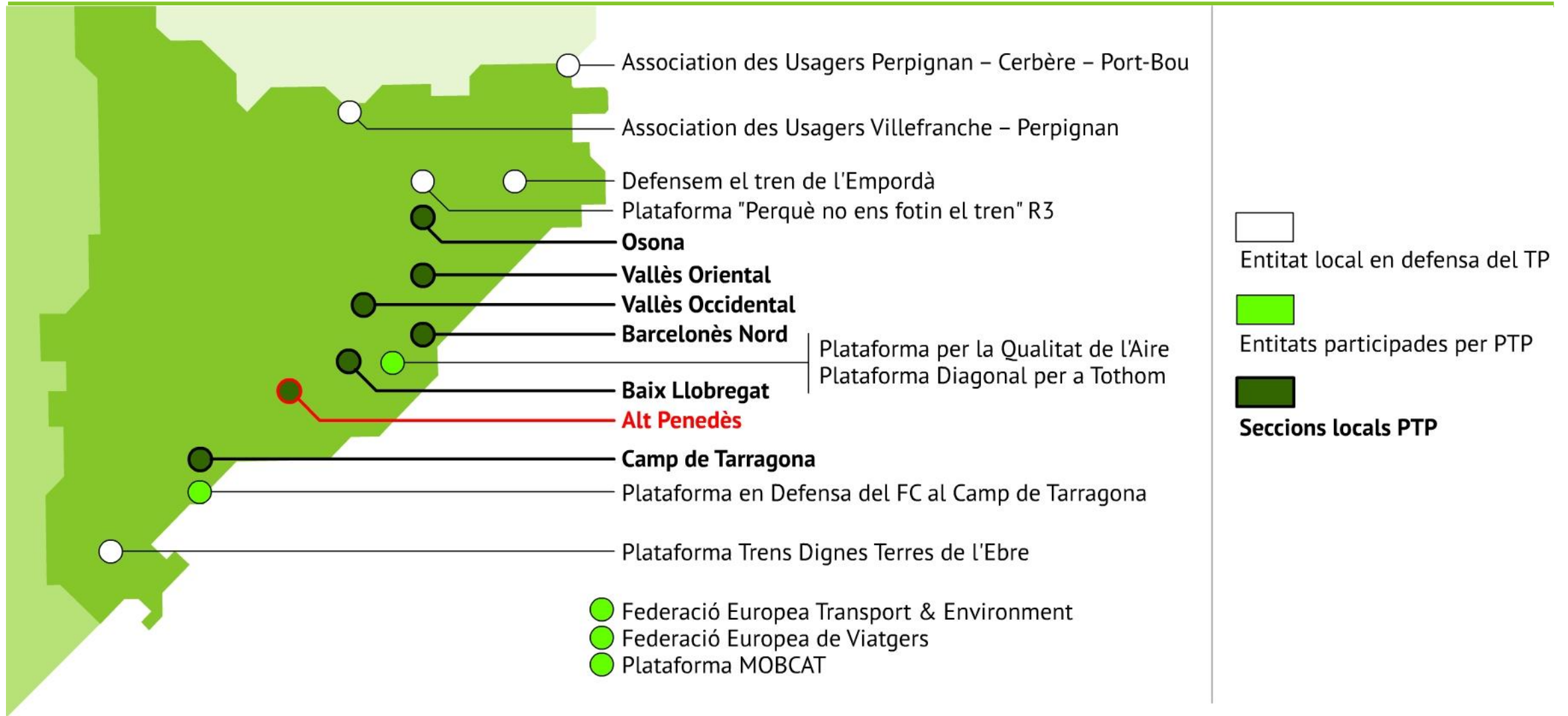
Beneficiaris: busos exprés, entre d'altres Igualada-BCN i Vilafranca-BCN.





# 0. PRESENTACIÓ DE LA PTP

## Diàleg amb altres entitats i sindicats





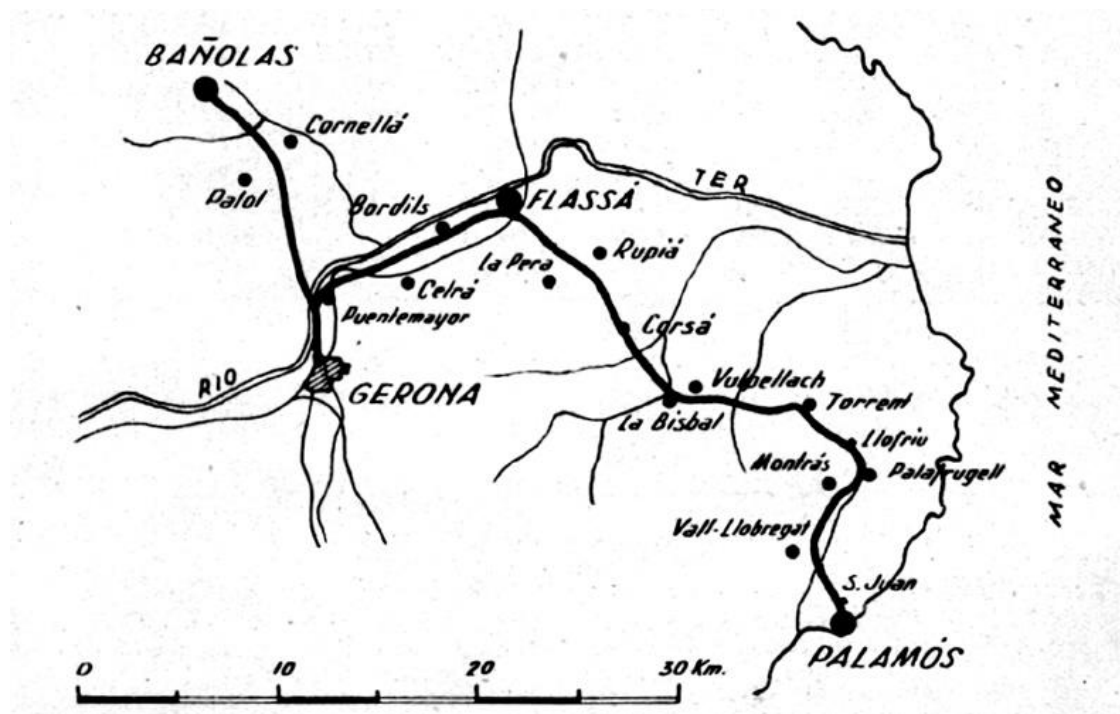


# 1. La Costa Brava, un buit a la xarxa ferroviària

Antecedents: els carrilets Girona-Sant Feliu, Olot-Girona i “Tren Pinxo” de Banyoles



Girona – Sant Feliu de Guíxols. Font. Vías Verdes



Girona – Palamós. Font. Pedres de Girona



Locomotora n. 4, model A6 al costat del moll de càrrega de carbó. Al darrere, apareix la Torre de les Eres. Font: Arxiu Municipal de Sant Feliu de Guíxols

# 1. La Costa Brava, un buit a la xarxa ferroviària

Territori més poblat i allunyat del ferrocarril a Catalunya

	Habitants/ visitants	Taxa de captació	Viatgers dia captats	Demanda anual
Població resident	308.720	3%	9.262	3.380.484
Població no resident equivalent	81.280	5%	4.064	1.483.366
Població turística amb pernactació	15.517	30%	4.655	1.699.147
Demanda induïda nou ffcc	300	100%	300	109.500
<b>Demanda anual total</b>			<b>18.281</b>	<b>6.672.497</b>
Recorregut mitjà (km)	31			
<i>Viatgers-km anuals</i>				206.847.399

Municipi	Població
Sant Feliu de Guíxols	22.097
Santa Cristina d'Aro	5.287
Llagostera	8.647
Cassà de la Selva	10.410
Riudellots de la Selva	2.071
Fornells de la Selva	2.670
Girona	103.369
Celrà	5.561
Flaçà	1.130
Corçà	1.268
Bisbal d'Empordà, la	11.159
Palafugell	23.244
Palamós	18.135
Platja d'Aro	11.030

# 1. La Costa Brava, un buit a la xarxa ferroviària

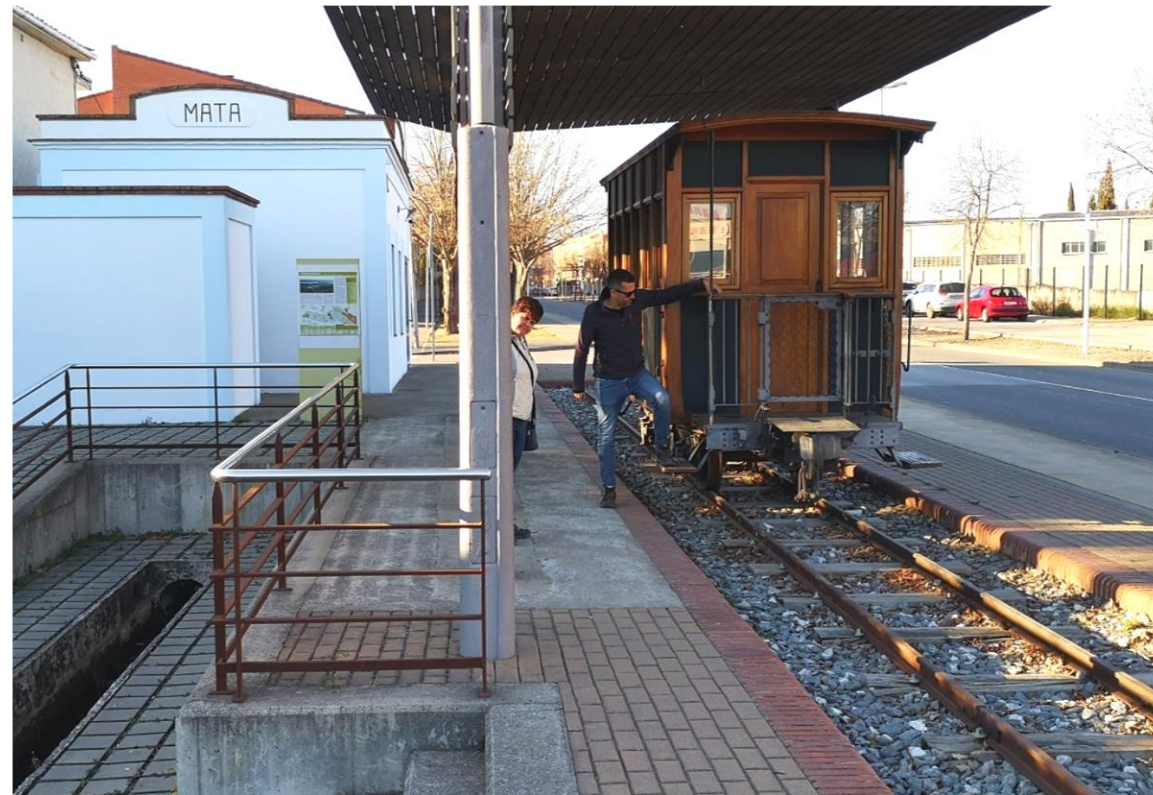
Territori de gran dinamisme econòmic, amb teixit industrial i grans pes del sector serveis i turístic.

