

# Observatori dels costos del transport de mercaderies per ferrocarril

## Resum executiu

2019  
1<sup>a</sup> edició

 Versió en català  
 Versió en castellà  
 Versió en anglès  
 Versió en francès



## 0. Presentació de l'Observatori

L'objectiu d'aquest Observatori es afavorir el transport multimodal mitjançant el coneixement de l'estructura de costos del transport ferroviari de mercaderies.

La continuïtat de l'Observatori es planteja amb l'actualització de les hipòtesis i amb espai per ampliar-se, edició rere edició, amb dades d'altres països, ampliar els costos externs i afegir les aportacions al seu contingut que puguin fer les entitats del sector ferroviari.

Així mateix, es té com a objectiu vincular-ho amb l'Observatori de Costos del Transport per Carretera de la Generalitat de Catalunya per poder definir el cost de la cadena logística mitjançant un Observatori de costos del transport multimodal de mercaderies.

Aquesta primera edició s'emmarca dins del projecte TRAILS, inclòs en el programa europeu POCTEFA, desenvolupat conjuntament per un nombre d'entitats de Catalunya i d'Occitània:



# 0. Presentació de l'Observatori. Índex del document complet.

Presentació

Índex

1. Infraestructura ferroviària de mercaderies a Catalunya
2. Operadors ferroviaris a Espanya
3. Parc mòbil ferroviari
4. Estructura de costos i sostenibilitat del ferrocarril
5. Casos pràctics: Costos i sostenibilitat de trajectes de referència
6. Annexos

Annex 1. Descripció i metodologia del càlcul dels costos

Annex 2. Descripció i metodologia dels càlculs de sostenibilitat

Annex 3. Càlcul detallat del cost dels trajectes de referència

Annex 4. Càlcul detallat de la sostenibilitat dels trajectes de referència

Annex 5. Càlcul de la càrrega màxima d'un tren

Annex 6. Cartografia de la xarxa ferroviària a Catalunya



# 1. Context del transport de mercaderies per ferrocarril a Catalunya

## Terminals de mercaderies i carregadors de titularitat privada sobre xarxa d'Adif

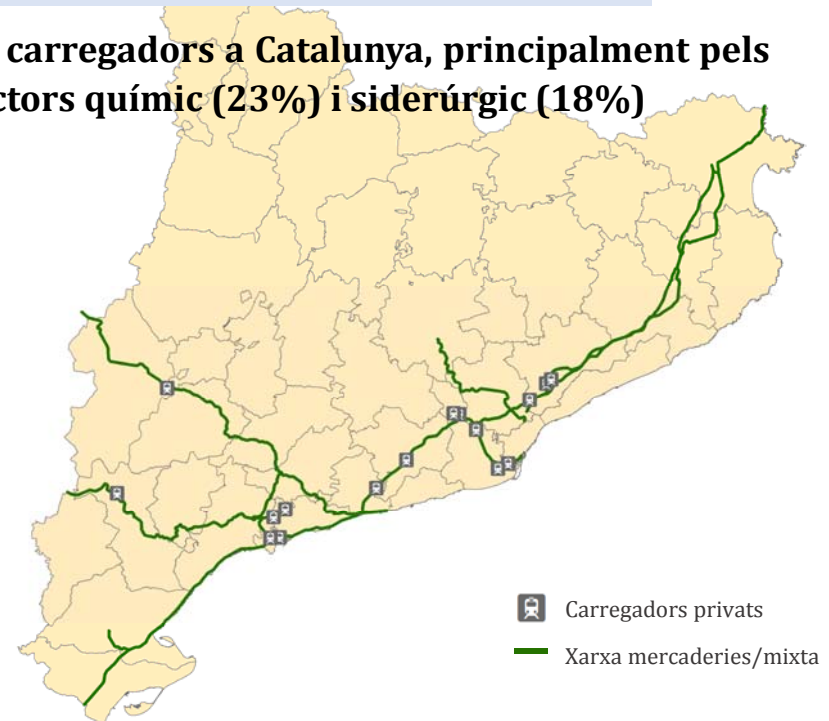
### Terminals de mercaderies

18 terminals de mercaderies a Catalunya, de les quals 8 són intermodals



### Carregadors de titularitat privada

22 carregadors a Catalunya, principalment pels sectors químic (23%) i siderúrgic (18%)



Font: Declaració de xarxa d'Adif i CIMALSA

# 1. Context del transport de mercaderies per ferrocarril a Catalunya

## Operadors ferroviaris

Una empresa ferroviària és aquella que té com activitat principal la prestació de serveis de transport de mercaderies (o viatgers) per ferrocarril, aportant, en tot cas, la tracció al tren.



**19 operadors ferroviaris de mercaderies a Espanya**



7 operadors d'activitat únicament de mercaderies



12 operadors d'activitat de viatgers i mercaderies

## Parc de material mòbil

El parc està format per locomotores i vagons. Aquests poden ser propietat de l'operador ferroviari (cas de Renfe Mercancías o FGC), o ser llogats a terceres empreses (com per exemple Renfe Alquiler).