Concepte	Exercici 2018	%
<b>Empreses</b>	<b>14.713</b>	<b>100%</b>
Societats anònimes	1.171	8,0%
Societats limitades i altres	13.542	92,0%
<b>Empreses segons facturació anual</b>	<b>14.713</b>	<b>100%</b>
Més de deu milions d'euros	353	2,4%
Entre cinc i deu milions d'euros	369	2,5%
Entre un i cinc milions d'euros	2.274	15,5%
Entre 500.000 i 1.000.000 euros	2.146	14,6%
Entre 100.000 i 500.000 euros	5.885	40,0%
Menys de 100.000 euros	3.686	25,1%
<b>Antiguitat de les empreses</b>	<b>14.713</b>	<b>100%</b>
Abans de 1960	54	0,4%
Entre 1960 i 1974	269	1,8%
Entre 1975 i 1989	1.761	12,0%
Entre 1990 i 2004	6.006	40,8%
De 2005 fins ara	6.623	45,0%
<b>Magnituds empresarials</b>		
Facturació (milions d'euros)	25.292	
Facturació per càpita	32.661	
Pes de la facturació sobre la demarcació		100,0%
Ocupació	142.960	
Ocupació per 1.000 habitants	185	
Pes de l'ocupació sobre la demarcació		100,0%
<b>Distribució de la facturació (en milions d'euros)</b>	<b>25.292,5</b>	<b>100%</b>
Primari	426	1,7%
Indústria	9.647	38,1%
Construcció	1.618	6,4%
Serveis	13.602	53,8%



# 1. La Costa Brava, un buit a la xarxa ferroviària

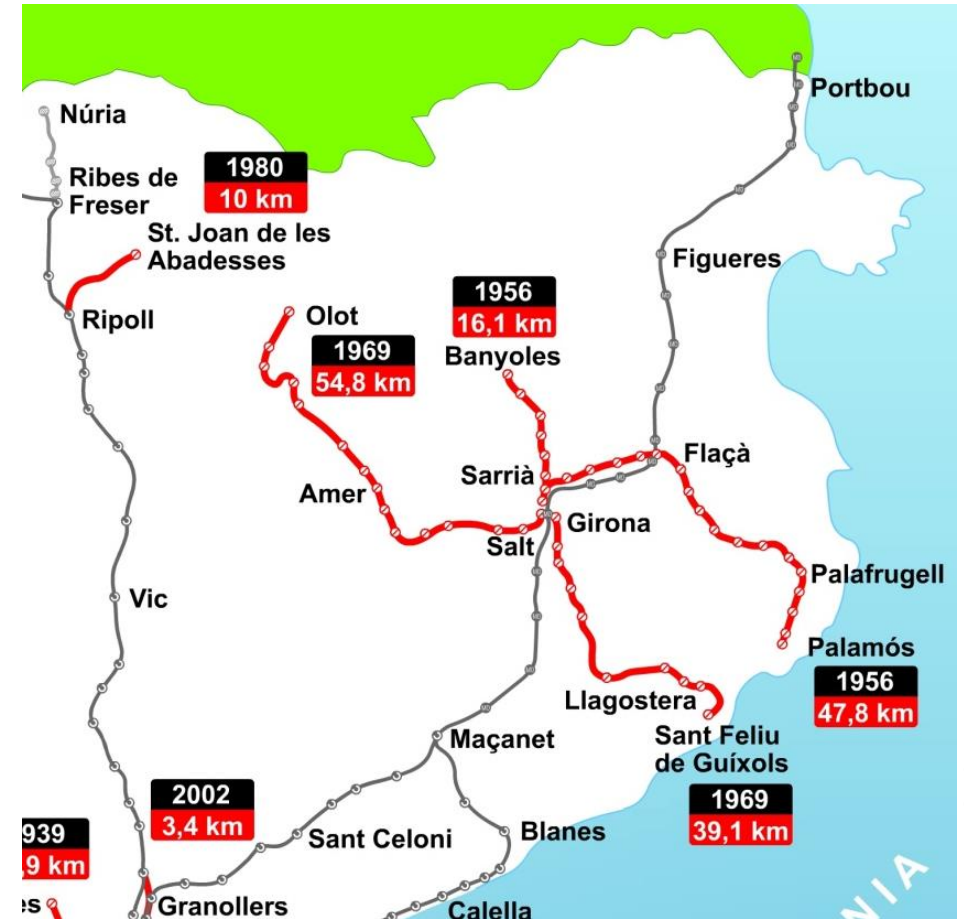
Monument al Carrilet a la carretera C-150a a Mata (Porqueres)



# 1. La Costa Brava, un buit a la xarxa ferroviària

## Tancaments de xarxa

- Tancaments de tots els Carrilets:
  - Girona - Banyoles: 16,1 km (1956)
  - Sarrià – Palamós: 47,8 km (1956)
  - Girona - Olot: 54,8 km (1969)
  - Girona - St Feliu G: 39,1 km (1969)
- Tancaments en democràcia:
  - Ripoll – St. Joan A: 10 km (1980)
- Bloqueig de l'arribada del ferrocarril a Lloret de Mar, municipi català més poblat sense estació. Tenia reserva de terreny parcial des de 1994 i ha quedat anul·lada.







# Línies clausurades a Catalunya 1939-2019



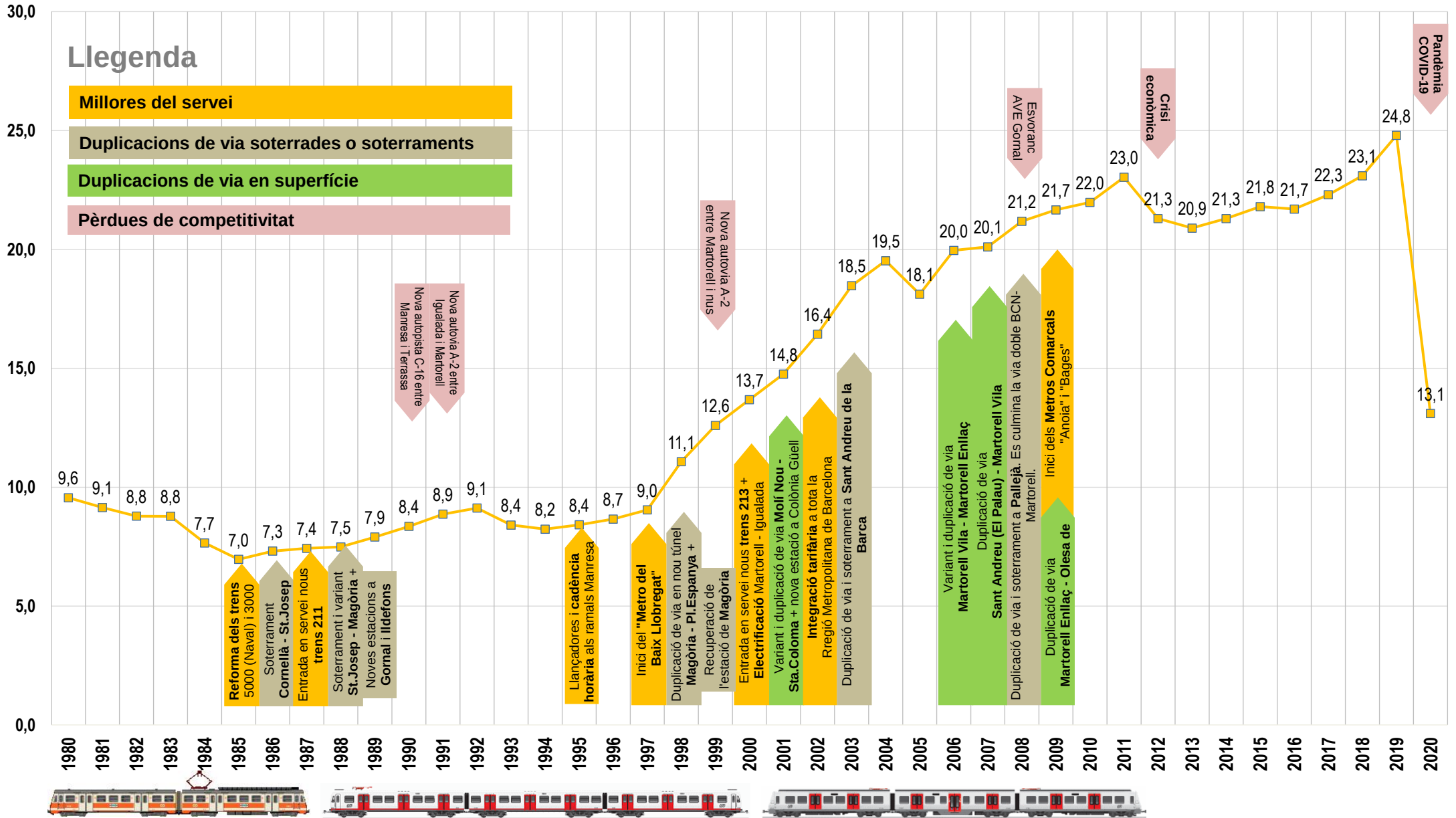






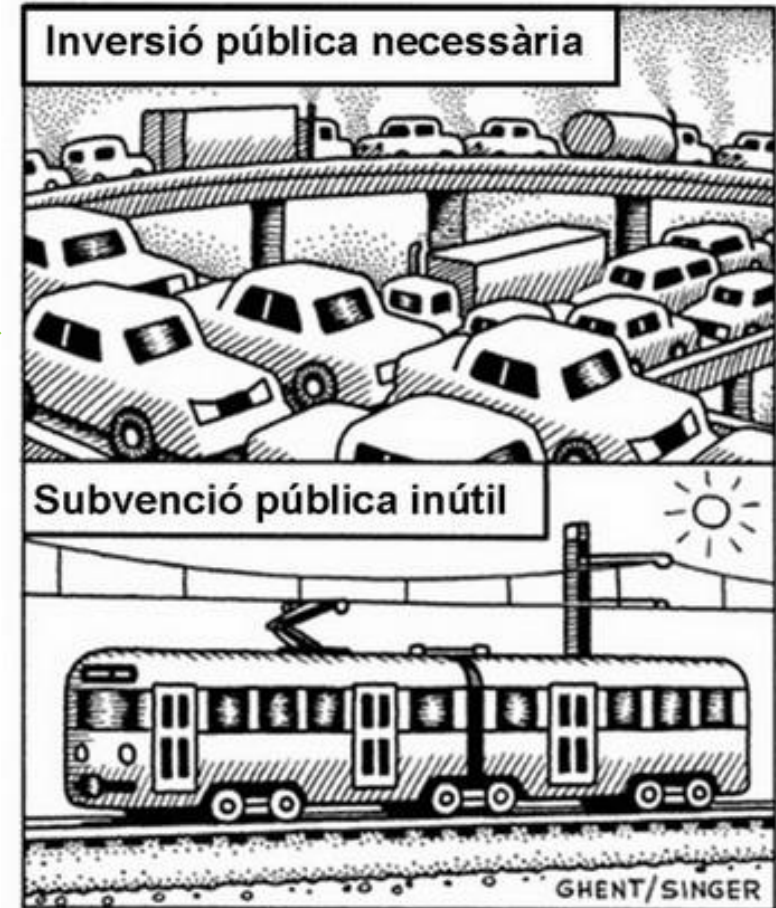
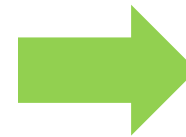
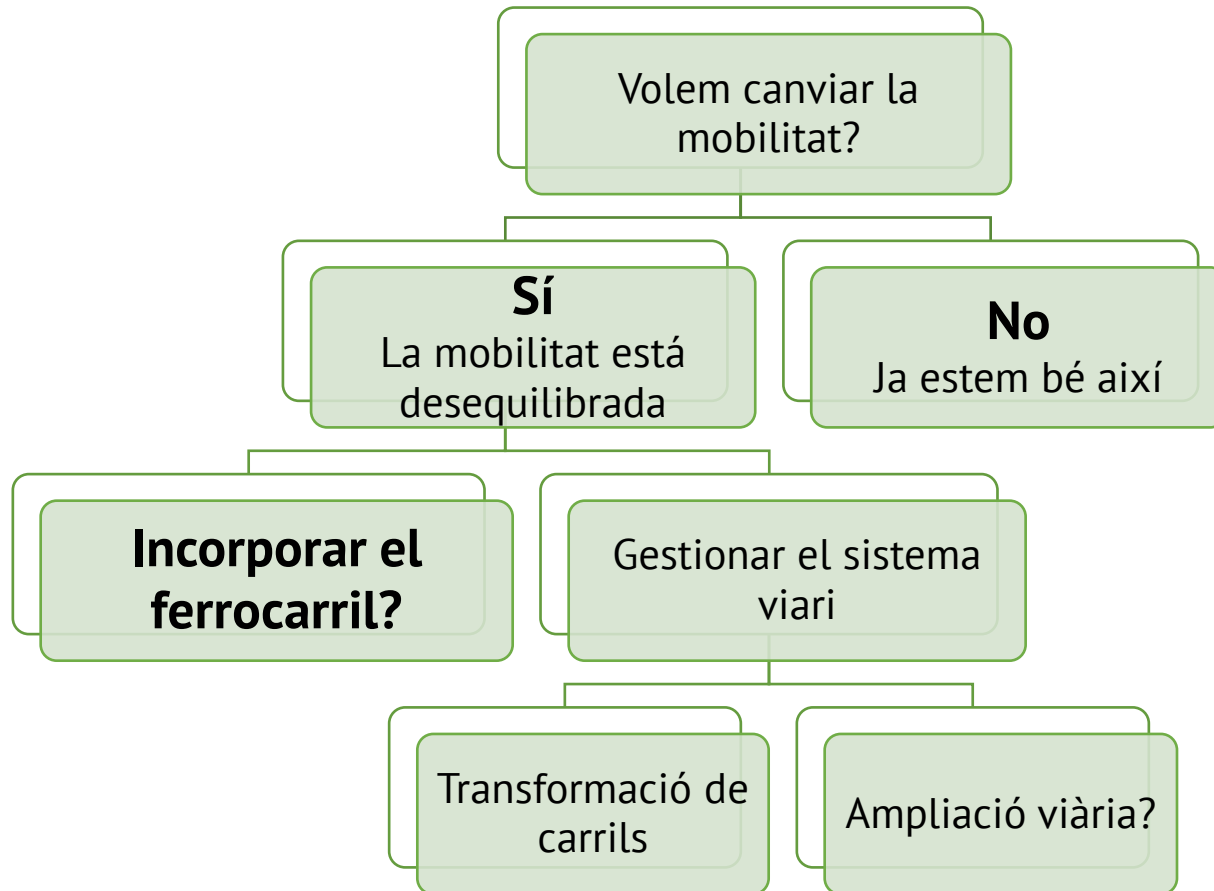


# El renaixement del Carrilet PL. Espanya – Manresa / Igualada. Demanda anual

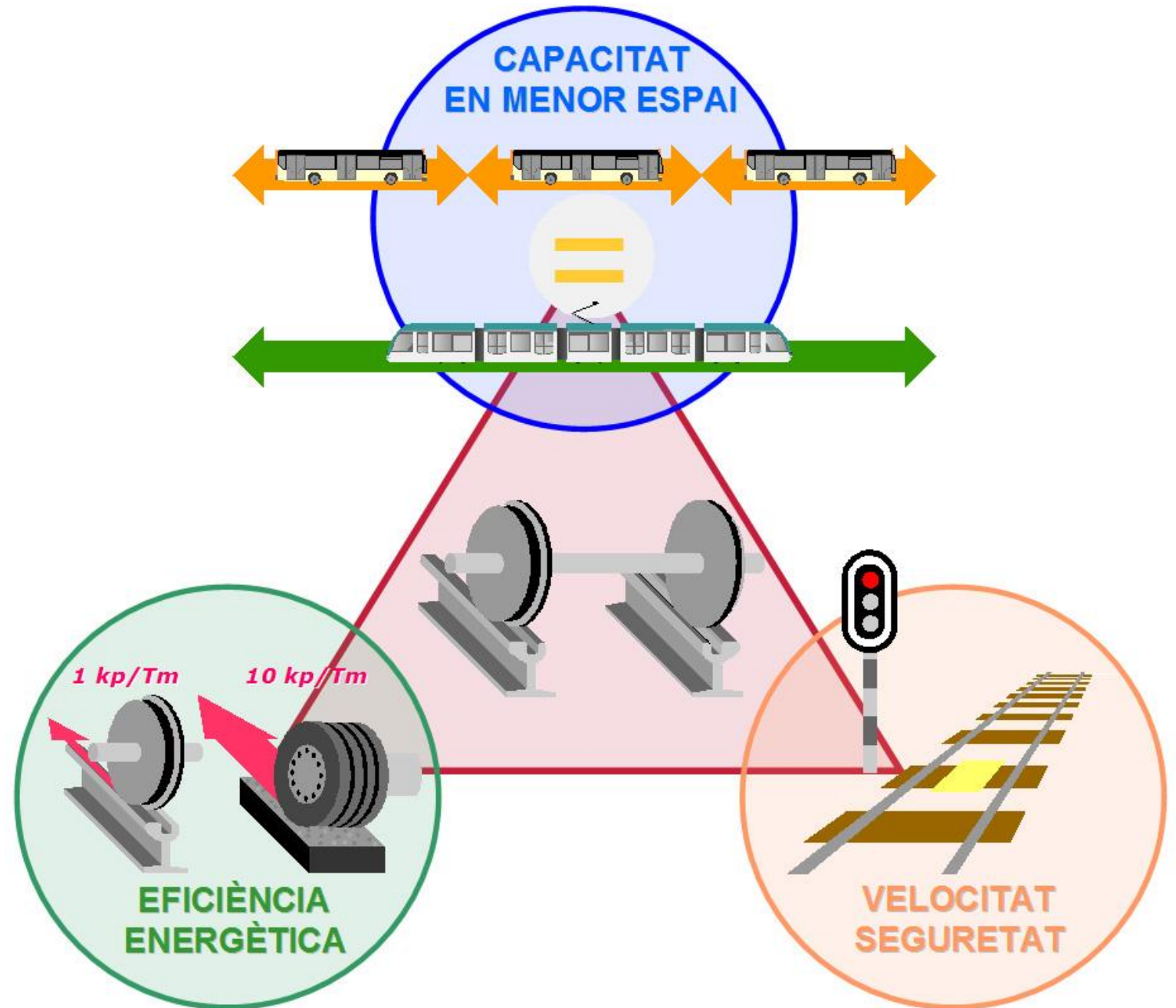




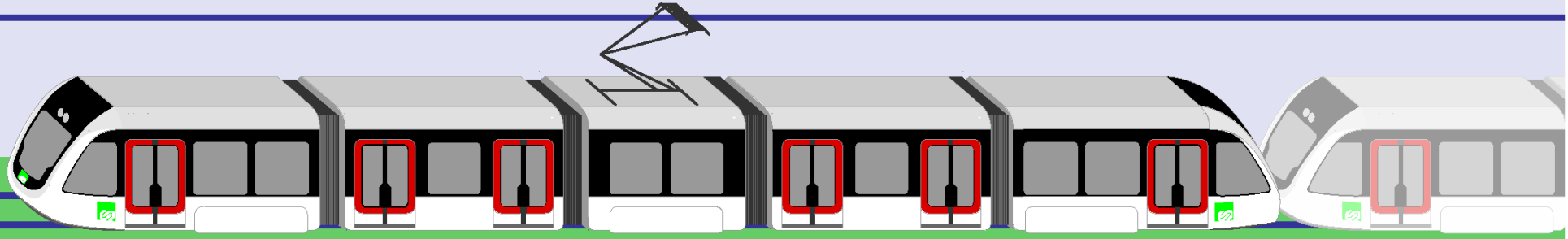
## 2. El paper del ferrocarril dins la mobilitat



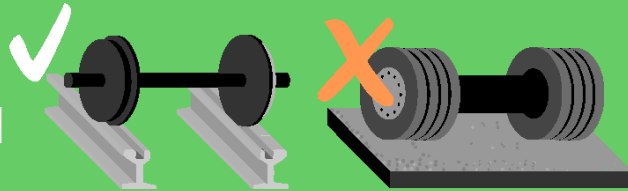
El ferrocarril és el mitjà de transport que millor combina l'eficiència energètica, l'alta capacitat i la seguretat en poc espai.



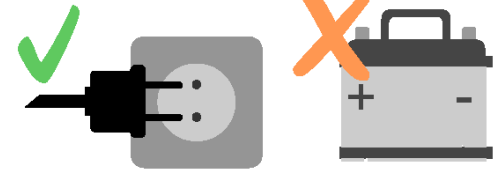
# Què aporten els sistemes ferroviaris?



**GUIATGE FERROVIARI**



**ELECTRICITAT DIRECTA, SENSE BATERIES**



**1**   
**MENOR CONSUM ENERÈTIC PER PLAÇA**

**X** Amb els vehicles d'hidrogen o bateria ja no cal el tramvia!

La bateria, la pila d'hidrogen o el dièsel són fonts d'energia, i s'apliquen tant a modes viaris com ferroviaris.

El ferrocarril estalvia energia gràcies al baix fregament rodacarril i per la seva gran capacitat.