### Locomotores

Renfe Mercancías: 83 dièsel + 140 elèctriques

FGC: 11 dièsel (4 híbrides)

Privats: 67 dièsel (3 híbrides) + 8 elèctriques

### Vagons

Renfe Mercancías: 9.397

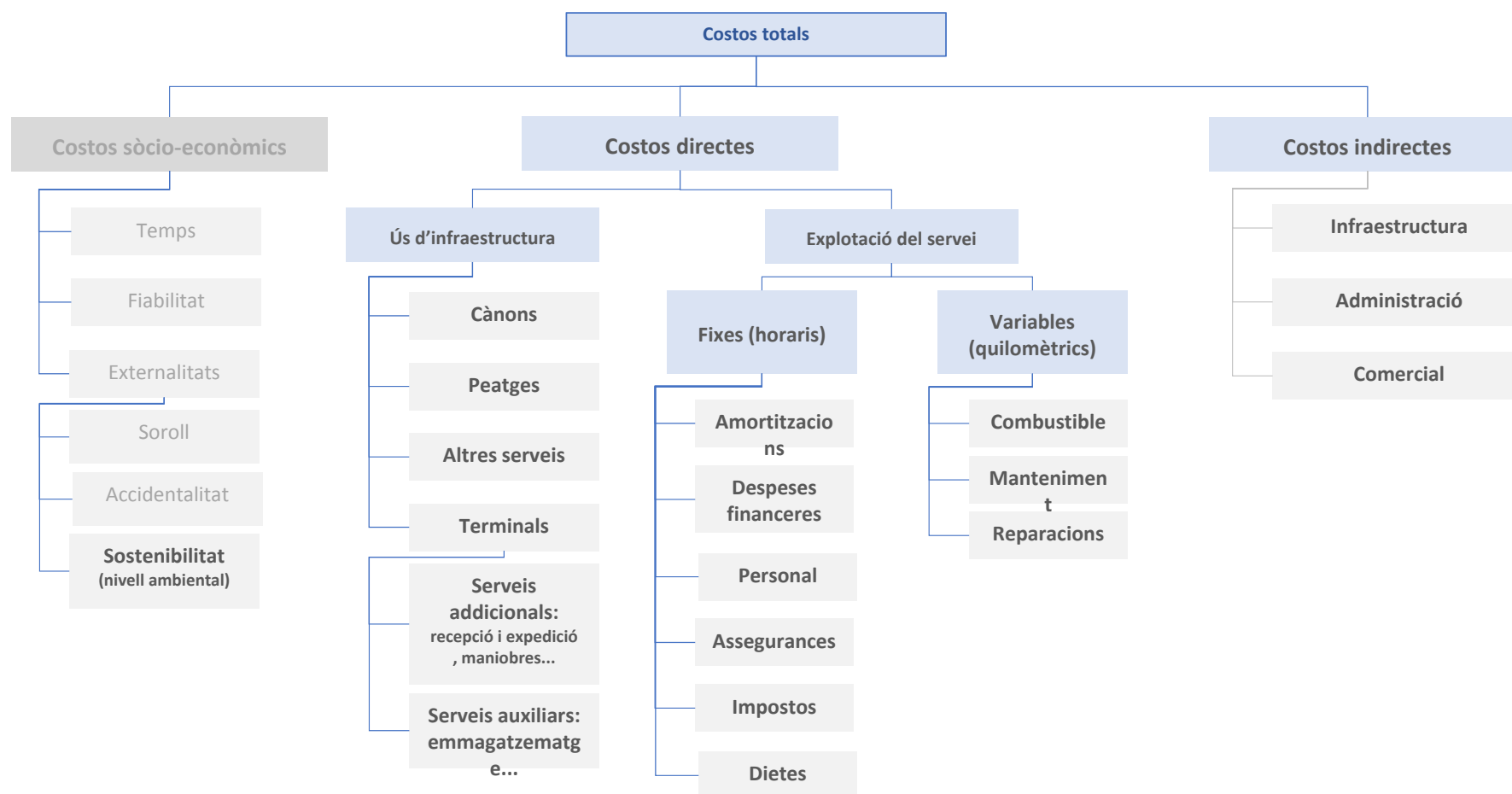
FGC: 99

Privats: 165

Font: Observatorio del ferrocarril en España (OFE) 2017 i memòria de FGC 2017



## 2. Estructura de costos i sostenibilitat.



## 2. Estructura de costos i sostenibilitat. Fonts de les dades utilitzades:

### Càlcul de costos

#### Característiques d'exploració

- Quilometratge anual: 112.600 km (OFE 2016 i agents de contrast)
- Velocitat d'exploració: 52 km/h (OFE 2016)
- Rampa característica: 18 mm/m (rampa màxima Barcelona-Figueres)
- Vagons a càrrega màxima

#### Característiques i cost del parc mòbil

- Locomotores segons els models més utilitzats segons OFE 2016
- Vagons segons catàleg de Renfe Alquiler (2015), amb agents de contrast
- Cost segons OFE 2008 i agents de contrast

**Cost personal** segons CNMC i agents de contrast: 62,000 €/any

**Costos associats al material mòbil** (amortitzacions, costos financers, assegurances i impostos i manteniment i reparacions, segons OFE 2011)

**Cost de combustible** (Gobierno de España, ADIF i SNCF Réseau)

SP: Elèctric: 0,1855 €/km (A); 0,0287 €/km (no A). Gasoil: 0,668 €/l

#### Costos ús infraestructures

- Línies ferroviàries (declaracions de xarxa d'ADIF, SNCF Réseau i LFP)
- Terminals ferroviàries (ADIF, Port de Barcelona i Perpignan PSCCT Saint Charles). No es considera temps d'estada a la terminal.

### Càlcul de sostenibilitat

#### Consum dels trens

- Locomotora (càlculs teòrics, fitxes i agents de contrast)

#### Factors d'emissió per a locomotores dièsel

- CO2 (Oficina Catalana del Canvi Climàtic)
- NOx i SO2 (Informe anual 2010 Renfe)
- PM10 i PM2,5 (elaboració pròpia a partir Informe anual 2010 Renfe)

#### Factors d'emissió per a locomotores elèctriques

- Mix energètic 2017 (Red Eléctrica Española -REE- i Réseau de transport d'électricité -RTE-)
- CO2 (Plan de Energías Renovables 2005-2010 del Ministerio de Industria i RTE, segons font de producció)
- NOx, SO2, PM10 i PM2,5 (Agència Europea del Medi Ambient -EEA-)
- Residus radioactius (Observatori de l'Electricitat del WWF)

#### Factors d'emissió camió de referència

- Elaboració pròpia amb el programari Copert (EEA)
- Camió segons EPTMC 2018 per a trajectes per vies d'alta capacitat



## 2. Estructura de costos i sostenibilitat

Presentació i resum dels casos estudiats:

**10 tipologies de trens, segons 4 paràmetres:**

Ample de via	Longitud	Propulsió	Vagons	Cost anual Esp (€)	Cost anual Fr (€)
Ibèric	Fins a 450 m	Dièsel	1. Portacontenidors	2.891.773	-
		Dièsel	2. Tremuja	3.119.078	-
	Elèctrica	3. Portacontenidors	1.658.497	-	
		4. Portavehicles	1.160.398	-	
Internacional	Fins a 450 m	Dièsel	5. Portacontenidors	3.016.982	3.290.633
		Dièsel	6. Tremuja	3.244.287	3.517.938
	Elèctrica	7. Portacontenidors	2.038.252	2.069.653	
		8. Portavehicles	1.436.488	1.428.227	
	Fins a 750 m	Dièsel	9. Portavehicles	3.522.136	3.845.485
		Elèctrica	10. Portavehicles	2.421.829	2.481.380

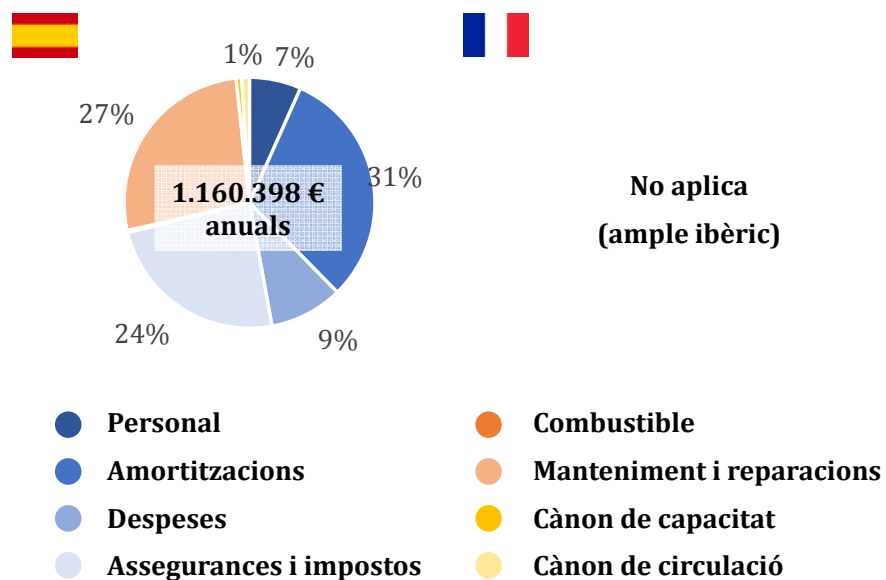




## 2. Estructura de costos i sostenibilitat

4. Vagons portavehicles d'ample ibèric, 451m de longitud i propulsió elèctrica (1 locomotora, 16 vagons, 160 vehicles, 344 T càrrega útil)