**2**   
**L'ELECTRIFICACIÓ MÉS SOSTENIBLE**

**X** Per decarbonitzar el transport l'hidrogen és la millor opció!

L'ús de la pila d'hidrogen requereix molta més energia que la bateria o l'electricitat directa.

Connectar-se a una catenària o 3r rail és més sostenible: els vehicles no s'han de sobrecarregar amb pesades bateries.

**3**   
**MÀXIMA ACCESSIBILITAT**

El guiatge redueix el gap vehicle-andana. No calen rampes.

Amb catenària o 3r rail, l'energia de la frenada es pot recuperar per a altres consumidors.

No s'empren materials contaminants ni escassos (p.ex liti).

Els trens i tramvies no tenen problemes d'autonomia.

**4**   
**MÀXIMA CAPACITAT DE TRANSPORT**

**X** El "megabús" o "trambús" ofereix una capacitat similar!

El tren és el mode amb més capacitat i supera de llarg els límits de la carretera (bus 24 m. de llarg).

Pot formar trens dobles i adaptar-se a demandes canviants.

Més amplada interior (rodes més petites)

**5**   
**RAPIDESA EN CONDICIONS SEGURES**

**X** El tren és una antiqualla, existeixen guiats alternatius.

Metros i tramvies estan en expansió a tot el món.

El guiatge ferroviari no té límits per capacitat o velocitat, com el guiatge òptic del bus, i presenta les millors ràtios de seguretat.

Gàlib estricte

**6**   
**MÀXIMA DURABILITAT**

**X** Amb menys inversió podem aconseguir iguals resultats!

L'elevada inversió inicial es compensa amb uns costos operatius baixos tot i créixer la demanda.

Els vehicles i la infraestructura doblen la vida útil de la carretera.

Tecnologia fiable.

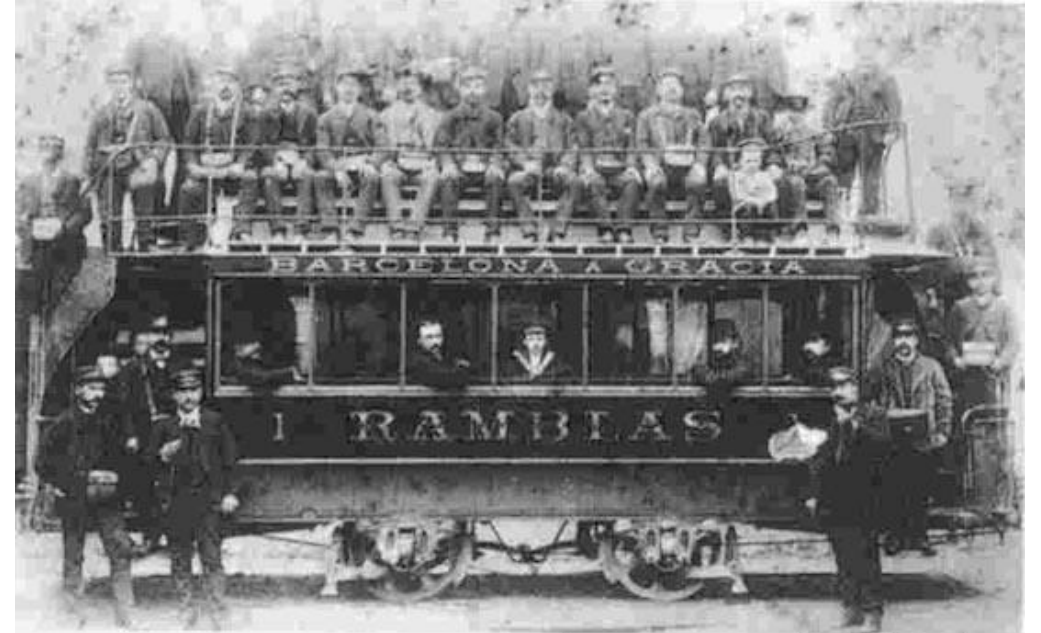


## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

**ENERGIA:** El tramvia ja va demostrar el seu baix consum energètic als seus inicis, amb la mateixa força animal podia transportar molts més passatgers pel fet de circular sobre rails.



Òmnibus de 3 cavalls a les Rambles de Barcelona: amb rodes sobre llambordes de pedra.

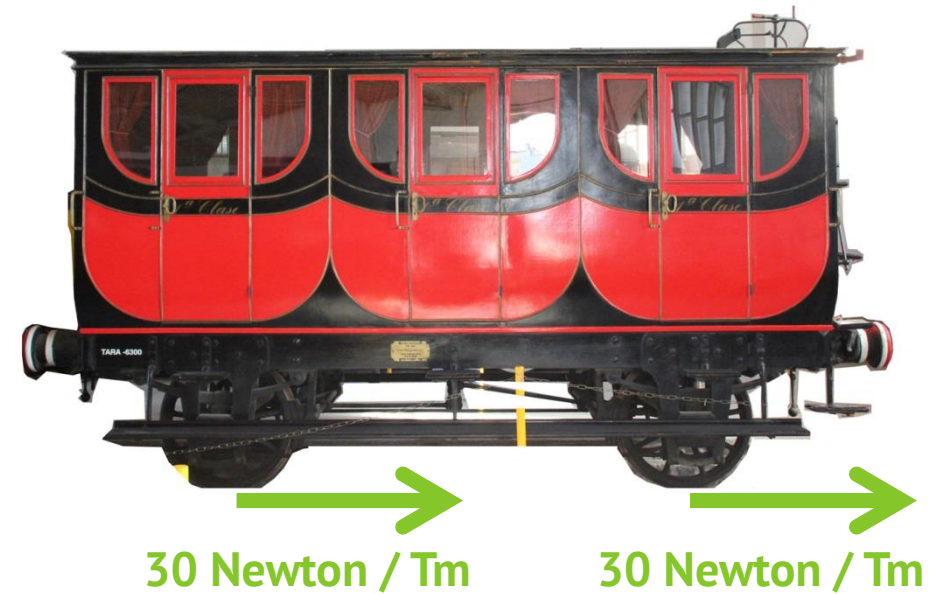
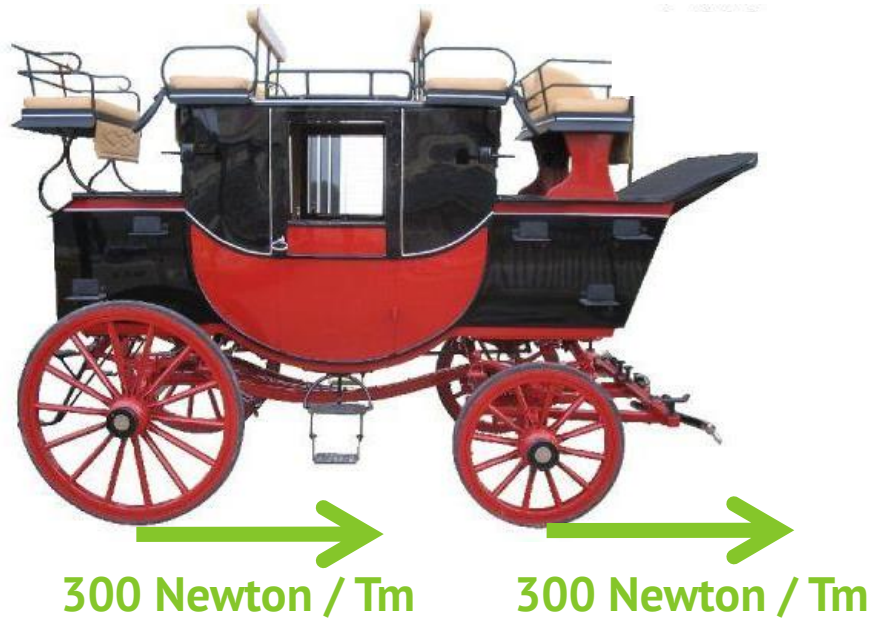


Tramvia de 3 cavalls i molta més capacitat (2 pisos) amb rodes metàl·liques sobre rails.

Font fotos: Google Imatges

## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

---



Fuente fotos: Google Imágenes



## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

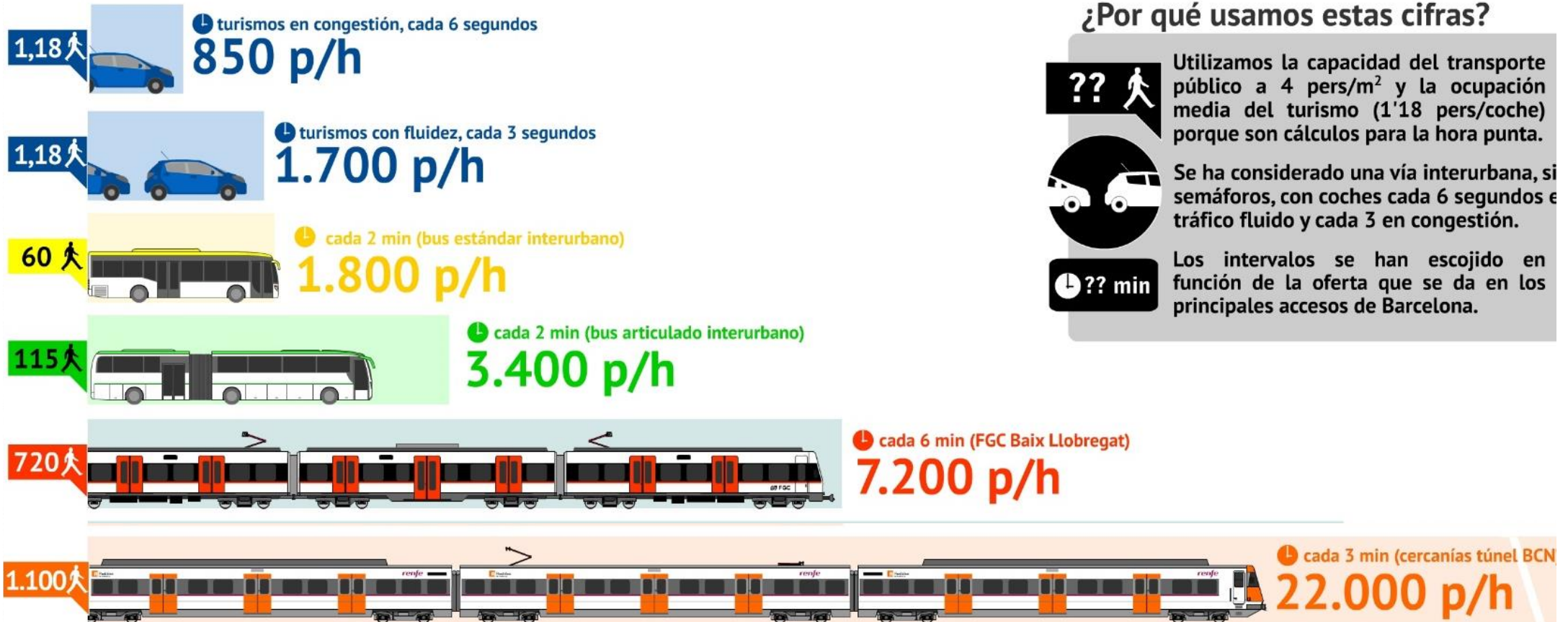


Fuente foto izquierda: PTP. Fuente foto derecha: Flickr de Philip Klug



## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

Persones per hora que pot portar un carril exclusiu segons mode de transport





## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?