### Estructura de costos

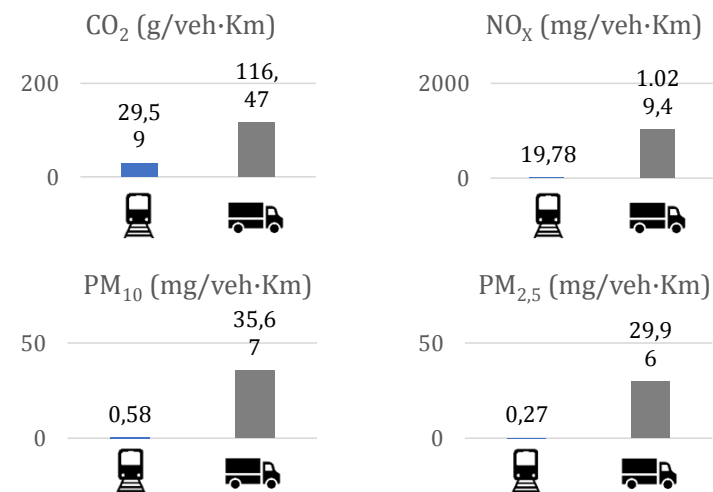


### Terminal mercaderies:

	+455 € per accés a terminal +1.920 € per manipulació mercaderies
	No aplica

### Sostenibilitat

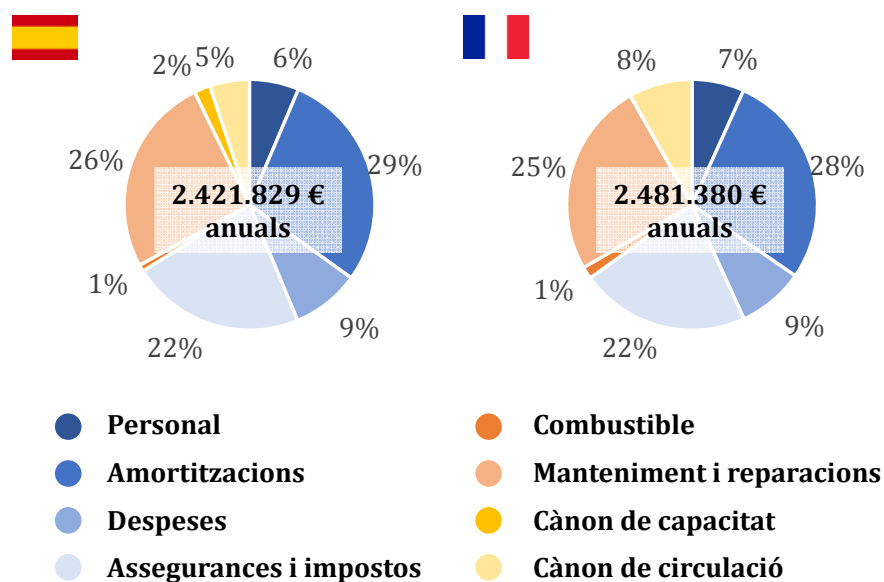
Camió articulat 40T dièsel Euro III



## 2. Estructura de costos i sostenibilitat

10. Vagons portavehicles d'ample UIC, 740m de longitud i propulsió elèctrica (2 locomotores, 26 vagons, 260 vehicles, 559 T càrrega útil)

### Estructura de costos

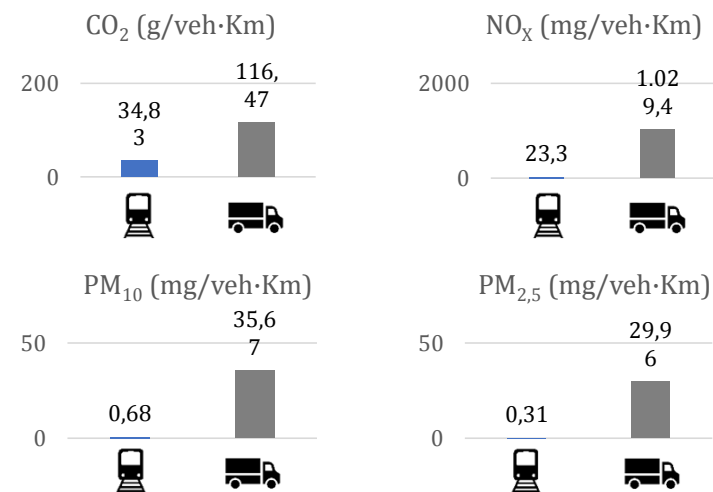


### Terminal mercaderies:

	+480 € per accés a terminal
	+3.120 € per manipulació mercaderies
	+1.090 € per accés a terminal
	+3.120 € per manipulació mercaderies

### Sostenibilitat

Camió articulat 40T dièsel Euro III



### 3. Casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

Presentació i resum dels casos estudiats:

6 trajectes tipus considerats:

Origen	Pas per frontera	Destinació
Barcelona	1. Túnel <i>Le Perthus</i> amb 2 locomotores (UIC)	1A. Perpignan
		1B. Toulouse
	2. Túnel <i>Le Perthus</i> amb 1 locomotora (UIC)	2A. Perpignan
		2B. Toulouse
	3. Canvi d'eixos a Cerbère (Ibèric)	3A. Perpignan
		3B. Toulouse

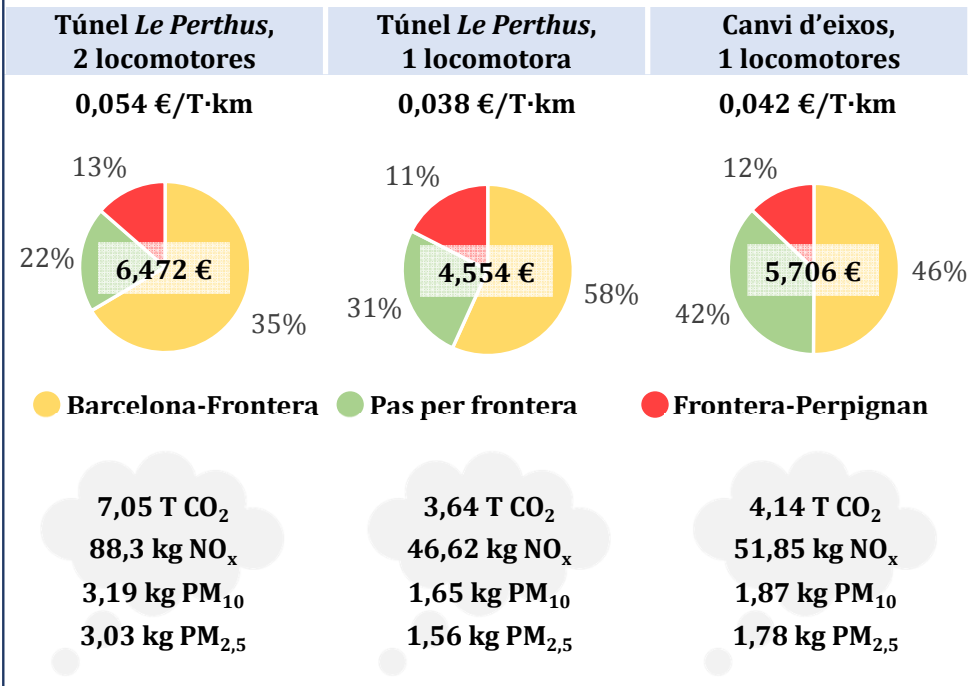
6 tipologies de trens (els de l'apartat 2, sense distingir ample de via)



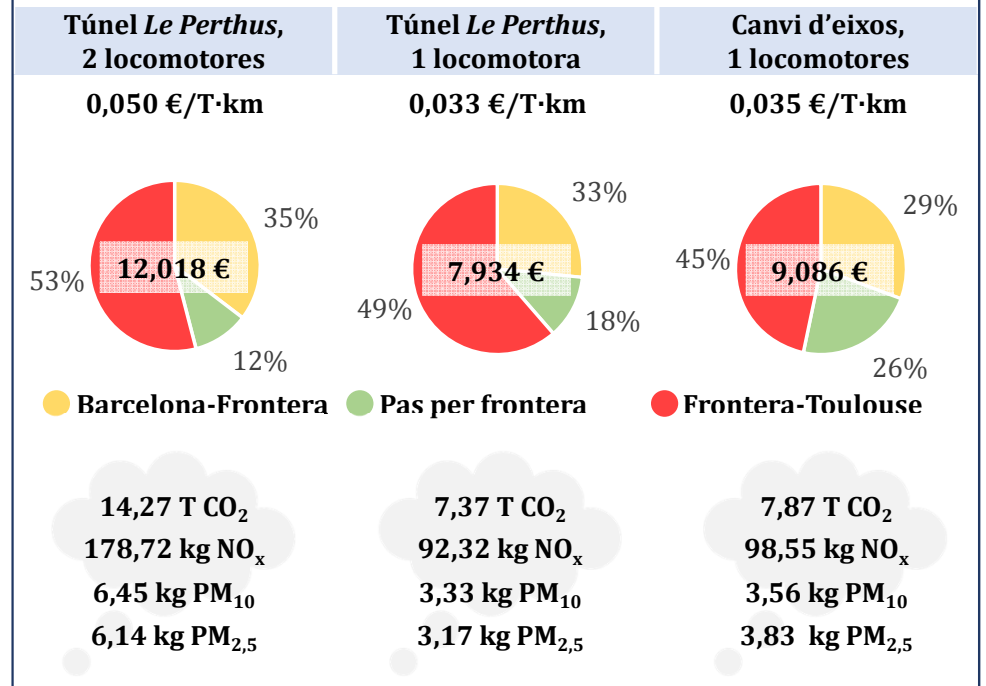
### 3. Casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