Creix en  
AMPLADA



BRT = autopista de bus

≠

BHNS = urbà 2.800 pax/h



Creix en  
LLARGÀRIA

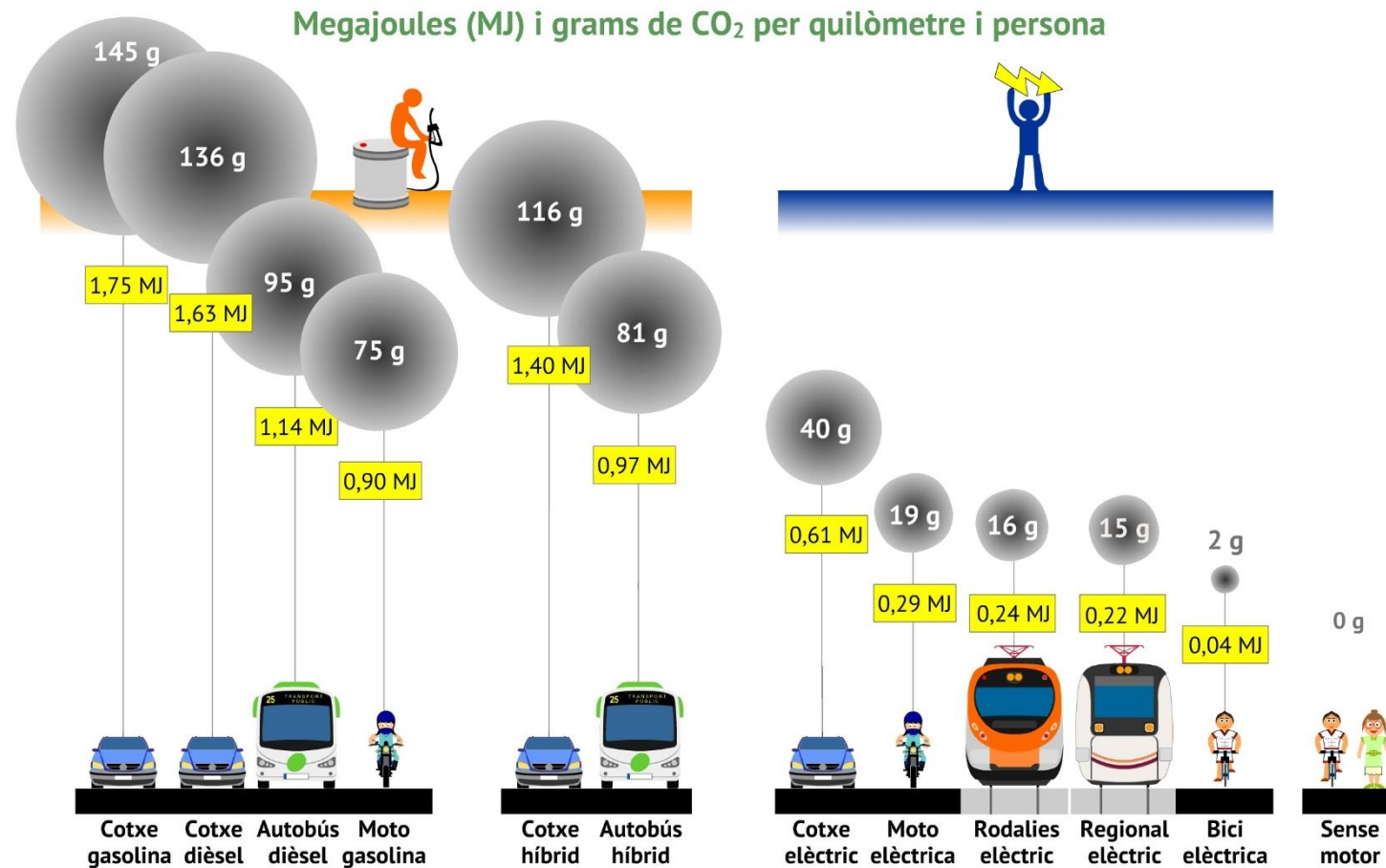


TRAMVIA = espai públic

TRAMVIA = urbà 8.000 pax/h

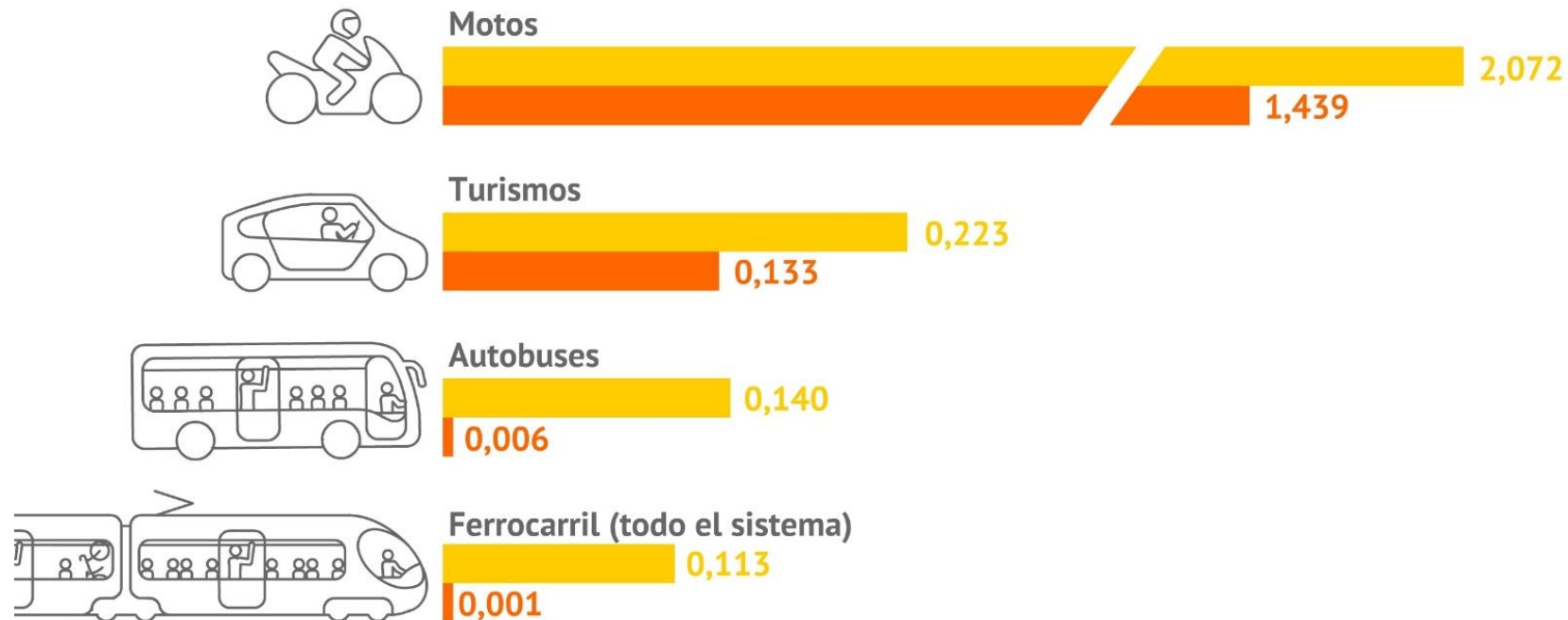
## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

Consum energètic i emissions de CO<sub>2</sub> en zona interurbana



## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

Accidentalitat i perillositat comparades a trajectes interurbans. Espanya 2017



### Accidentalidad

Número de colisiones con víctimas sufridas por un vehículo cada millón de kilómetros recorridos.







### Peligrosidad

Número de colisiones con víctimas sufridas por una persona cada millón de kilómetros recorridos



## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

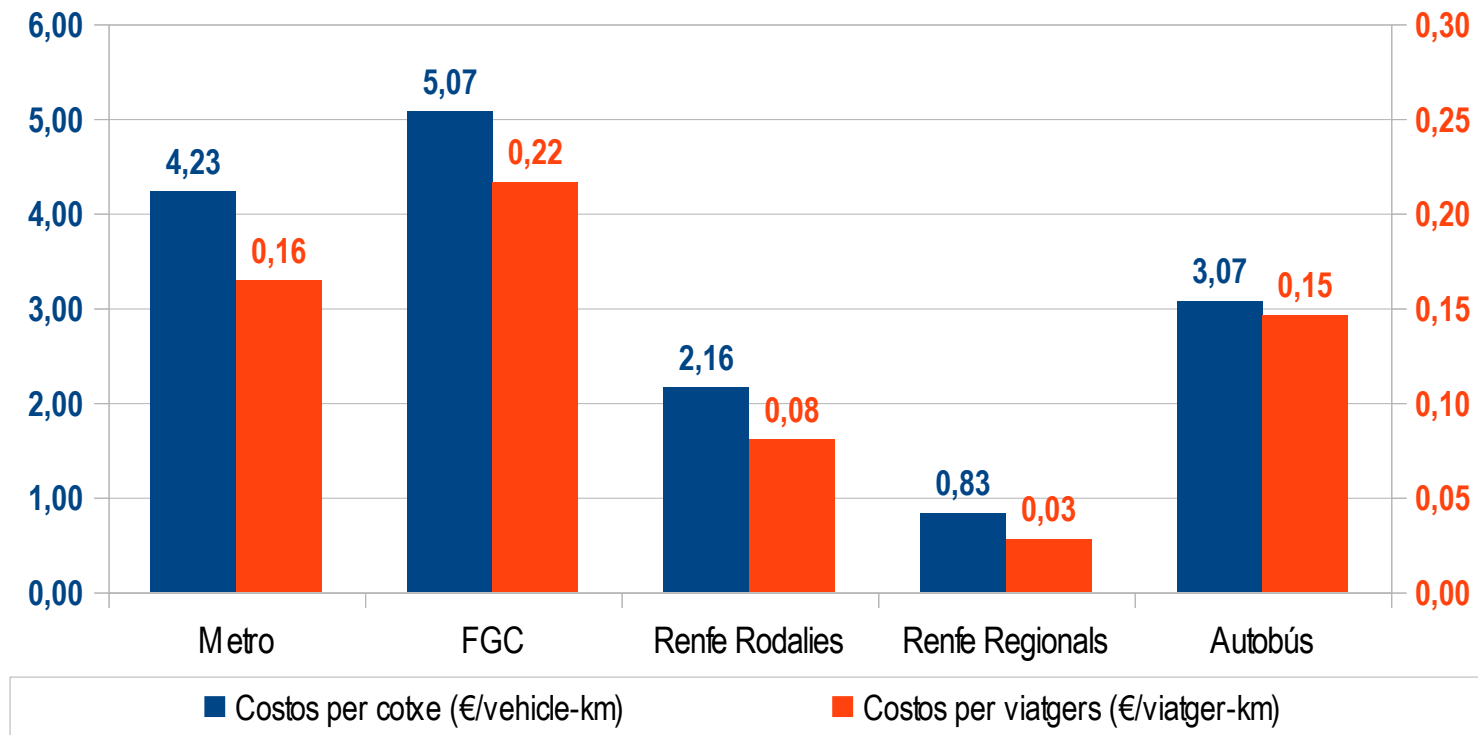
Més cost per vehicle, menys cost per passatger