#### 1. Vagons portacontenidors, 221m de longitud i propulsió dièsel (10 vagons, 20 UTIs, 580 T útil)

##### Barcelona-Perpignan



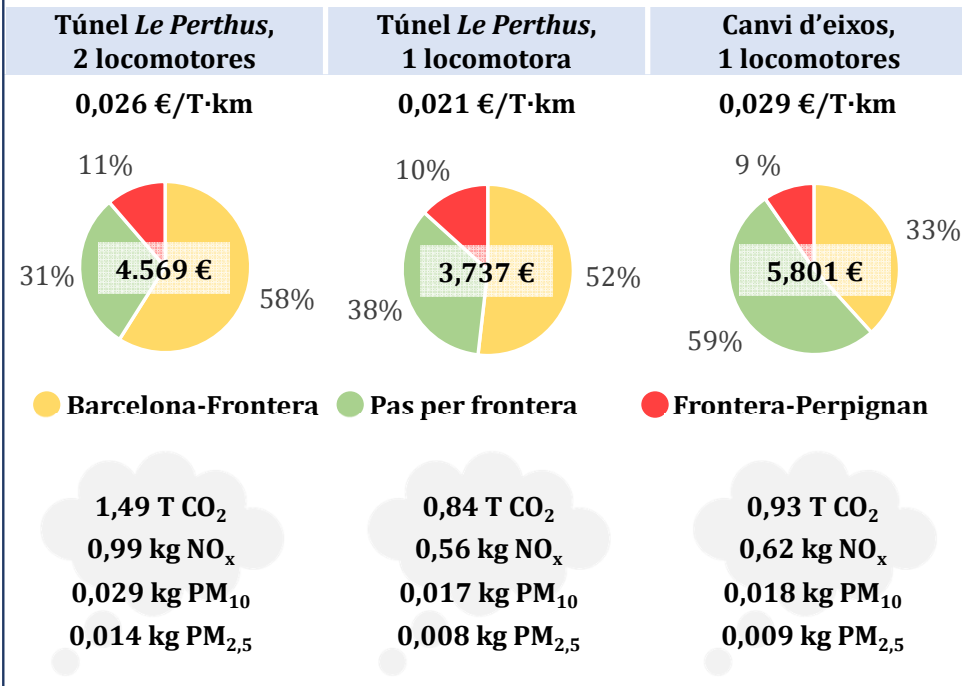
##### Barcelona-Toulouse



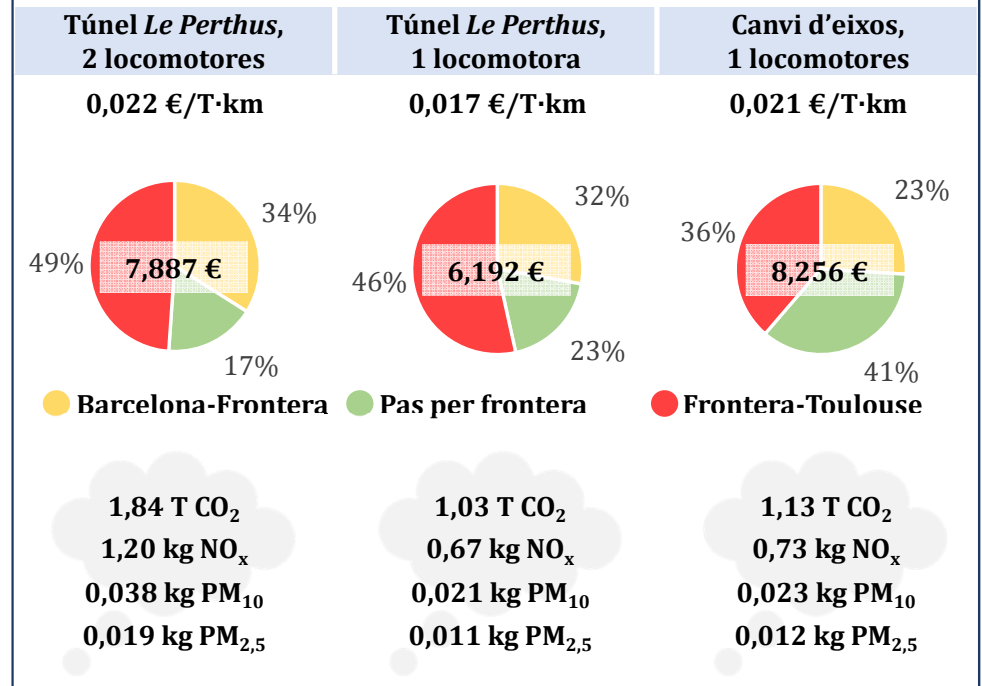
### 3. Casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