ZONA URBANA (semaforitzada)						
	metro soterrat	tren en superfície	de tramvia urbanitzat	de troleibús urbanitzat	de bus urbanitzat	de carril bus pintat
						
cost de construcció per quilòmetre	150 M€	6 M€	12,5 M€	8 M€	3 M€	0,2 M€
capacitat per hora i sentit	16.000	16.000	8.000	4.000	4.000	4.000
costos operatius per quilòmetre	20 €	6 € 12 €	8 € 11 €	3 € 8 €	3 €	3 € 8 €

## 2. Què aporten els sistemes ferroviaris?

Més cost per vehicle, menys cost per passatger

Estructura de costos per vehicle i per passatger a la RMB



### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic

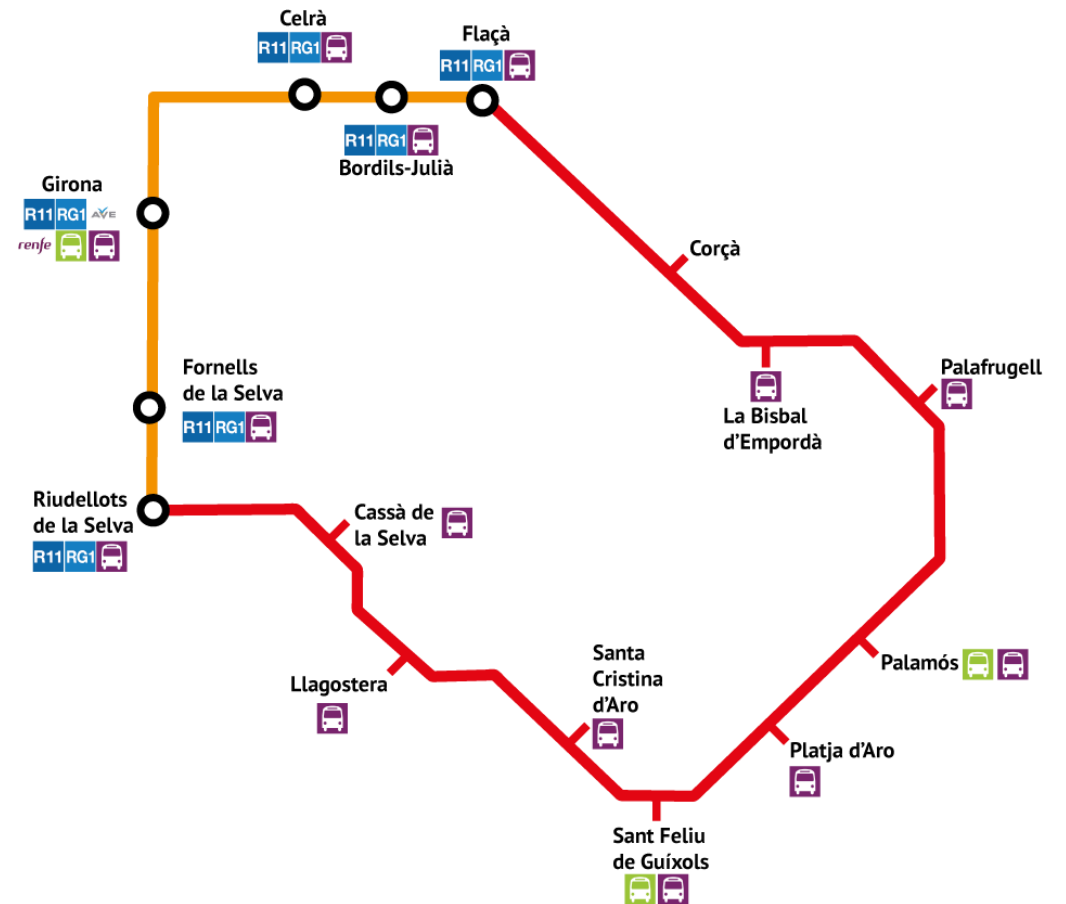




### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic



- R11** Barcelona Sants - Portbou/Cerbère
- RG1** Hospitalet de Llobregat - Figueras/Portbou
- AV/E** Alta Velocidad Española
- renfe** Serveis RENFE Avant
- Bus urbà
- Bus interurbà



### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic

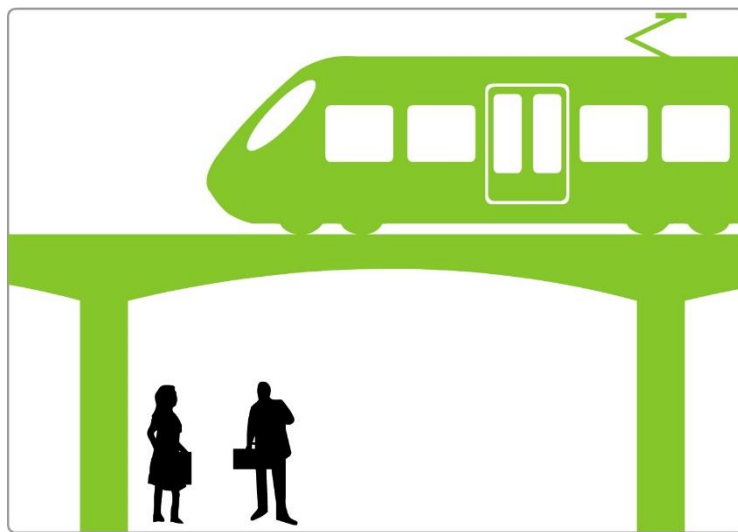
#### Ferrocarril al mateix nivell



5 M€/km

En línies noves exigeix passos inferiors / superiors per a creuar.  
En línies preexistents obliga a eliminar els passos a nivell.

#### Ferrocarril a diferent nivell



10-30 M€/km

trinxera / terraplè / viaducte

#### Ferrocarril subterrani



100 M€/km

en túnel



### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic



- Més adaptació al territori.
- Gran acceleració i frenada (triplica la del tren, -  $3\text{m/s}^2$ ).
- Velocitats fins a 120 km/h en trams interurbans.

### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic



- Els trens-tramvia poden superar pendents tres vegades superiors al ferrocarril convencional (del 2% al 6%).



### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic



- Es pot integrar als pobles i ciutats sense efecte barrera i millorant l'entorn i l'accessibilitat.
- Circulació adaptada als entorns urbans: 30-50 km/h



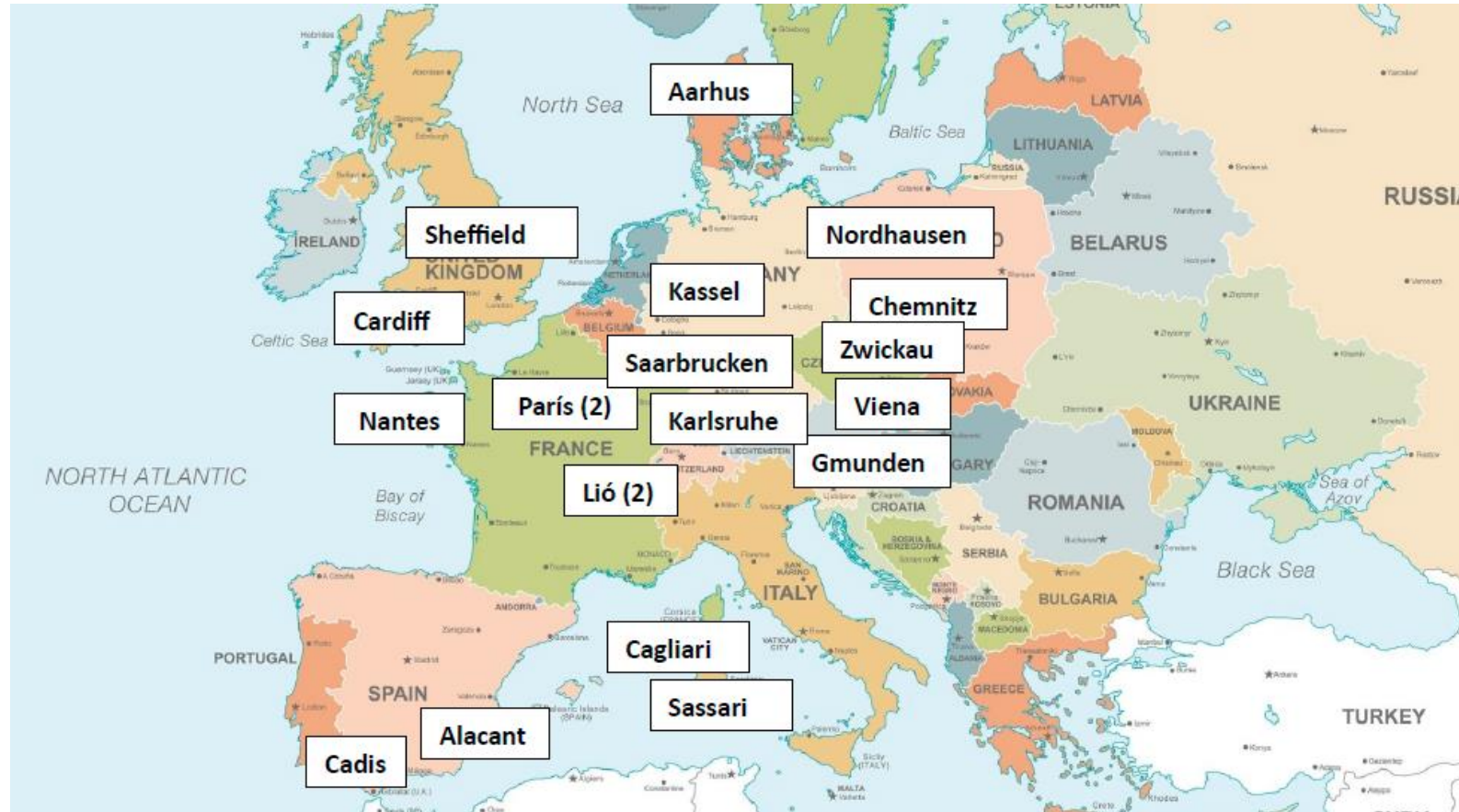
### 3. El tram-tren: un ferrocarril lleuger, integrat i més econòmic



- Tan integrat com l'autobús.
- Pot enllaçar amb sistemes ferroviaris i per carretera.
- Sense efecte barrera.

## 4. Referències de tram-tren a Europa

El Tren-Tram a Europa – 20 sistemes en funcionament



Existeixen fins a 30 sistemes més que s'han estudiat o s'estan estudiant ara per a la seva implantació



## 4. Referències de tram-tren a Europa

### TRAMVIA CONVENCIONAL

- Àmplia implantació a Viena, Milà, Berlín (Est), Praga, Budapest, Varsòvia, Estocolm, Munic, Leipzig, Dresden, Friburg, etc.

Tipus de ciutat (habitants)	Amb tramvia o metro
Entre 150.000 i 350.000 <i>De cada 5 xarxes només una és tipus Metro.</i>	57% MÉS DE LA MEITAT!
Més de 200.000	80%





## 4. Línia Alacant – Benidorm (FGV)



Abans i després de la integració ferroviària a la línia Alacant-Benidorm.

Font fotos: Joan Carles Salmeron

## 4. Karlsruhe (Alemanya): pioners del tram-tren

---





# 5. Tram-tren a Catalunya. Projecte Tren 2014





# 5. Tram-tren a Catalunya. Projecte Tren 2024

Tren 2024 Estudis de viabilitat previs a 2023 i 2030



# 5. Tram-tren a Catalunya. Projecte Tren 2024

Tren 2024 Estudis de viabilitat previs a 2023 i 2030



# 5. Tram-tren a Catalunya. Projecte Tren 2024

Tren 2024 Estudis de viabilitat previs a 2023 i 2030





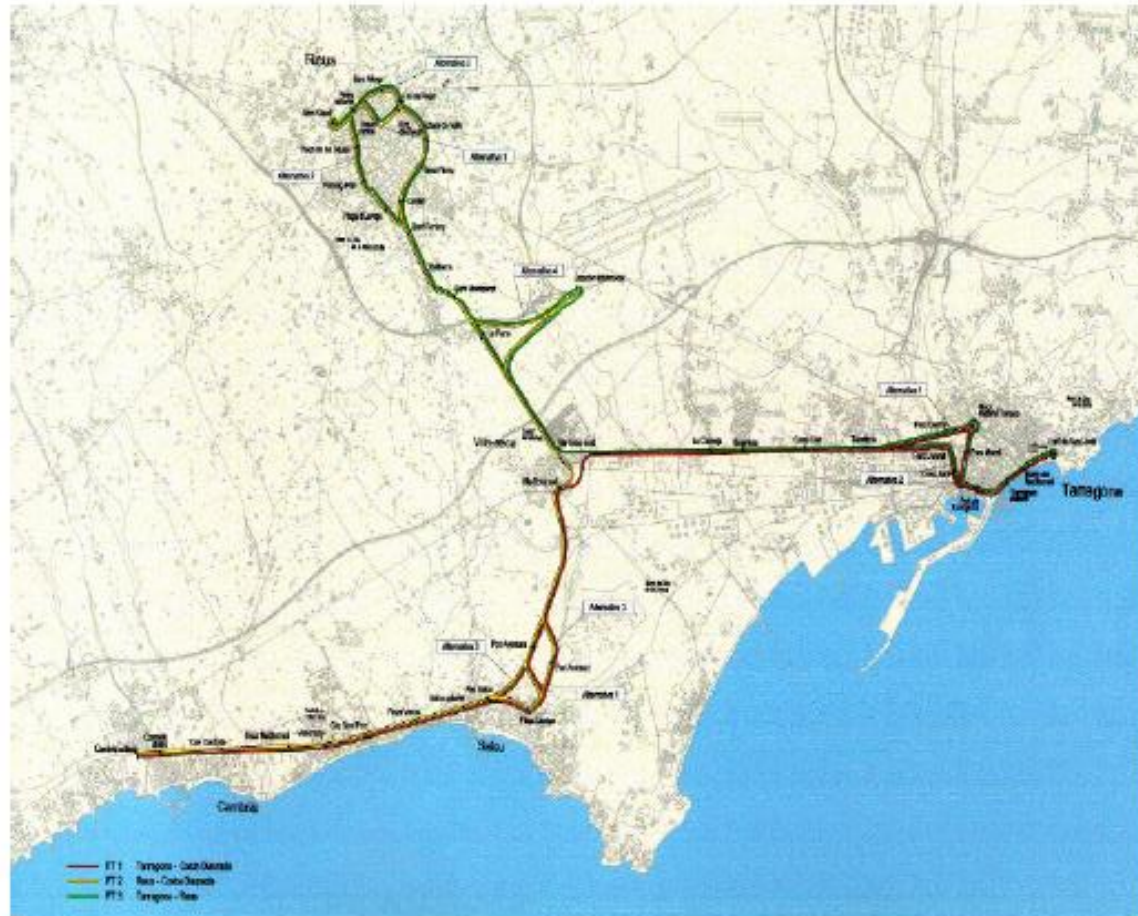
# 5. Tram-tren a Catalunya. Projecte Tren 2024

Tren 2024 Estudis de viabilitat previs a 2023 i 2030



# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas del TramCamp

Transports Públics de Catalunya



PROPOSTA METRO LLEUGER AL CAMP DE TARRAGONA (posterior al 2005)

PLA DE TRANSPORTS DE VIATGERS DE CATALUNYA

## TramCamp

Sistema metropolità  
Recuperació servei  
ferroviari costaner  
Cambrils – Tarragona.

<< Font: Pla de Transports  
de Viatgers de Catalunya  
2002.

Generalitat de Catalunya

# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas del TramCamp



## TramCamp

Suport social i institucional liderat per la PTP des de principis de segle.

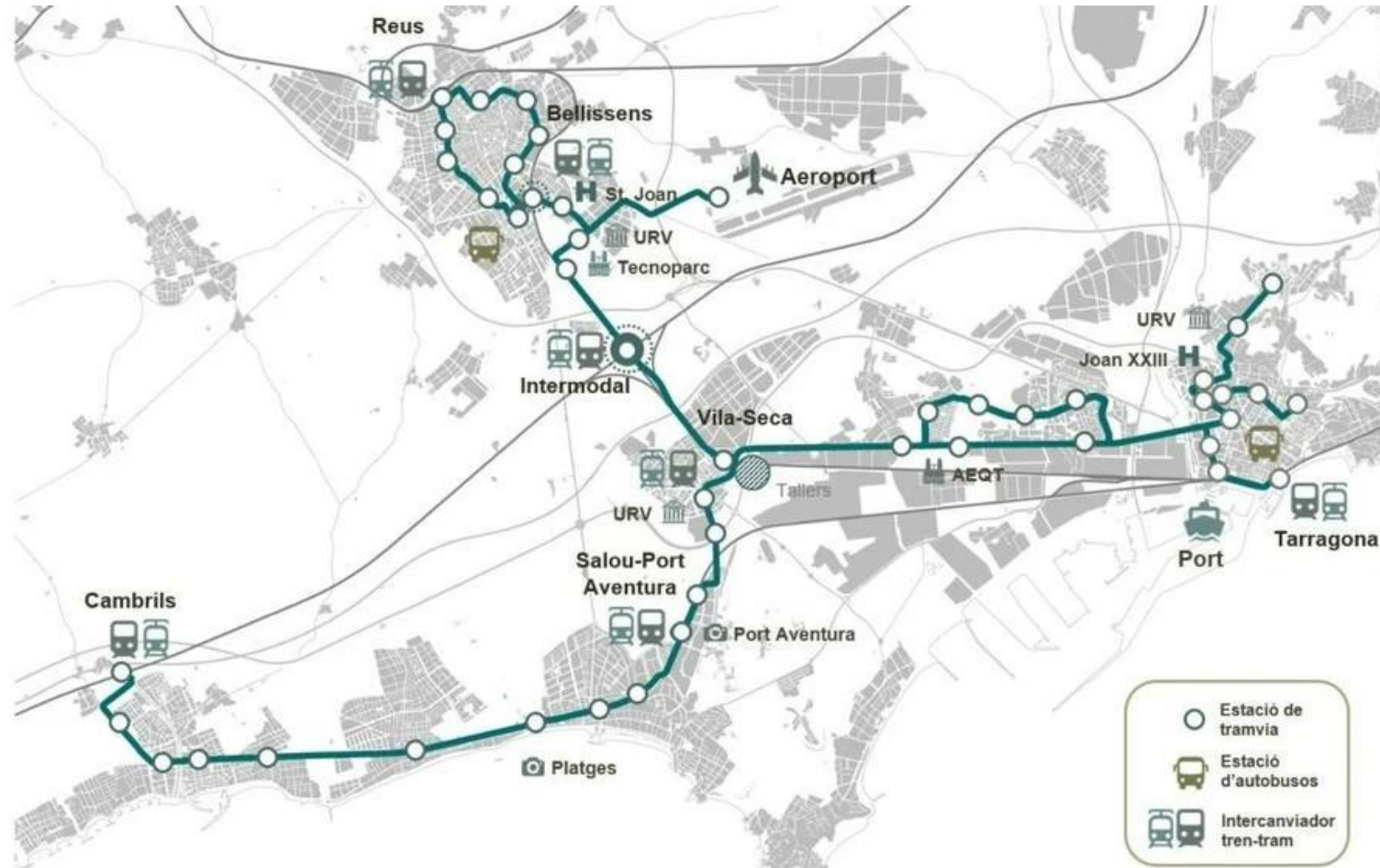
Aportacions:

- Integració barris de ponent (acceptada)
- Connexió amb Cambrils estació (acceptada)
- Aprofitament línia de València per a semidirectes (rebutjada)

<< Font: PTP (2006)



# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas del TramCamp



## TramCamp

Sistema metropolità  
Recuperació servei  
ferroviari costaner  
Cambrils – Tarragona.