#### 2. Vagons portacontenidors, 317 m de longitud i propulsió elèctrica (15 vagons, 30 UTIs, 870 T útil)

##### Barcelona-Perpignan



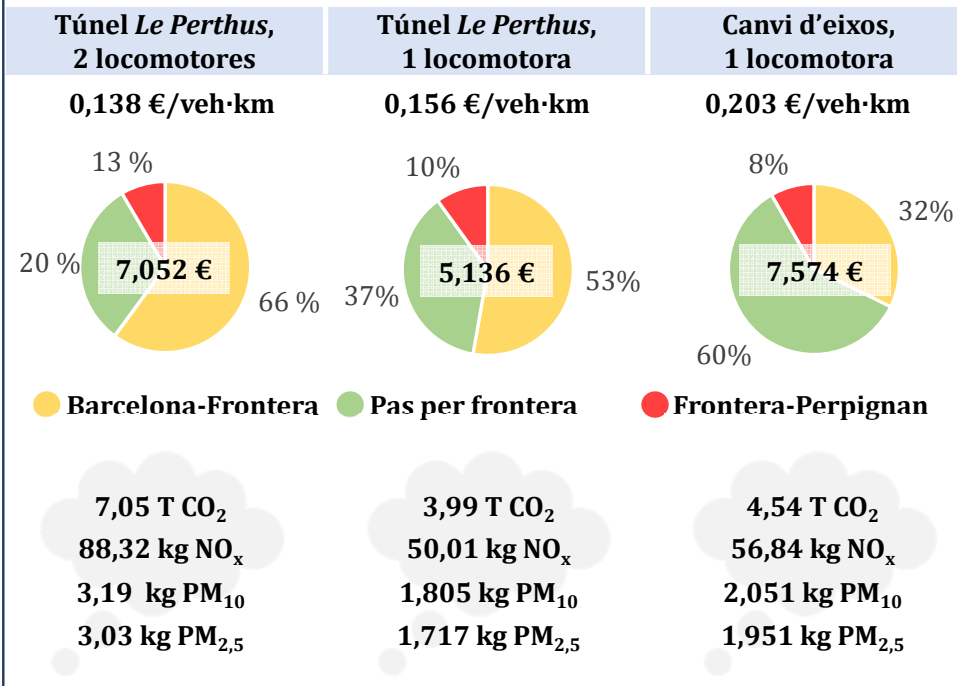
##### Barcelona-Toulouse



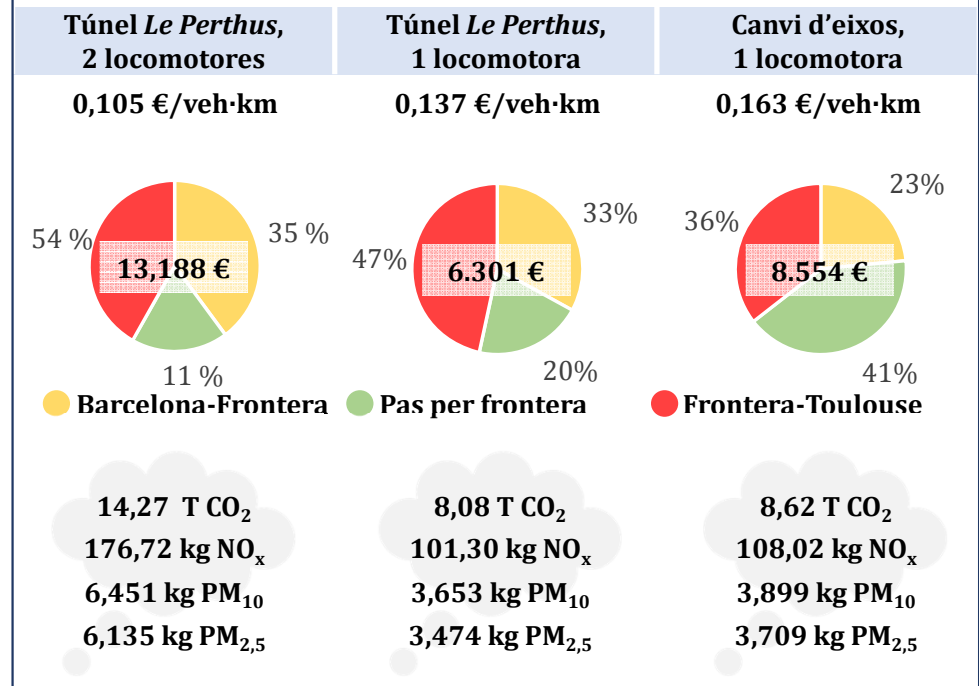
### 3. Casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