Integració amb la  
intermodal replantejada

<< Font: Generalitat de  
Catalunya

# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas de la Costa Brava



## 2006: Anella de les Gavarres, incorporada al Pla Tren 2014

Font: PTP

- RG1: Girona – Figueres
- RG2: Lloret de Mar – Girona (per Maçanet)
- RG3: Anella de les Gavarres

Nova accessibilitat: 100.000 habitants

Anella completa: 200.000 habitants

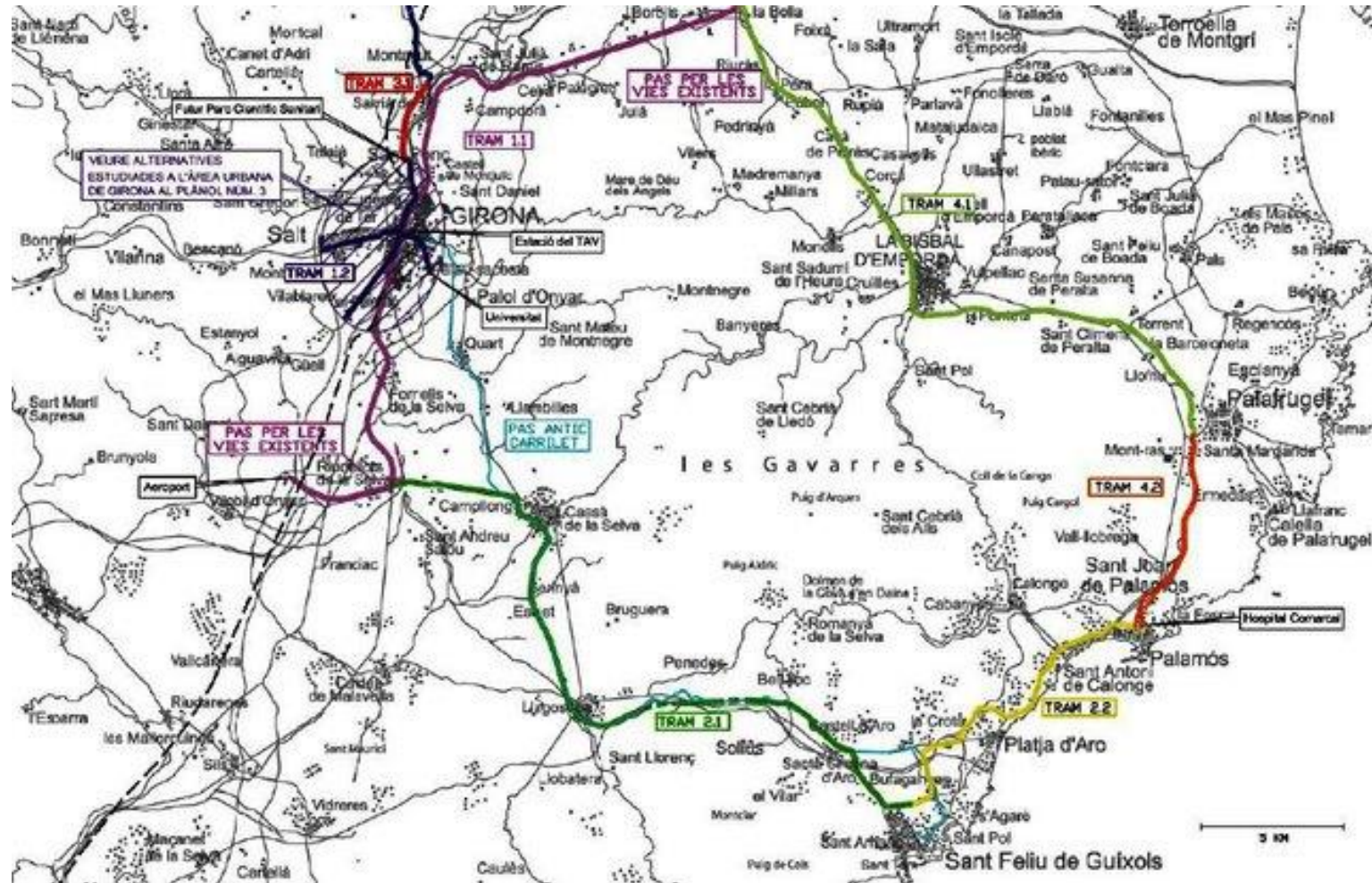
Estiu: 400.000 persones

Infraestructura nova: Flaçà – Sant Feliu

Pas tipus tren-tramvia a Palafrugell i al tram

St. Feliu – Palamós

# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas de la Costa Brava



**2008: Estudi encarregat per la Diputació de Girona**

Font: Most Enginyers SL

Alternativa	Tramo
A-1	1
A-2	1+2.1
A-3	1+2
A-4	1+4
A-5	1+3.1
A-6	1+3
A-7	1+2+3.1+4
A-8	1+2+4.1
A-9	1+4.1
A-10	2.2+4
A-11	1+2.1+3
A-12	1+2+3+4



# 5. Tram-tren a Catalunya: el cas de la Costa Brava



## 5. Tram-tren a Catalunya: el cas de la Costa Brava

- Velocitat comercial en **tram urbà**: 18 km/h
- Velocitat comercial en **tram no urbà**: 65 km/h
- Velocitat comercial en **tram ADIF**: 75 km/h
- Velocitat punta en **tram interurbà**: 95 km/h

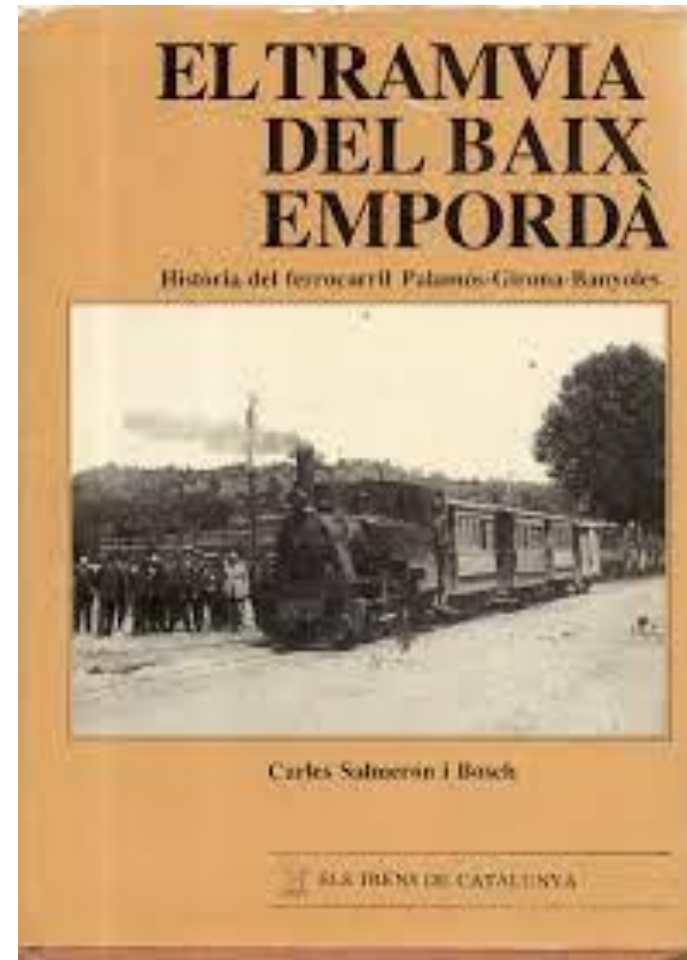
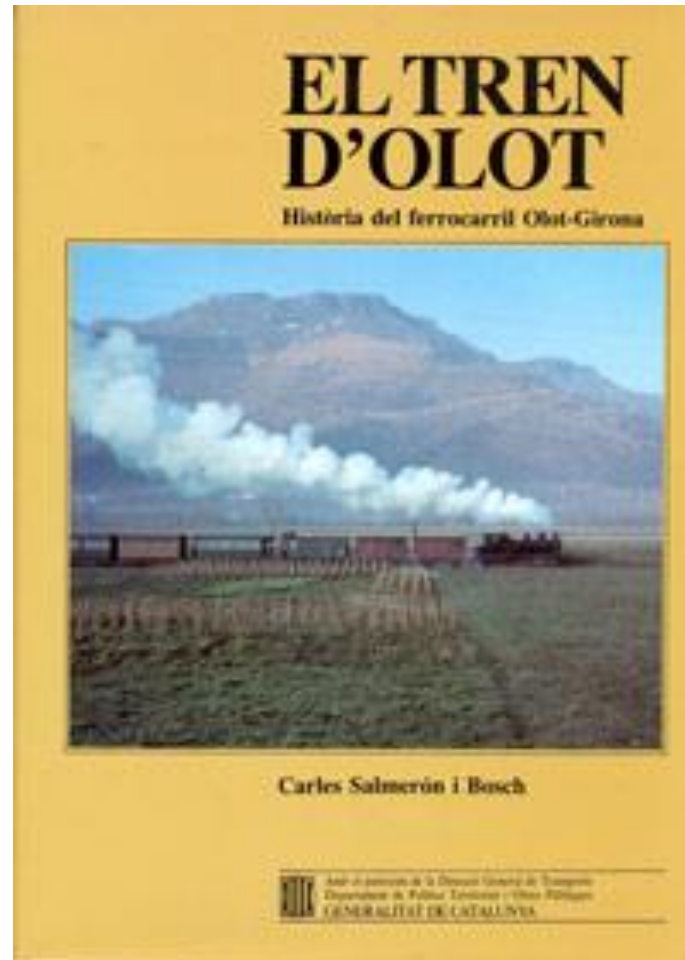
Sant Feliu de Guíxols – Girona  
**47 minuts**

Palamòs – Girona  
**55 minuts**

	km.	Temps (minuts)
Sant Feliu de Guíxols - Llagostera	15	19
Llagostera - Cassà	8	10
Cassà - Riudellots	5	6
Riudellots -Girona	14	11
Girona - Flaçà	20	16
Flaçà - la Bisbal	13	15
La Bisbal - Palafrugell	13	15
Palafrugell - Palamòs	7	9
Palamòs - Sant Feliu de Guixols	18	22

## 6. Bibliografia recomanada

---





## 6. Bibliografia recomanada

---



**1966: “Condiciones técnicas y económicas para la renovación del equipo y de las modalidades de explotación de las vías férreas de San Feliu de Guíxols a Gerona-Gerona a Olot”, per Sofrerail (París)**

Font: “El tren de Sant Feliu”, per Carles Salmeron i Bosch.

# 6. Bibliografia recomanada



## UrbanRail.Net

News

**Europe**

- Amsterdam
- Barcelona
- Berlin
- Budapest
- London
- Madrid
- Milan
- Moscow
- Paris
- Prague
- Rome
- St. Petersburg
- Vienna
- other cities

**Americas**

- Boston
- Buenos Aires
- Chicago
- Los Angeles
- Mexico City
- Montreal
- New York City
- San Francisco
- Santiago
- Sao Paulo
- Toronto
- Vancouver
- Washington
- other cities

**Asia**

- Bangkok
- Beijing
- Busan
- Delhi
- Guangzhou
- Hong Kong
- Osaka
- Seoul
- Shanghai
- Singapore
- Taipei
- Tehran
- Tokyo
- other cities

**Africa**

- Addis Ababa
- Algiers
- Cairo
- Casablanca
- Rabat
- Tunis
- other cities

**Oceania**

- Auckland
- Brisbane
- Gold Coast
- Melbourne
- Perth
- Sydney
- other cities

[www.schwandl.com](http://www.schwandl.com)  
Books about metros, subways and other urban transit systems  
*OnlineShop*



# CONCLUSIONS