#### 3. Vagons portavehicles, 454m de longitud i propulsió dièsel (16 vagons, 160 vehicles, 344 T càrrega)

##### Barcelona-Perpignan



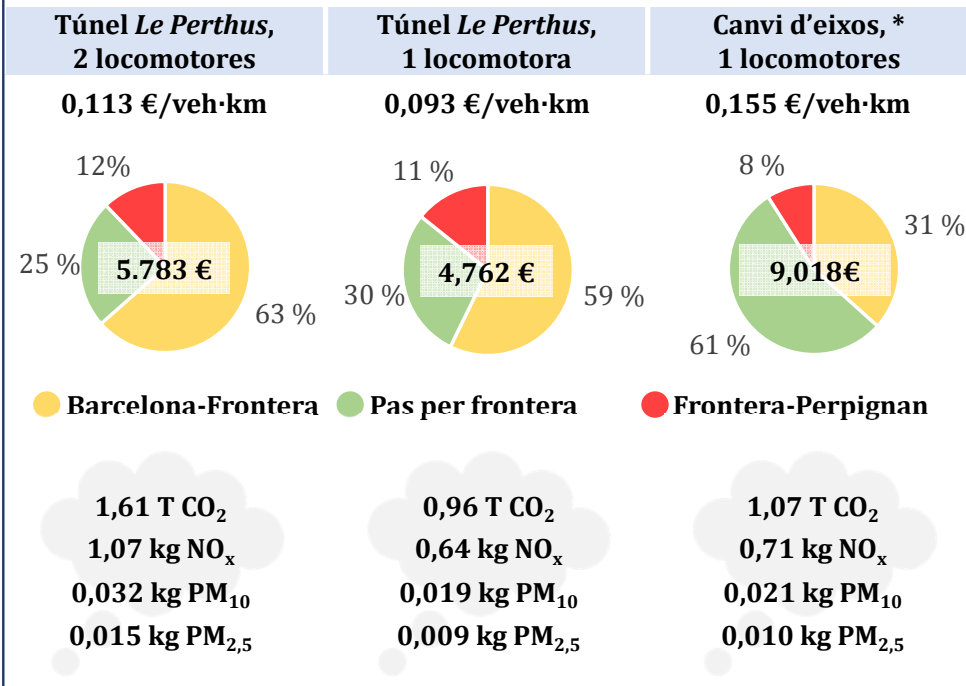
##### Barcelona-Toulouse



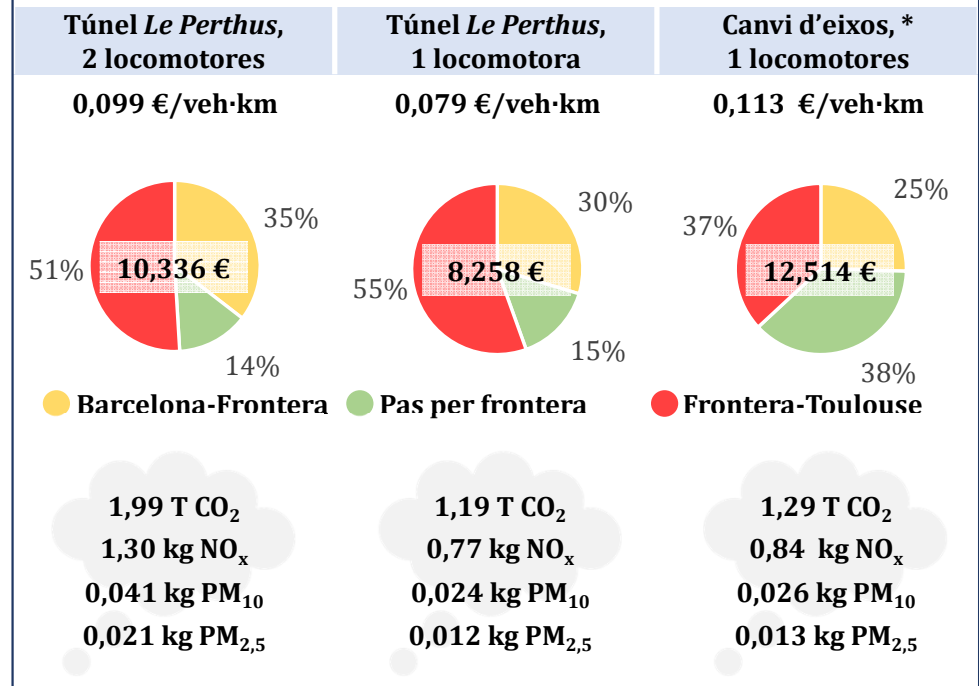
### 3. Casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

#### 4. Vagons portavehicles, 694m de longitud i propulsió elèctrica (25 vagons, 250 vehicles, 538 T útil)

##### Barcelona-Perpignan



##### Barcelona-Toulouse



\* Cas teòric atesa la limitació en la longitud dels trens

### 3. Sis casos pràctics: càlcul aplicat a trajectes de referència

Cas: Portavehicles. 694m de longitud i locomotora elèctrica. 25 vagons, 250 vehicles, 538 T útil.

*No inclou costos de terminal*



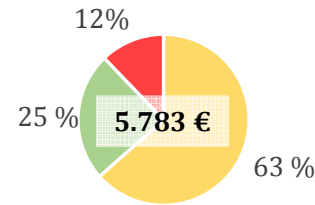
#### Barcelona-Perpinyà

Portavehicles 40 T càrrega de 6 cotxes  
0,134 €/veh km

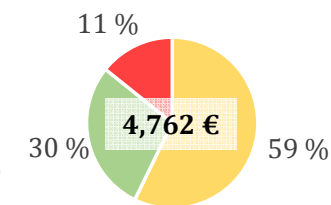
198 km x 0,8092 €/km =  
**160 €**

Font: Observatori de costos del transport de mercaderies. MIFO. Gener 2019

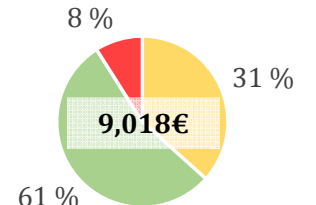
Túnel Le Perthus, 2 locomotores  
0,109 €/veh·km



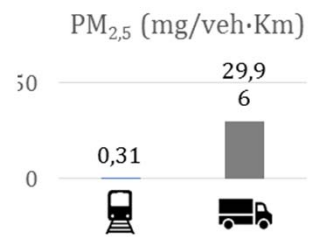
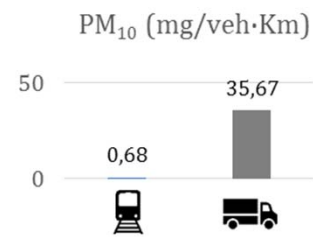
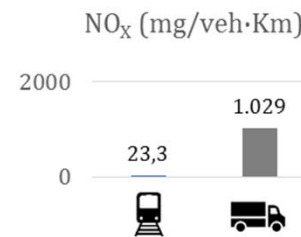
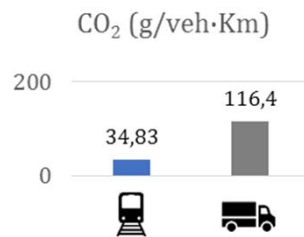
Túnel Le Perthus, 1 locomotora  
0,093 €/veh·km



Canvi d'eixos, \* 1 locomotora  
0,155 €/veh·km



● Barcelona-Frontera ● Pas per frontera ● Frontera-Perpignan





## 4. Alguns apunts

Com a Observatori: convé centrar-se més en la variació de les hipòtesis (tipus de vagó, locomotora, etc) que en l'augment dels costos, molt més estables.

Cal promoure el canvi a les noves locomotores eco- diesel per reduir l'excessiva contaminació d'aquest tipus de tracció

El problema de la longitud dels trens se centra en els portavehicles. Altres càrregues depenen més de la capacitat d'arrossegament

El pas per la frontera per Portbou – Cerbère és més car que el pas pel túnel de Le Pertous. Cal tenir en compte altres factors: disponibilitat de solc i de tracció en UIC vs Ibèric

Lògicament el cost Barcelona - Frontera i pas per la frontera es relativitza en funció del recorregut en Europa

La competitivitat passa per millorar l'eficiència en les terminals

En general els costos a França són superiors



Tota aportació ajudarà a millorar les  
properes edicions

Contacti amb [cimalsa@cimalsa.cat](mailto:cimalsa@cimalsa.cat)

[www.cimalsa.cat](http://www.cimalsa.cat)

